

Häufig verwendete Folien zum Drucken und Kaschieren

Teil 7: Einige typische optische Probleme bei der Kaschierung

KARSTEN SCHRÖDER, ANSGAR WESSENDORF

Optische Mängel bei der Kaschierung sind sehr oft auf mangelnde Sachkenntnis bei der Entwicklung neuer Produkte sowie bei der Bedienung der entsprechenden Maschinen und Anlagen zurückzuführen. Diese Mutmaßung hat ihren Grund darin, daß die meisten technischen Probleme bekannt und auch gelöst sind. Der abschließende Teil dieser Artikelserie behandelt die optischen Probleme der Falten- und Bläschenbildung bei der Kaschierung primärer Verbundmaterialien mit und ohne Aluminium oder Papier.

Die Faltenbildung

Das Problem der Faltenbildung ist so alt wie das Kaschieren selbst und läßt sich oft auf die uneinheitliche Qualität der jeweiligen Basismaterialien zurückführen. Nachfolgend werden einige Arten von Falten und die Gründe für deren Entstehung dargestellt.

- **Querfalten.** Sie sind auf unterschiedliche Längen der jeweiligen Kaschiermaterialien zurückzuführen und treten im Randbereich direkt beim Zusammenführen der Folien auf. Querfalten stammen von sogenannten Hängekanten einer oder mehrerer der im Verbund zusammengeführten Materialien (Abbildung 1).

Werden diese Hängekanten durch mehr Bahnspannung ausgeglichen, so verändert sich damit auch die Planlagetemperatur. Dabei handelt es sich um die Temperatur, bei der das ausgehärtete Laminat plan liegt und die insbesondere für die Weiterverarbeitung von Bedeutung ist. Findet kein ausreichender Ausgleich der Hängekanten und

damit keine korrekte Einstellung der Planlagetemperatur statt, so kommt es zur Faltenbildung. Diese Unterlassung hat oft seinen Grund in der Hoffnung, die Wickelspannung würde die Faltenbildung wieder rückgängig machen. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern die Falten werden lediglich flachgedrückt und im besten Fall unkontrolliert verklebt. Besonders bei Barriereverpackungen können solche Falten zur Delamination der Verbundfolie und so zum Verderb der damit verpackten Produkte führen.

Zur praktischen Lösung dieses Problems kann sowohl entsprechendes Fachwissen wie auch eine strikte Eingangskontrolle und Spezifikation der »Hängekantentoleranz« beitragen. Hierzu gibt es mehrere, jedoch nicht genormte Verfahren. Die entsprechenden Prüfanweisungen können bei **Innoform** bezogen werden.

- **Längsfalten.** Diese Falten in Maschinenrichtung ergeben sich entweder durch Materialmängel (Durchhang in der Mitte der Rolle) oder durch Maschinenmängel bzw.

falsche Parameter an der Anlage.

Wird ein dünnes Material wie beispielsweise PET-BO mit einer Stärke von 12 µm schon mit Längsfalten angeliefert, so besteht keine Möglichkeit mehr, diese wieder »auszubügeln«. Bei dickeren oder weicheren Folien, können Breitstreckwalzen hier durchaus noch für Abhilfe sorgen, wenn mit optimaler Spannung gefahren wird. Doch auch in diesem Fall ist die Planlagetemperatur zu beachten.

Die Entstehung von Längsfalten in der Maschine ist oftmals auf Ursachen wie ein- oder abgelaufene Walzen und Presseure, zu hohe Bahnspannung oder zu grobe Walzenprofilierung bei dünnen Folien zurückzuführen (Abbildung 2).

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß die Faltenproblematik keinesfalls unterschätzt werden sollte; es handelt sich dabei um vermeidbare Kaschiermängel (mit teilweise weitreichenden Folgen) und keinesfalls lediglich um »Schönheitsfehler«. Falten können das Versiegeln von Verpackungen erschweren was zu Undichtigkeiten und damit zum Verderb von Produkten führen kann, was durchaus Gesundheitsschädigungen der Verbraucher zur Folge haben kann.

