

Entwicklung von neuartigen Elastomergreifern zur hygienischen Handhabung von unverpackten Lebensmitteln mittels Roboter

Fördervereinigung: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)
 Forschungsstellen: Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.,
 Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V., Fraunhofer-Anwendungszentrum (AVV)
 Laufzeit: 01.02.2012 – 30.04.2014

Die Herstellung qualitativ hochwertiger und hygienisch einwandfreier Produkte hat in der Lebensmittelindustrie höchste Priorität und wird gesetzlich gefordert. Hierzu bedarf es einer technisch und hygienisch geeigneten Lösung für die Handhabung von unverpackten Lebensmitteln. Aufgrund der hygienischen Anforderungen und der großen Produktvielfalt in der Lebensmittelverarbeitung sind die Lösungen nicht im erforderlichen Maße verfügbar.

Bisher waren vor allem zwei Greiferkonzepte, mechanische Greifer und Vakuumgreifer, für das Lebensmittelhandling in der industriellen Anwendung zu finden.

Nachteilig der mechanischen Greifer sind die fest vorgegebenen Schließwege. Je nach Masse und Geometrie des zu greifenden Produktes kann es dadurch zu Produktschädigungen kommen.

Mit dem Vakuumgreifer, oder auch Sauggreifer genannt, lässt sich das Greifen der Produkte gut und sicher realisieren. Hier besteht jedoch durch das Vakuumsystem die Problematik des Einsaugens von Flüssigkeiten oder Produktresten. Diese führen zu Ablagerungen im System, wodurch die hygienischen Risiken steigen.

Ziel des Projektes war es daher, Greifkonzepte im „Hygienic Design“ auf der Basis von Elastomerfingern, die sich mittels Druckluft steuern lassen, zu entwickeln und anhand von Funktionsmustern zu testen. Generelle Vorteile der Elastomergreifer für den Einsatz im Lebensmittelbereich sind die geschlossene Bauweise ohne Gelenke und Spalten sowie die hohe Flexibilität bezüglich der Dimensionen. Daher sollten in dem Projekt die wissenschaftlich-technischen Voraussetzungen für den Einsatz dieser Greifer zur hygienischen und gleichzeitig auch schonenden Handhabung von empfindlichen Lebensmitteln im unverpackten Zustand erarbeitet werden.

Die Bewegung der Beugefinger sollte dadurch erreicht werden, dass eine Seite des Materials weniger dehnbar als die gegenüberliegende Seite gestaltet wird. Dadurch beugt sich der Finger bei Druckerhöhung im Inneren um diese Seite. Wird der Druck abgebaut, geht die Beugung wieder zurück.

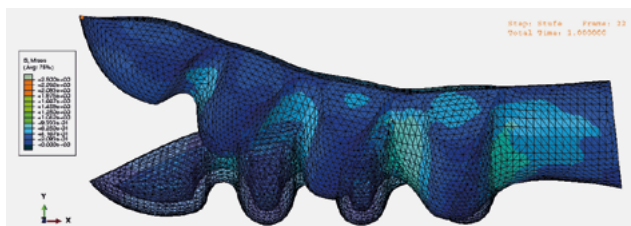


Abb.1 Simulation der Verformung eines Greifers

Für die Auswahl der Greiferwerkstoffe war die Konformität mit den relevanten gesetzlichen Bestimmungen das erste und wichtigste Kriterium. Darüber hinaus spielten die physikalischen Eigenschaften, die Beständigkeit (Fette/Öle und Reinigungsmittel) sowie das Verschmutzungsverhalten eine Rolle. Im Ergebnis wurden thermoplastische Elastomere ausgewählt und nachfolgend intensiv getestet. Es wurden u.a. die Haftreibung mit ausgewählten Lebensmitteloberflächen in einer speziell entwickelten Versuchseinrichtung gemessen und die mögliche Übertragung von geruchsaktiven Stoffen durch das Greifermaterial analysiert.

Im Rahmen des Projektes erfolgten zudem Vorhersagen anhand mathematischer Modelle und Simulationen von Verformung und Greifkraft in Abhängigkeit von den Abmessungen der Greiferfinger. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel einer Simulation der Greifergeometrie mit einer Wanddicke von 1,5 mm. Nach Aufgabe der Druckluft von 2 bar konnte eine Bewegung des Greifers von 18 mm erfolgen. In weiteren Schritten konnten Muster von Elastomergreifern mittels Transfer-Molding-Verfahren (siehe Abb.2) hergestellt und über ein Kupplungssystem zu einem vollständigen Greifer (Abb.3) zusammengebaut werden. Abschließend konnte damit die Grundlage für eine effiziente Umsetzung der Elastomergreifer in die Lebensmittelindustrie geschaffen werden.

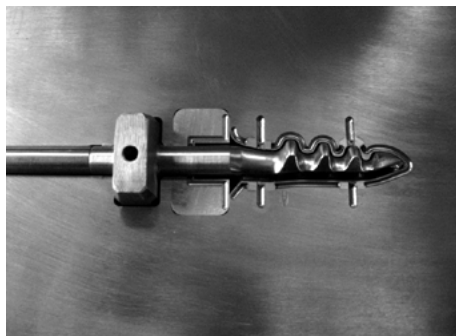


Abb.2 Transfer-Molding-Form



Abb.3 Vollständiger Greifer mit Erdbeere

Quelle:
 Fraunhofer-Anwendungszentrum (AVV)