

# Farbstoffmigration

Ein Beitrag von **Holger Beck**

Seit Jahren wächst der Markt im digitalen Transferdruck, verdrängt zum Teil das klassische Siebdrucktransfer, eröffnet aber auch neue Möglichkeiten und Märkte. Die Einstiegshürde ist niedrig, denn schon mit einer kleinen Investition in Plotter und Transferpresse ist man dabei. Die möglichen Problemfelder sind aber weiterhin dieselben geblieben, durch neue Funktionstextilien kommen neue Probleme dazu. Im Rahmen einer Serie von Fachartikeln möchte Holger Beck den Anwendern dabei helfen, mögliche Probleme zu erkennen und Lösungsansätze zu entwickeln. Es gibt zwar nicht für alles einfache Patentlösungen, aber über ein Verständnis der Hintergründe lassen sich Handlungsempfehlungen ableiten, die helfen können, schneller und somit kostengünstiger zu arbeiten und Reklamationen zu vermeiden.

In diesem Teil möchte ich mich einem Thema widmen, das häufig „Resublimation“ genannt wird. In meinen Augen ist diese Bezeichnung aber nicht richtig. Als Sublimation bezeichnet man den Prozess des unmittelbaren Übergangs eines Stoffes vom festen in den gasförmigen Aggregatzustand, ohne dabei flüssig zu werden. Die Bezeichnung



(Fotos/Grafiken: Holger Beck)

„Resublimation“ vermittelt den Eindruck, es würde wieder etwas Sublimieren. Bei den im Textildruck verwendeten Pigmenten findet die Sublimation allerdings nur bei Temperaturen über 190 °C statt, nicht aber bei den üblichen Transfertemperaturen und schon gar nicht bei Raumtemperatur. Der Effekt, dass sich Transferfolien auf Polyester Textilien verfärben,

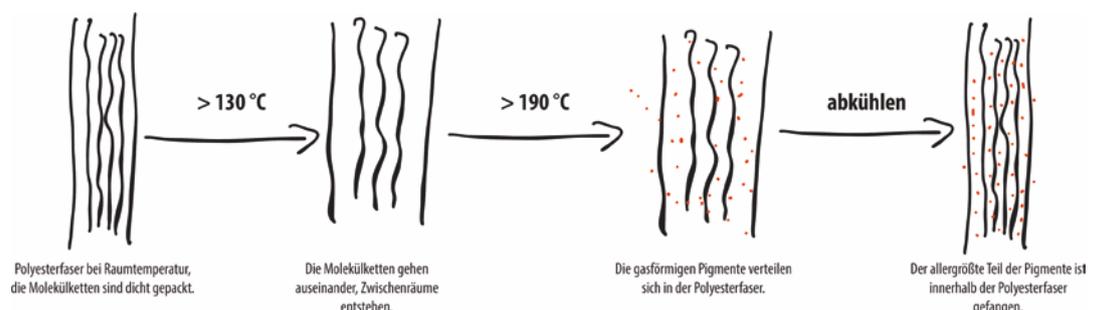
sollte daher eher „Farbstoffmigration“ genannt werden. Wie es zu Farbstoffmigration kommt, was und inwieweit man etwas dagegen tun kann, möchte ich versuchen zu klären.

