

# Längsnahtklebung löst sich ab

**EIN GUTACHTER BERICHTET AUS DER PRAXIS (116)** ■ Für eine Faltschachtelproduktion wurde zur Verbesserung der Stabilität der Schachteln und Schutz des Füllgutes ein Karton mit einer flächenbezogenen Masse von 600 g/m<sup>2</sup> eingesetzt und zusätzlich eine Folienkaschierung der innen liegenden Schachtelteile (Kartonrückseiten) vorgenommen. Dabei traten Störungen im Hinblick auf die Klebstoffadhäsion auf. Was war die Ursache?

■ Die Innenseiten der Faltschachtel sollten ebenfalls Textdrucke erhalten. So wurde für die Kaschierung eine 20 µm dicke, mit Acryldispersion lackierte Folie eingesetzt.

**WAS WURDE BEANSTANDET?** Die Auflage wurde anfangs noch problemlos verarbeitet, erst als die gestanzten Schachtelnutzen zu Faltschachteln mit „unten geklebten Faltboden“ und „Einsteckverschluss oben“ verarbeitet werden mussten, traten Probleme auf. Bei der Längsnahtklebung des Faltschachtelkörpers mit Dispersionsklebstoff wurden Störungen der Klebstoffadhäsion festgestellt, die nach Vermutungen des Faltschachtelherstellers von der acryllackierten Folie stammten.

**UNTERSUCHUNG KLEBEEIGENSCHAFTEN.** Untersucht wurden die Klebeeigenschaften der lackierten Folie. An den Rückseiten der Klebelaschen der Verpackungen erfolgte eine Prüfung des Benetzungsverhaltens (Oberflächenspannung) unter Einsatz spezieller Testtinten. Die Oberflächenspannung ist eine der Eigenschaften zur Charakterisierung der Bedruckbarkeit, Klebstoffadhäsion oder Lackierfähigkeit von Substraten. Die Messungen der Oberflächenspannung der Folie sowie die Interpretation der Messergebnisse erfolgte nach der Finat-Test-Methode Nr. 15. Diese Testmethode beschreibt Messungen der Grenzflächen- bzw. Oberflächenspannung mit Hilfe von speziellen Testflüssigkeiten, die mit den zu untersuchenden Oberflächen in Kontakt gebracht werden.

Die Prüfung läuft relativ einfach und praktikabel ab, indem eine Testflüssigkeit mit bekannter Oberflächenspannung auf die Prüffläche aufgebracht wird und eine Zeitbestimmung erfolgt, in der ein geschlossener Flüssigkeitsfilm sich in Tropfen aufspaltet. Dieser Zeitraum bis zu einer Tropfenbildung sollte länger als zwei Sekunden sein. Für die Tests lagen Prüfflüssigkeiten in Abstufungen von 1 mN/m und im Bereich von 28 mN/m bis zu 44 mN/m vor.

Die Folie zeigt bei der Testflüssigkeit mit einer Oberflächenspannung von 38 mN/m ein gutes Benetzungsverhalten. Erst die Tinte mit einer Oberflächenspannung von 41 mN/m weist im Zeitraum von zwei Sekunden nach dem Auftrag ein Zusammenziehen der applizierten Flüssigkeit auf. Die Grenzflächenenergie des Festkörpers (acryllackierte Folie) liegt somit deutlich über dem für Klebungen festgelegten Grenzwert von 38 mN/m und ist als klebefähig einzustufen.

**VISUELLE BEURTEILUNG** der geklebten Schachteln: Die visuelle Prüfung der Faltschachtel lässt folgende Rückschlüsse zu:

