

Recyclingfähige Mono-PP Folien sicher auf Thermoform-Anlagen verarbeiten: Lösungen für Verpacker

Der Druck auf Verpackungshersteller zum verantwortungsvollen Umgang mit Verbundfolien wächst. Eine kreislauffähige Alternative zu PET-Verbunden bieten Mono-PP-Folien. Doch während die Vorteile von Mono-PP-Folien für die Kreislaufwirtschaft offensichtlich sind, stellen sie Verpacker vor Herausforderungen. Wie sie sicher auf Thermoformanlagen verarbeitet werden können, stellte Andreas Dietrich / Weber Food Technology GmbH auf dem Inno-Meeting in Osnabrück vor.

Aktuell werden für die Herstellung von Endverbraucherpackungen, die Wurst- oder Käseaufschnitt enthalten, häufig Verbundmaterialien aus APET/PE bzw. boPET/PE eingesetzt. Diese Folien bieten eine gute Maschinengängigkeit als auch hohe Barriere-Eigenschaften. Im Materialkreislauf erfüllen sie jedoch nicht die Forderung nach guter Sortierbarkeit und werkstofflichem Recycling. Das rückt den Einsatz von Mono-PP-Folien in den Fokus. Diese Folien bestehen zwischen 90% bis zu 98% aus Polypropylen und lassen sich auf Thermoform-Anlagen verarbeiten. Jedoch weisen sie oftmals deutliche Unterschiede auf.

ATTRAKTIVITÄT UND AUSSTOSS AUF VERPACKUNGSLINIEN VERBESSERUNGSFÄHIG. Auf Thermoformanlagen hergestellte PP-Muster zeigen vor allem Nachteile in ihrem optischen Erscheinungsbild. Andreas Dietrich, Anwendungstechniker Verpackung der Weber Food Technology GmbH, beschreibt Ergebnisse mit PP-Verpackungen als oftmals „weniger attraktiv, da sie wellig erscheinen, weniger transparent sind und auch weicher in der Haptik sind.“ Diese erkennbaren Unterschiede rühren teils von den natürlichen Eigenschaften von Polypropylen her.

Einige Mono-PP-Folientypen bilden durchaus eine schön stabile Form aus, ein stabiles Tray. Bei ihnen ist jedoch oft die Oberfolie nicht so schön straff gespannt wie bei Folien auf boPET-Basis. Diese Erscheinung tritt nach den Erfahrungen von Andreas Dietrich insbesondere bei Wiederverschluss-Oberfolien auf.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Ausstoß auf Verpackungslinien mit Mono-PP-Folien durch das langsamere Aufheizen und Abkühlen des Materials geringer ist. Da das Formen von Verpackungen aus PP-



Verpackungsbeispiele auf derselben Verpackungslinie hergestellt, links in Mono-PP Ausführung, rechts in Mono-PET Ausführung

Folie etwas komplizierter ist, verringert sich die Taktfrequenz der Anlage, so dass die Maschine mit einer etwas geringeren Geschwindigkeit läuft. Eine Reduktion von 12 T/min auf 11 T/min wirkt sich bei großen,

.....
von Dieter Finna, pack-consult.org

industriellen Linien für Käseverpackungen mit 400 g Inhalt bereits so aus, dass 6,5 t Käse weniger in einer Produktionszeit von 20 h/Tag verpackt werden – eine Reduktion von über 8%.

ANDERES MATERIAL – ANDERER ANSATZ. Da der Formprozess mit Mono-PP Folie Materialbedingt zu herkömmlichen Folien abweicht, ist für Andreas Dietrich klar, dass eine Materialänderung auch bei der Verpackungsmaschinenausführung und den Maschinenparametern berücksichtigt werden muss. Geht man von einer Maschine mit einer so genannten Sandwichheizung aus, also zwei Heizplatten, eine von oben, eine von unten, reichen bei APET/PE Verbunden bereits relativ

kurze Heiz- und Formzeiten von 1 bis 2 Sekunden bei 250 µm Folienstärke aus. Die Temperaturen liegen dabei zwischen 98°C und 113°C. Bei diesem Formfenster von 15°C fallen Heizungsschwankungen bei PET/PE-Verbunden kaum ins Gewicht. Die Maschinen im Markt sind auf diese Parameter eingestellt.

