

# Wenn die Faltschachtel schlappmacht

Ein Hersteller liefert Faltschachteln in drei Chargen, doch eine davon machte Ärger. Warum es beim Aufrichten und Befüllen zu Störungen und Stillständen gekommen ist.

Von Titus Tauro

Faltschachtelkartons werden vorwiegend als plane Zuschnitte, auf Paletten gestapelt, geliefert, weshalb sie meist noch aufzurichten, zu befüllen und für den weiteren Transport vorzubereiten sind. Oft werden dafür vollautomatische Abpackanlagen eingesetzt. Um einen optimalen Prozess gewährleisten zu können, müssen die Eigenschaften des Kartons bekannt und die Zuschnitte von gleichbleibender Qualität sein; andernfalls sind Probleme absehbar.

Ein Auftraggeber hatte dem Sächsischen Institut für die Druckindustrie (SID) Proben dreier Chargen bedruckter, lackierter, gestanzter und geklebter Faltschachtelkartons geliefert. Die Proben einer Charge zeigten ein abweichendes Verhalten bei Aufrichten, Transport und Befüllen, was zu Ausfall- und Stillstandszeiten der Abpacklinie und damit zu höheren Kosten führte. Das SID wurde beauftragt, die mangelhafte Charge zu ermitteln und zu untersuchen, welche Charakteristika zu dessen Versagen führten.

Ein Abpackprozess besteht aus Zuführen, Formen bzw. Aufrichten, Befüllen sowie Verschließen der Faltschachtel; gegebenenfalls folgt noch ein Einschlagen in Kunststofffolie. Dabei hängt die mit einer Abpackanlage erreichbare Leis-

tungsfähigkeit auch von der Qualität des Verpackungsmaterials ab.

Folgende Kartoneigenschaften sind fürs Abpackverfahren entscheidend: Zugfestigkeit, Rill- und Faltfähigkeit, Steifigkeit und Steifigkeitsverhältnis, Planlage und Dimensionsstabilität, Klebe- und Siegelfähigkeit, Flächengewicht, Feuchtigkeitsgehalt sowie Spalt- und Reißfestigkeit. Schwankungen in diesen Eigenschaften können dazu führen, dass die optimale Abpackleistung nicht erreicht wird.

## Ein erster Verdacht

Viele Bedingungen sind zu erfüllen, damit sich die flach liegenden Faltschachteln bzw. Zuschnitte in der Abpackmaschine störungsfrei aufrichten und nach dem Befüllen verschließen lassen. Dazu gehören korrekt ausgeführte Rillungen, eine ausreichende Reduzierung an den Rilllinien sowie ein hinreichendes Vorbrechen der Rilllinien. Aufrichtungsprobleme können auch durch zu starkes Pressen in der Press- und Trockenstation, Verpressung bei der Lagerung oder eine zu große Packdichte innerhalb der Transportverpackung entstehen.

Zunächst bestimmte das SID die Dicken der Proben nach DIN EN ISO 534 mit

einem Dickenmessgerät Rainbow der Firma Schröder. Diese schwankten von 0,645 mm bis 0,664 mm. Für die Kartonsorte gilt ein Vorgabewert von 0,660 mm. Da die Messwerte innerhalb der Toleranz von  $\pm 5\%$  lagen, kam Dickenschwankung nicht als Ursache in Frage. Mit Zugversuchen nach DIN 1924-2 an einer Universalprüfmaschine 2.5 kN M 250-2.5 AT von Testometric wurden die maximalen Zugkräfte ermittelt, die die Proben der Chargen auszuhalten vermochten. Proben der Chargen A und B wiesen mit circa 85,0 N/mm<sup>2</sup> sehr ähnliche Zugfestigkeiten auf. Proben der Charge C hatten mit 96,6 N/mm<sup>2</sup> die höchste Zugfestigkeit; sie wiesen auch die größte Dicke auf.

An selbiger Prüfmaschine wurde auch die Weiterreißfestigkeit der Kartons untersucht und die Rissbildung bewertet. Die Werte der Proben der Chargen B und C unterschieden sich kaum. Proben der Charge A wiesen mit 4,9 N eine etwas höhere Maximalkraft auf, was sich auch in der Rissbildung zeigte.

Nur Proben der Charge A zeigten keinen Riss entlang der Rillung, sondern eine Spaltung innerhalb der Kartonebene, was auf eine gute, fehlerfreie Rillung hindeutet.

Die Prüfung der Biegesteifigkeit nach DIN 53121 erfolgte mit einem Biegestei-



Faltschachteln werden oft in vollautomatischen Abpacklinien verarbeitet. Dabei kam es im aktuellen Praxisfall zu Problemen.

figkeitsprüfgerät von Frank-PTI. Im Datenblatt des Kartons gibt der Hersteller dessen Biegesteifigkeit bei einem Biegewinkel von 5° parallel (längs) zur Faserlaufrichtung mit 33,0 mNm und quer dazu mit 96,0 mNm an; eine Unterschreitung von 15 Prozent wird toleriert. Somit lagen alle der parallel zur Faserlaufrichtung gemessenen Biegesteifigkeitswerte im Vorgabebereich. Bei den Messungen quer zur Faserlaufrichtung wurden die Vorgabewerte von Proben der Charge B mit 99,8 mNm jedoch deutlich überschritten.

## Der Fehler ist gefunden

Die für das Transport- und Aufrichteverhalten in der Abpacklinie relevanten Gleitreibungszahlen wurden mittels eines

„UV Cure Check“ von Pitsid bestimmt. Sie wurden parallel und quer zur Faserlaufrichtung ermittelt. Zwischen Längs- und Querrichtung zeigten die Proben keine signifikanten Unterschiede. Proben der Charge B zeigten längs circa 15 Prozent und quer circa 19 Prozent höhere Werte auf als Proben der Chargen A und C. Das hat eine höhere Reibungskraft beim Transportieren und Aufrichten von Kartons der Charge B zur Folge, was zur Abwertung in diesen Bereichen führen kann.

Sämtliche Messwerte der Charge A lagen innerhalb der Vorgaben bzw. Toleranzen. Proben der Charge C zeigten Auffälligkeiten bei Dicken- und Zugfestigkeitswerten, jedoch innerhalb der Toleranzen. Die Messwerte der Charge B unterschieden sich deutlich von den an-

deren, vor allem bei Gleitreibung und Biegesteifigkeit. Quer zur Faserlaufrichtung überstiegen die Biegesteifigkeitswerte der Charge B die Toleranz erheblich. Auch deren Gleitreibungszahlen waren deutlich höher als die der anderen Chargen. Somit muss B die mangelhafte Faltschachtelkartoncharge gewesen sein.

Autor Titus Tauro ist Mitarbeiter am Sächsischen Institut für die Druckindustrie (SID). Das Institut ist eine gemeinnützige industriennahe Forschungseinrichtung, deren Aufgabe in der Unterstützung sowie in der Weiterentwicklung der Druckbranche besteht.