Die Blasenbildung

Das Phänomen der Bläschen oder Kaschierflecken ist sowohl vermeidbar wie auch unschön. Es gibt eine Vielzahl von Ursachen für derartige Fehler, die allzu oft als lediglich leichte, optische Mängel tole-

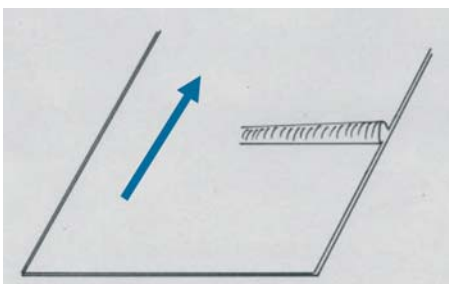
Geschäftsführer **Innoform GmbH**, Oldenburg/D, **Innoform Coaching GbR**, Hasbergen/D. www.innoform.de

Teil 1: FLEXO+TIEF-DRUCK 1-2009, S. 14;
 Teil 2: FLEXO+TIEF-DRUCK 2-2009, S. 16;
 Teil 3: FLEXO+TIEF-DRUCK 3-2009, S. 8;
 Teil 4: FLEXO+TIEF-DRUCK 4-2009, S. 10;
 Teil 5: FLEXO+TIEF-DRUCK 5-2009, S. 20;
 Teil 6: FLEXO+TIEF-DRUCK 6-2009, S. 20.

Abbildung 1 (links): Querfalte auf einer Kaschierfolie.

Abbildung 2 (Mitte): Längsfalten auf einer Kaschierfolie.

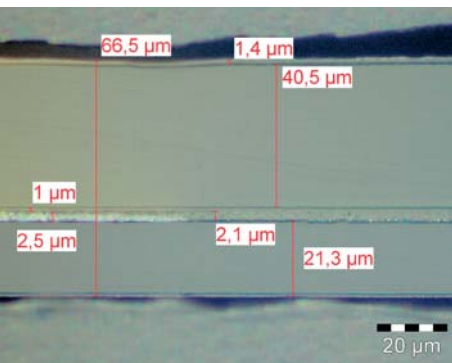
Abbildung 3 (rechts): Regelmäßige, gleichmäßig verteilte Bläschen.





riert werden. Doch in vielen Fällen steckt mehr dahinter, denn Bläschen weisen stets auf eine Störung in der Verbundhaftung hin, was in bestimmten Fällen zu einem technischen Versagen des Verbundes führen kann.

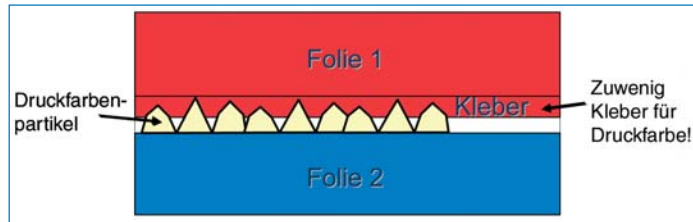
Unter geeigneter Beleuchtung sind gleichmäßige, stecknadelkopfkleine Flecken zu erkennen, die auf eine mangelhafte Klebeverbindung



der eingesetzten Kaschiermaterialien zurückzuführen sind (Abbildung 3).

Wenn diese Verbindung nicht durchgängig gegeben ist, geht die Kontakttransparenz verloren und das Auge nimmt daraus entstehende Farbunterschiede abhängig von Farbton und Größe der Blasen wahr. Obwohl bei der lösemittelfreien Kaschierung einige der Bläschen wieder verschwinden, darf dieses Problem dennoch nicht unterschätzt werden.

● **Blasen aufgrund rauher Druckfarben wie z.B. weiß.** Dieses Phänomen ist insbesondere in weiß bedruckten Bereichen zu entdecken. In der Abbildung sind deutlich die grauen Flecken in den weiß hinter-



legten Bereichen zu erkennen. Dabei handelt es sich um die schon oben genannten Aussetzer hinsichtlich der Kontakttransparenz (Abbildung 4).

Zur Vermeidung dieser unerwünschten Fehlstellen kann der Einsatz einer geeigneten, besonders fein gemahlten Druckfarbe beitragen. Dadurch verringert sich die Rauigkeit des Farbfilms, wodurch auch mit geringen Klebstoffmengen (1,8–2,2 g/m² lösemittelfreier Klebstoffe) gut und blasenfrei kaschier werden kann. Die Schema-

ergibt sich am Rand der wesentlich größeren und unregelmäßigen Blasen eine Art Wulst, die durch das Verdrängen des Klebstoffs durch das Gas entstanden ist. Der Klebstoff sammelt sich aufgrund seiner Kohäsionskräfte am Rand der Blase und es entsteht der sichtbare Klebstoffwulst (Abbildung 7).