Demgegenüber liegen bei Polypropylen die Folienstärken meist ein wenig höher, da man die etwas weichere Struktur durch eine etwas dickere Folie von 300 µm PP/PP zu kompensieren versucht. Das wiederum hat Auswirkungen auf die Heiz- und Formzeit, die sich bei der etwas dickeren Folie auf ca. 2,5 Sekunden erhöht.

Beginnt man nun Versuche mit Mono-PP Folie, wird an den Linien oftmals nur die Temperatur an das neue Material angepasst, die Heiz- und Formzeiten aber nicht. Im Erscheinungsbild führt das dann zu Falten, Wellen und schlechter Standfestigkeit des Trays.

WIE ENTSTEHEN FALTEN BEI TRAYS?

Um Lösungen zu finden, muss man die Ursachen für die Falten- und Wellenbildung

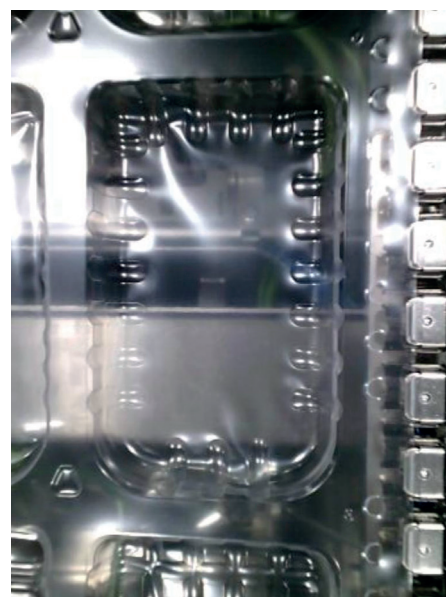
verstehen. Sie können mit mehreren Einflussfaktoren zusammenhängen. Nach den Erfahrungen von Andreas Dietrich kann dies an ungünstigen Einstellungen liegen, aber auch daran, dass die Verarbeitungsmaschinen schon einige Jahre im Einsatz sind, möglicherweise ohne optimale Wartung und bislang immer PET-Folien verarbeitet haben. PET als abrasives Material nutzt gerne die Teflon-Beschichtung der Heizplatte(n) ab, vor allem die der unteren Heizplatte. Als Folge ist sie glatt und besitzt keine Anti-Haft Eigenschaften mehr. Während PET sich auf den Thermoformern auch dann noch verarbeiten lässt, wird bei Polypropylen-Folien Luft zwischen Folie und der abgenutzten Heizplatte eingeschlossen, was zu Blasen, auch „Krampfadern“ genannt, im Heizbild führt. Diese sind dann deutlich in der Packung zu sehen.

Eine weitere Hürde ist das Problem, dass sich PP Folie im heißen Zustand stark ausdehnt. In einem Thermoformer wird die Folie erst beheizt und dann im heißen Zustand einen Takt weitertransportiert, um geformt zu werden. Dabei birgt das Schließen der Heiz- und Formwerkzeuge eine gewisse Problematik in sich. Die weiche,

Wenn beim Einsatz von PP-Folie die Heiz- und Formzeiten nicht angepasst werden, führt dies im Erscheinungsbild zu Falten und Wellen

warme Folie, die sich von Natur aus leicht dehnt, zusammen mit der Luftbewegung, die beim Schließen des Formwerkzeuges entsteht, führt zum Dehnen der Folie in einer Art Blase, welche dann beim Schließen des Werkzeuges platt gedrückt wird. Auch dadurch entstehen oft Falten. Bei PP gilt es darum, diesen Luftzug und damit die Blasenbildung durch geeignete technische Maßnahmen zu vermeiden.

WÄRMEBILDER DECKEN URSACHEN IN DEN PROZESSPARAMETERN AUF. Wie sich unterschiedliche Heiz- und Formzeiten auf das optische Erscheinungsbild der Verpackungen auswirken, zeigen Bilder,



Fotos: Weber Food Technology GmbH

die Weber direkt nach dem Verlassen der Formstation mit Hilfe einer Dual-Optik Wärmebildkamera aufgenommen hat.

