

## **Zusammenfassung**

### **IGF-Vorhaben-Nr.: 15809 BG**

#### **Untersuchung des Einflusses der Materialeigenschaften einzelner Verbundschichten bei mehrschichtig aufgebauten Verpackungsfolien auf die Ultraschallsiegelbarkeit und Modellierung des Ultraschallsiegelvorgangs**

Im vorliegenden Projekt wurde untersucht welche Materialeigenschaften in welcher Weise beim Siegeln von Verbundfolien mittels Ultraschallschweißen einen Einfluss haben.

Dazu wurden die Erwärmung der Fügepartner, das Aufschmelzen und der Nahtbildungsvorgang systematisch untersucht und den gleichsam ermittelten, potentiell beeinflussenden Materialeigenschaften gegenübergestellt.

Während des Projektes wurde ein Versuchsaufbau entwickelt, mit dem die Dämpfung an Folien in Druckrichtung im ultraschallrelevanten Frequenzbereich von 20kHz gemessen werden konnte.

Im Projekt wurden nach Absprache mit dem projektbegleitenden Ausschuss unterschiedliche Polyethylen- und Polypropylenfolien untersucht.

Es war möglich, mittels Infrarot-Thermografiemessungen den Ort der Erwärmung innerhalb des Nahtquerschnitts zu bestimmen, welcher bei den untersuchten Materialien immer innerhalb des Materials und nur im Ausnahmefall unter speziellen Randbedingungen an den Grenzflächen der Fügepartner stattfand. Es war jedoch nur mit großem Aufwand möglich, die Absoluttemperaturen zu bestimmen, weshalb zur Bewertung der Ultraschallsiegelbarkeit die Nahtfestigkeiten herangezogen wurden, welche bei minimalen Siegelzeiten erreicht werden können.

Es zeigte sich, dass die zeitabhängige Erwärmung der Folien bis zum Aufschmelzen im Prozess eine eher untergeordnete Rolle spielt. Einen deutlich größeren Einfluss hat die Fließeigenschaft der Materialschmelze. Es wurde die Existenz eines Gleichgewichtszustandes im Prozess nachgewiesen, welcher material- und siegelkraftabhängig ist. Es wird beim Erreichen dieses Zustandes mit steigender Siegelzeit kein Material mehr aus der Fügezone verdrängt.

Es konnte nachgewiesen werden, dass Aluminium im Verbund für die resultierenden Nahtfestigkeiten einen positiven Effekt hat, was durch die gute Wärmeleitfähigkeit und die höhere Steifigkeit des gesamten Verbundes begründet ist.

Während der Untersuchungen wurden die Prozessdaten des verwendeten Generators ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass je nach Materialeigenschaften ein typischer „Finger-Print“ im Leistungsverlauf eines Materials existiert. Eine Bewertung der Schweißbarkeit anhand dieses Finger-Prints soll in einem Fortsetzungsprojekt untersucht werden.

**Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.**

## Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben **15809 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.