Dasselbe Phänomen tritt auch bei partiellen Benetzungsstörungen auf, die durch Kontamination der Oberfläche oder ungeeignete Oberflächenspannung hervorgerufen wurden.

Abbildung 4 (links): Blasen im Bereich abrasiver Druckfarben (z.B. Weißfarben).

Abbildung 5 (rechts): Schemaskizze zum Klebstoffauftrag auf rauher Oberfläche.

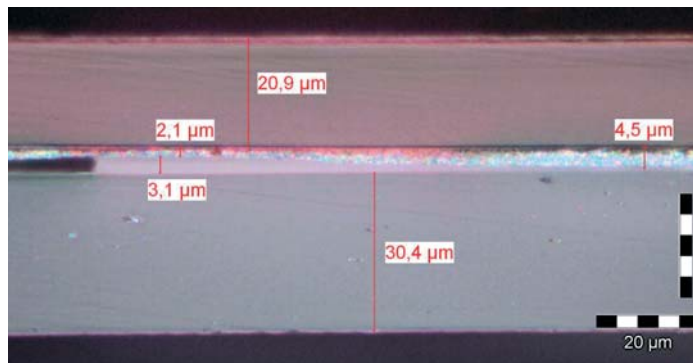


Abbildung 6 (links): Partielle Aussetzer beim Klebstoffauftrag.

Abbildung 7 (rechts): Aussetzer beim Klebstoffauftrag durch Blasenbildung.

skizze in Abbildung 5 verdeutlicht die Auswirkung zu geringen Klebstoffauftrags auf eine rauhe Oberfläche (z.B. Druckfarbe).

Zuweilen ist sogar das Phänomen zu beobachten, daß stellenweise überhaupt kein Klebstoffauftrag vorzufinden ist. Dies kann auf Faktoren wie falsche Temperaturführung beim Auftragen, ungeeignete Kaschiermaterialien oder eine Druckfarbe mit zu geringer Oberflächenspannung zurückgeführt werden (Abbildung 6).

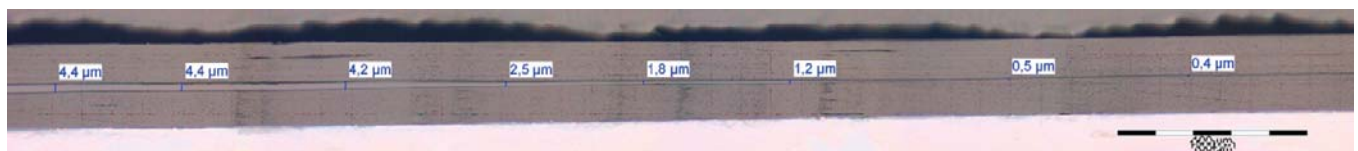
● **Blasen auf Grund von Gasentwicklung.** Im Gegensatz dazu sieht eine durch die Bildung von CO₂ während der Reaktion von Polyol und aromatischem Isocyanat entstandene Gasblase anders aus. Hier

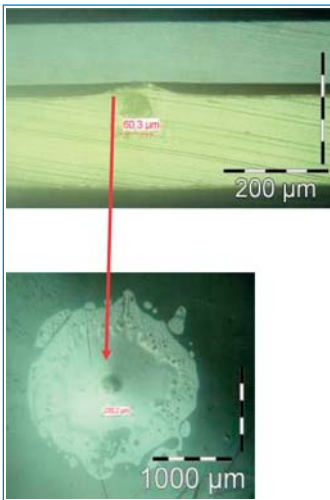
● **Blasen auf Grund ungleichmäßigen Auftrags im Mikrobereich.** Bei der Betrachtung des stark vergrößerten Bereichs einer Klebstoffuge im Mikrotomschnitt mittels Multiple Imaging Alignment zeigen sich oft drastische Dickenschwankungen der Klebstoffschicht (Abbildung 8).