Das erste Wärmebild zeigt ein grenzwertiges Ergebnis basierend auf Parametern für die Verformung von APET-Folienverbunden mit lediglich angepasster Temperatur. Das folgende hingegen zeigt ein >>



VER- LÄSSLICHER SEILGEFÄHRTE

Wer will schon bei Problemen mit seiner Kennzeichnung hängen gelassen werden?

Auf die Loyalität und Unterstützung unseres Service-Teams können Sie sich verlassen. Mehr über faire und flexible Betreuung erfahren Sie gerne unter **+43 1 416 94 46-0** oder **www.wallasch.at**

Ihr  **Drucker vom Wallasch!**



WALLASCH
KENNZEICHNUNGSSYSTEME

>> optimiertes Ergebnis, in dem alle Prozessschritte auf die PP-Folie optimiert wurden. Der Vergleich der Prozessparameter bei der Fertigung dieser Verpackungen verdeutlicht, welche Parameter zur Optimierung einer Verpackung beitragen und dass sich Verpackungen aus PP-Mono-Folie optimieren lassen.

Ein wesentlicher Parameter beim Formen der Verpackung ist der Druckaufbau, auf den es bei der Verarbeitung von Mono-PP-Folien insbesondere ankommt. Ist er zu niedrig und zu langsam, wird die Folie nicht richtig ausgeformt. Es entstehen große Temperaturunterschiede in der Verpackung, in diesem Beispiel bis zu 21°C zwischen der Mitte und den Rippen der Verpackung. Ergebnis sind Spannungen im Material und letztendlich Wellen.

Das zweite Wärmebild zeigt, dass bei einer optimalen Einstellung des Formprozesses — die Heiz- und Formzeiten liegen bei 2,5 Sekunden, die Heiztemperatur beträgt 135°C, der Druckaufbau beim Formen liegt bei 1 bar in 0,2 Sekunden, die Kühlung ist effizient eingestellt — die Temperaturunterschiede zwischen der Mitte und den Rippen der Verpackung auf etwa 7°C reduziert werden können.

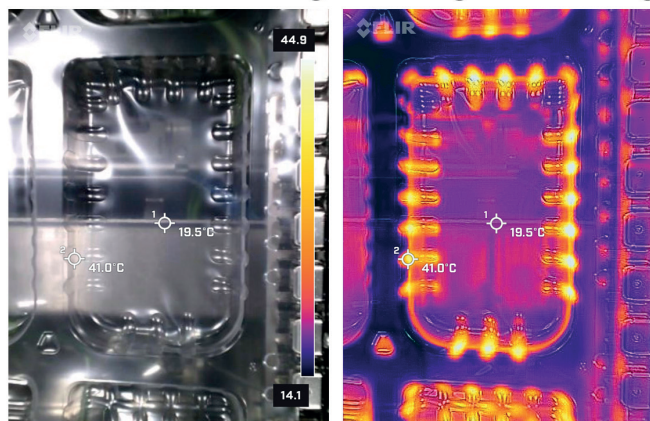
EINFLUSS DES VERPACKUNGSDESIGNS.

Neben den Verarbeitungsparametern spielt natürlich auch das Verpackungsdesign eine wesentliche Rolle. Beim Einsatz von PP-Folie sollte die Packungsgestaltung keine zu kleinen Details aufweisen. Im Beispiel links haben die Rippen einen Radius R8 mm und eine Tiefe von 2 mm. Je kleiner die Radien werden, umso schwieriger sind sie auszuformen und desto welliger kann die Packung werden. Ein solches Design ist bei den Rippen sehr gut umsetzbar.

