



LASERBASIERTES THERMOFORMEN VON KUNSTSTOFFEN

Motivation und Anlagentechnik

Motivation für das laserbasierte Thermoformen

Die Nachfrage nach kundenindividuellen Produkten (z. B. individualisierte Coca-Cola Flaschen) in Verbindung mit dem Wunsch einer Vielzahl verschiedener Produkte und geringeren Losgrößen führt zu einem häufigen Wechsel der Verpackungsformate. Auch Testserien und Saisonartikel verstärken diesen Trend. Um wirtschaftlich und werkzeuglos Verpackungsformen herzustellen, werden am Fraunhofer IGCV die Potenziale des laserbasierten Thermoformens untersucht. Nachfolgende Tabelle stellt die Verfahrensschritte dar:

#	Verfahrensschritt
1	Programmieren der Kontur mittels Software
2	Einspannen der Folie mittels Vakuumspanntechnik
3	Heizen des Halbzeugs auf Umformtemperatur (Fließbereich)
4	Ausformen des Formteils
5	Kühlen des Formteils

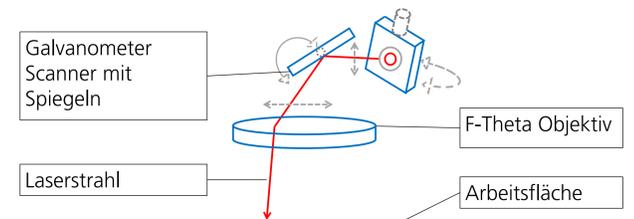


Anlagentechnik

Um geringe Losgrößen wirtschaftlich zu produzieren, soll die Laserstrahlbearbeitung im Bereich der Verpackungstechnologie integriert werden.

Prozess- und verfahrenstechnische Vorteile des Lasers:

- Hohe Flexibilität hinsichtlich der Konturierung
- Format- und kraftfreie Energieübertragung
- Kein Formwerkzeug



Zielsetzung und Durchführung



- I. Inwieweit ist eine **freie Formgebung** von Verpackungskavitäten **mittels Lasertechnik** möglich.
- II. Welche Laserparameter eignen sich zur Herstellung der Formen.

Aufnahme der Maße **herkömmlicher Verpackungsformen** und Bestimmung der Einflussgrößen:

- Erstellung eines Ursachen-Wirkungs-Diagramms
- Messungen mit Messschieber / Radienlehre / Bügelmessschraube / Winkelmesser
- Formbeeinflussung durch:
 - Leistung und Geschwindigkeit
 - Fokussierung des Laserstrahls
 - differenzierte Folienwahl
 - Strahlführung

Durchführung von Formversuchen unter Veränderung der Einflussgrößen:

- Reproduktion von Randdurchmessern
- Beeinflussung der Manteldicken
- Verwendung mehrere Konturen
- Verwendung verschiedener Folienarten
- Bewertung der Einflussfaktoren →

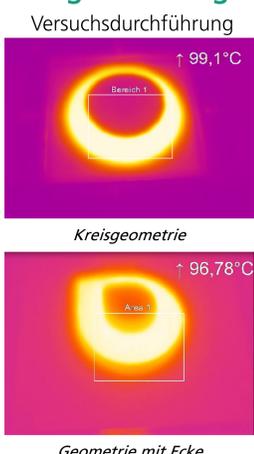
Einflussfaktoren	Spannvorrichtung	Formdruck	... hat Einfluss auf ...		
			Ausformung	Formgeometrien	thermische Energieeinbringung
Spannvorrichtung	Formdruck	Druckluft	●	●	○
		Vakuum	●	●	○
Programmparameter	Formgebung	Anzahl der Objekte	○	●	●
		Geometrie	●	●	○
		Dauer	Umläufe	●	○
Laserstrahl	Steuerung	Lasergeschwindigkeit	●	○	●
		Leistung	●	○	●
		Wobblebreite	●	●	●
		Strahlführung	Wobblen	●	●

● großer Einfluss ● mittlerer Einfluss ○ kein/geringer Einfluss

Ergebnisse

Eine **freie Formgebung** von Verpackungskavitäten ist möglich. Durch **Anpassen von Einflussgrößen** werden die gewünschten geometrischen Maße reproduziert. Die Formgebung der Becher ist durch die **Mantelfläche begrenzt**. Ein Nachfließen der Folie ist nicht möglich und führt zu einer **Abnahme der Mantelstärke mit zunehmender Tiefe**. Durch das **Zusammenführen mehrerer Versuchsteile zu einem Becher**, kann das Potenzial des Verfahrens bestätigt werden.

Erzeugte Formergebnisse



IN ZUSAMMENARBEIT MIT



Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V.

Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite-, und Verarbeitungstechnik

Ansprechpartner:

Martin Brugger

Martin.brugger@igcv.fraunhofer.de

www.igcv.fraunhofer.de