In diesem Beispiel schwankt die Auftragsmenge auf einer Länge von 0,5 mm zwischen 0,4 und 4,4 µm. Derartige Schwankungen lassen sich nicht allein auf ungeeignete Walzen oder schlechte Druckfarben zurückführen, sondern auch auf Einflüsse der Rauigkeit sowie auf Effekte der Oberflächenspannung.

Ein möglicher Lösungsansatz besteht darin, zunächst einmal die

Abbildung 8: Drastische Dickenschwankungen der Klebstoffschicht.





eigenen Produkte mit dem Mikroskop dahingehend zu untersuchen, in welchem Bereich die Mikroschwankungen liegen und ob Blasen sichtbar sind. In diesem Fall kann die Herstellung einer möglichst hohen und gleichmäßigen Oberflächenspannung durch eine Wiederholung der Vorbehandlung des Bedruckstoffs Abhilfe schaffen. Zudem sollte die Viskosität des Klebstoffes durch Temperaturänderung variiert werden, um dadurch den Einfluß dieses Parameters zu ermitteln. In diesem Zusammenhang verhalten sich unterschiedliche Klebstoffe durchaus unterschiedlich auf dem selben Bedruckstoff und umgekehrt.

● **Stippen als Ursache für Blasenbildung.** Auch Folien, Farb- oder Klebstoffstippen (Gels) können zu Kaschierfehlern führen, die sich als Blasen darstellen. Diese treten aber pro Flächeneinheit seltener auf und sind in der Regel deutlich größer. *Abbildung 9* zeigt eine Stippe in einer Folienschicht in Draufsicht und Schnitt.

● **CO₂-Gasblasen.** Wie oben bereits erwähnt, können Blasen durch Gasabsplattung bei der chemischen Reaktion zwischen den beiden Komponenten von Polyurethan (Polyol und aromatisiertes Isocyanat) entstehen. Diese können einen Durchmesser von mehreren Millimetern haben, sind nicht kreisrund und meistens unregelmäßig verteilt (*Abbildung 10*).

Sie können vor allem bei Gasbarrierefolien wie SiO_x-beschichteten oder metallisierten Folien sowie EVOH-Sperrschichtfolien gehäuft auftreten. Abhilfe kann geschaffen



Abbildung 9 (links): Stippe in einer Folienschicht (Draufsicht und Schnitt)

Abbildung 10 (rechts): CO₂-Blasen durch Gasabsplattung.

werden durch den Einsatz aliphatischer Klebstoffe oder einer Reduzierung der Auftragsmenge. Zudem sollte das System nicht zu schnell reagieren, damit dem entstehenden Gas ausreichend Zeit zur Permeation bleibt. In diesem Fall ist daher eine Temperierung bzw. Warmlagerung eher kontraproduktiv.

● **Gasblasen durch einkaschierte Luft.** Das Einkaschieren von Luft ist oft ein Ergebnis ungeeigneter Härte der Presseure im Kaschierwerk. Ist diese zu weich gewählt, kann die dadurch auftretende starke »Walkarbeit« zu Störungen des Folienverbundes führen. Ist sie zu hart, werden Luftblasen nicht »ausgequetscht« und bleiben dadurch erhalten. Der optimale Wert für die Härte der Presseure liegt üblicherweise bei Shore A 80–90° (*Abbildung 11*).

● **Blasen am Rand von Druckkanten.** Sehr häufig finden sich Blasen am Rand von Druckkanten. Besonders wenn diese Kanten längs zur Laufrichtung liegen, ist hier der Wickeldruck geringer und Gase fin-

den ausreichend Platz, um sich dort zu sammeln. In diesem Fall helfen oft sogenannte Stützlackierungen. Dabei handelt es sich um transparente Lackierungen, die zumeist mit Verschnitt (= Farbe ohne Pigment) ausgeführt werden, um diese Hö-

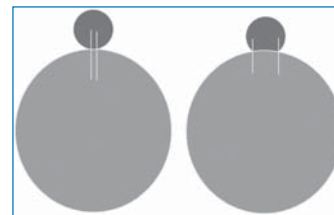


Abbildung 11: Die Auswirkung ungeeigneter Presseurhärte.

hentoleranzen durch unterschiedliche Druckschichtdicken im Rapport oder in Längsrichtung auszugleichen (*Abbildung 12*). ■



Abbildung 12.