Auch die Eckenradien spielen eine wesentliche Rolle. Im Beispiel rechts besitzen sie einen Radius von R9 mm, was einen guten Wert darstellt. Werden diese zu klein, ver-

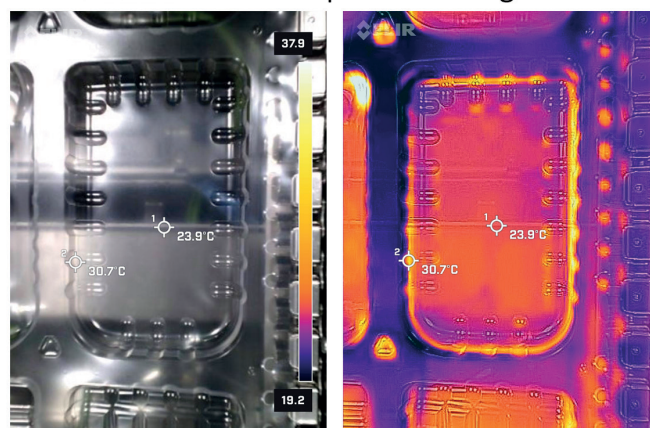
Grenzwertige Ausformung der Verpackungs-Details durch einen zu niedrigen und zu langsamen Druckaufbau

Wärmebildaufnahme: grenzwertige Ausformung



Gute Ausformung der Verpackungs-Details durch guten Druckaufbau und optimierte Heiz- und Formzeiten

Wärmebildaufnahme: optimiertes Ergebnis



liert die Packung an Stabilität, sie verzieht sich leichter und wird wellig.

UND ES GEHT DOCH. „Ein Faktor für ein gutes Ergebnis mit Mono-PP-Folien ist gutes, punktgenaues Heizen mit einer Sandwichheizung, die die Temperatur möglichst stabil hält“, benennt Andreas Dietrich den ersten zu verändernden Prozessparameter und ergänzt: „Benötigt dafür wird eine möglichst lange Heizzeit von ca. 2,5 Sekunden.“ Der zweite Faktor ist sehr schnelles Formen. Das wird durch den schnellen Formdruck-

aufbau erreicht, muss aber auch mit der Folie selbst möglich sein. Die Folie muss sich innerhalb von nur 0,2 Sekunden formen lassen. Dabei liegt ein Unterdruck von -0,7bar durch das Formvakuum von unten unter der Folie an. Zusätzlich liegt ein Überdruck von +1,0bar durch den schnellen Druckaufbau von oben an. In Summe ist dies ein Druckunterschied von 1,7bar absolut. Die Formzeit und damit die Abkühlzeit muss möglichst lang sein. Generell gilt als Ziel beim Heizen, Formen und Kühlen, es muss eine möglichst gleichmäßige und niedrige Temperatur in der Packung sein. So lassen sich Temperaturunterschiede zwischen der Mitte und den Rippen der Verpackung auf beispielsweise 7°C reduzieren.

Der Dritte Faktor ist eine geeignete Mono-PP-Folie. „Nicht jede Folie bringt das gewünschte Ergebnis“, weiß Andreas Dietrich aus seinen Praxiserfahrungen zu berichten. Berücksichtigt man die genannten Parameter, lassen sich präzise ausgeformte Verpackungen aus Mono-PP-Folie bei 12 Takten/Minute herstellen, die den Marktanforderungen entsprechen.

[p1]

Seit der Gründung 1981 ist Weber Food Technology in Familienbesitz und wird in zweiter Generation von Tobias Weber, dem ältesten Sohn des Firmengründers Günther Weber, als CEO geleitet. Aktuell beschäftigt das Unternehmen mit Hauptsitz in Breidenbach/Hessen rund 1.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an 26 Standorten in 21 Ländern. Kernkompetenz des Unternehmens sind komplette Schneide- und Verpackungslinien für die Verarbeitung von Lebensmitteln. Die Verarbeitungsschritte reichen vom gewichtsgenauen Schneiden bis zum präzisen Einlegen und Verpacken von Wurst, Fleisch, Käse und veganen Ersatzprodukten bis hin zu komplexen Automatisierungslösungen für Ready Meals, Pizzen, Sandwiches und weitere Convenience-Produkte. Hergestellt werden die Schneide- und Verpackungslinien an sechs deutschen Produktionsstandorten mit einer Eigenfertigungsquote von 80 %.