- Die Klebungen an dem Faltboden sind als gut haltbar einzustufen, obgleich die Haftpartner ebenfalls die Kartonvorderseite und die acryllackierte Rückseite sind. Bei Belastung dieser Klebeverbindungen wird die Kartondecke gespalten und die Faserreste haften auf der Folienoberfläche. Dieser Effekt bestätigt die Klebefähigkeit der Folie mit dem eingesetzten Dispersionssystem.
- Die Längsnahtklebung des Schachtelkörpers zeigt beidseitig (Kartondecke und Folienoberfläche) Klebstoffreste, wobei die getrocknete Klebstoffschicht eine Strukturierung ähnlich einer „Runzelbildung“ aufweist. Dieses Bruchbild des Klebstoffs weist auf eine zu schnelle Belastung der Klebeverbindung hin, während die Anzugskraft (Tack) des Klebstoffes noch nicht ausreichte, um die Fügepartner endgültig zu verbinden. Bei nur einseitig saugfähigen Fügepartnern (wie zum Beispiel Klebeverbindungen von Folien mit Karton) tritt dieses Problem bei Einsatz von wässrigen Klebstoffen häufiger auf. Durch die einseitig geringere Saugfähigkeit im Bereich der Klebnaht wird dem Klebstoff langsamer Feuchtigkeit entzogen und die „offene Zeit“ des Systems verlängert, d. h. dessen „Anzugskraft“ verzögert. Nur durch entsprechend lange Presszeiten und/oder absolut plan liegende, spannungsfreie Fügepartner lässt sich dieses Problem umgehen.



Faltschachtel aus der Ansicht des Faltbodens mit aufbrechenden Rillungen und abgelösten Längsnahtklebungen.

- Plan ausliegende Faltschachteln zeigen im vorliegenden Fall starke Spannungen, die eine Tendenz zum Abheben der Klebelaschen verstärken (siehe Abbildung). Auch die hohe Dicke des in sich gefalteten Schachtelbodens trägt zu Spannungen in den Rillungen bei. In Verbindung mit der verzögerten „Anzugskraft“ der Dispersion kommt es zu der Trennung der Fügepartner und dem beschriebenen Bruchbild in der Klebstoffschicht.
- Die Spannungen an den Schachtelkörpern stehen zusätzlich mit der Ausführung der Rill-

## DD-SERIE

### PROBLEMFÄLLE AUS GRAFISCHEN BETRIEBEN



**Peter Stadler** ist freier Berater (Firma Info Star, München) und ehemaliger Abteilungsleiter der Abteilung Druckweiterverarbeitung, Druckpapier und ID-Kartenprüfung bei der Fogra.

➔ [infostar@stadler-muenchen.com](mailto:infostar@stadler-muenchen.com)  
Tel. 0 89/74 10 00 23

lungen in Zusammenhang. Bei der Faltung der Rillungen zu plan liegenden Schachteln sind auf der Kartondecke Risse entstanden.

Nach DIN 55437, Teil 2 „Bestimmung des Rillbarkeitsbereiches durch visuelle Bewertung der Rillungen“ wird unter Punkt 5 der Norm eine Rillung mit folgendem Zitat als unzureichend beschrieben: „Eine ungenügende Rillung liegt vor, wenn Risse an der Rillung auf der Außenseite sichtbar sind“. Exakt dieses Fehlermerkmal „Risse der Rillung“ lässt sich bei den Schachteln feststellen. Um dieses zu vermeiden muss nach den gebräuchlichen Rillformeln eine Abstimmung der Rillbreiten auf die Kartonstärke vorgenommen werden.

**FAZIT AUS DEN UNTERSUCHUNGEN:** Die Untersuchungen machen deutlich, dass die Klebestörungen nicht mit der zur Kaschierung der Schachtel-Rückseiten eingesetzten, acryllackierten OPP-Folie in Zusammenhang stehen. Die Wahl der Rillparameter zur Herstellung der Faltschachteln führen zu starken Spannungen des Schachtelkörpers, die durch Brüche der Rillungen auf der Kartondecke deutlich werden. Als Folge dieser Spannungen werden durch das Rückstellmoment der Schachteln nach dem Verlassen der Pressstation der Faltschachtelmaschine die Adhäsionsstörungen verursacht. Die bereits gestanzten Nutzen ließen sich lediglich durch entsprechende Verlängerung der Pressdauer in der Klebemaschine oder dem Einsatz eines Klebstoffsystems mit kurzen Abbindezeiten (Hotmelt) verarbeiten, wobei jedoch weiterhin das Problem der aufbrechenden Rillungen vorhanden ist. Unter diesen Gesichtspunkten muss die Auflage als nicht abnehmbar bezeichnet werden. **(fi)**