

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 17194 BG

Untersuchungen zum Einfluss des Schmelzflusses auf die Nahtqualität beim Ultraschallsiegeln und Entwicklung einer Methode zur prozessnahen Charakterisierung der Ultraschallsiegelbarkeit von Packstoffen

Im vorliegenden Projekt wurde der Erwärmungsvorgang von Verbundfolien beim Ultraschallschweißen untersucht und Rückschlüsse auf die Nahtbildung gezogen. Des Weiteren wurde das Verhalten der Polymerschmelze in Bezug auf unterschiedliche Materialeigenschaften untersucht.

Untersuchungsgegenstand waren unterschiedliche Polyethylen- und Polypropylen Siegelmaterialien, die nach Absprache mit dem projektbegleitenden Ausschuss ausgewählt wurden. Durch die Modifizierung eines Ultraschallsiegelversuchsstandes war es erstmals möglich, den Erwärmungsvorgang und die anschließende Schmelzeverdrängung optisch zu analysieren. Dadurch konnte systematisch ein großes Parameterfeld von Prozessparametern abgedeckt werden.

Nachgewiesen werden konnte die Entstehung von sogenannten »HotSpots«, d.h. lokal starke Temperaturunterschiede innerhalb der Siegelnaht während des Nahtbildungsvorganges. Diese HotSpots führen beim Erstarren der Schmelze zu einer charakteristischen Wellenfront.

Darüber hinaus wurde bewiesen, dass die Viskosität der Schmelze den Schmelzefluss während des Siegelvorgangs beeinflusst und dementsprechend für die Ausbildung der Siegelnaht und ihrer Festigkeit von großer Bedeutung ist.

Weiterhin zeigte sich, dass eine weitere Energiezufuhr im Gleichgewichtszustand, der nach der Verdrängung der Schmelze entsteht, keine Verbesserung der Siegelnahtfestigkeiten bewirkt. Durch die Betrachtung des Siegelweges ist es damit möglich, eine Mindestsiegelzeit zu ermitteln.

Das Ziel, die Ultraschallschweißseignung von Verbundfolien anhand der Prozessdaten zu charakterisieren, konnte allerdings im Projekt nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Ein »Fingerprint« der Materialien konnte auf unterschiedlichen Geräten und Reglereinstellungen des Ultraschallsystems nicht zweifelsfrei den unterschiedlichen Materialeigenschaften zugeordnet werden.

Alternativ wurde durch eine umfangreiche Auswertung der Prozessdaten ein Indikator zur Eingrenzung des Prozessfensters ermittelt: Durch die Berechnung der Fügegeschwindigkeit, mit welcher die Sonotrode durch die Schmelzeverdrängung nachgeführt wird, kann das Prozessfenster eingegrenzt werden. Für unterschiedliche Materialgruppen wurden dabei jeweils »günstige« Parameter der Fügegeschwindigkeit ermittelt, mit denen nahezu maximale Siegelnahtfestigkeiten erreicht werden können.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben **17194 BG** der Forschungsvereinigung **Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V.** wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.
Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der zum Selbstkostenpreis beim SKZ bestellt werden kann. Die Rechnung wird mit dem Bericht zugeschickt.