

Kurzfassung Abschlussbericht „Methodik Ultraschallsiegeln“

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 »Hot Spots«, d.h. lokal starke Temperaturunterschiede innerhalb der Siegelnaht während des Nahtbildungsvorganges. Diese Hot Spots 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 Ultraschallschweißignung 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.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 17194 BG der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. – IVLV, Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

IVLV-Mitglieder können den vollständigen Projektabschlussbericht auf unserer Homepage herunterladen. Hierzu ist nur eine Anmeldung in der Rubrik „Meine IVLV“ erforderlich. Nicht-Mitglieder können den Abschlussbericht gegen einen Unkostenbeitrag bei der IVLV-Geschäftsstelle unter office@ivlv.org anfordern.