## Vier Kategorien von Farbstoffmigration

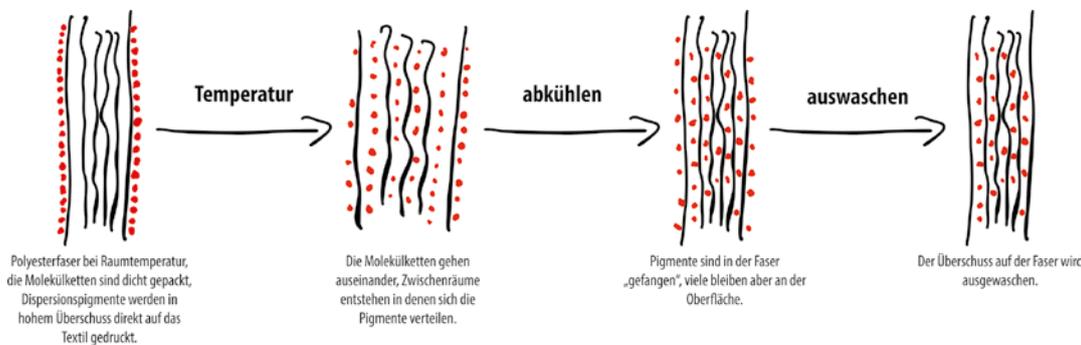
Die Problematik der Farbstoffmigration lässt sich in vier Kategorien einteilen,

der einfachste Fall dabei: kein Polyester, keine Farbstoffmigration.

Die zweite Kategorie ist sublimationsgefärbtes Polyester. Daran zu erkennen, dass das Textil außen farbig und innen weiß ist. Dann ist es mit Sicherheit sublimationsgefärbt. Das heißt, ein Zwischenträger, in der Regel Papier, wird mit sublimierbaren Pigmenten bedruckt und



Bei den im Textildruck verwendeten Pigmenten findet die Sublimation nur bei Temperaturen über 190 °C statt. Fast alle Pigmente sind schließlich innerhalb der Polyesterfaser gefangen.



Bei dispers gefärbtem Polyester können Pigmente aufgrund ihrer Größe nicht sublimieren. Trotz Erhitzens des Polyesters verbleiben einige Pigmente an der Oberfläche und müssen ausgewaschen werden, um eine spätere Farbstoffmigration zu verhindern.

dann auf das Textil transferiert. Dabei öffnen sich die Polyesterfasern, die Pigmente gehen bei  $> 190\text{ °C}$  in den gasförmigen Zustand, sublimieren und verteilen bzw. lösen sich darin. Nach dem Abkühlen ist der allergrößte Teil der Pigmente in der Polyesterfaser gefangen und kann eigentlich nicht wandern/migrieren, zumindest solange man unter  $130\text{ °C}$  bleibt. An der Oberfläche verbleiben nur sehr wenige Pigmente, die man in der Regel vernachlässigen kann. Sollte man aber jetzt das Textil bei der Applikation eines Transfers auf über  $130\text{ °C}$  erhitzen, dann öffnet sich die Polyesterfaser wieder und Pigmente können im festen Zustand an die Oberfläche der Faser wandern. Dort verbleiben sie auch nach dem Abkühlen. Diese „freien“ Pigmente an der Oberfläche können nun auch bei Raumtemperatur wandern. Es kommt zu Farbstoffmigration, das Transfer verfärbt sich. Weil die Pigmente bei sublimationsgefärbtem Polyester sehr klein sind,

geschieht das sehr schnell, innerhalb von Stunden oder Tagen, meist sieht man es sofort nach dem Pressen.

Vermeiden kann man diese Farbstoffmigration bei sublimationsgefärbtem Polyester, wenn man Transfer-temperaturen kleiner  $130\text{ °C}$  verwendet (z.B. FlexCut X4). Dabei bleibt die Polyesterfaser dicht geschlossen, man aktiviert keine zusätzlichen Pigmente und die wenigen Pigmente, die schon außen auf der Faser sind, richten keinen Schaden an.

### Farbstoffmigration durch Dispersionsfärbung

Es gibt aber neben der Möglichkeit, Polyester mit Sublimation zu färben, auch noch eine weitere Möglichkeit, die Dispersionsfärbung. Dispers gefärbtes Polyester ist die dritte Kategorie der Farbstoffmigrationsproblematik. Daran zu erkennen, dass das Textil außen und innen farbig ist. Dabei kommen ganz ähnliche Pigmente zum Einsatz wie bei der Sublimation, nur sind hier die Pigmente größer und können

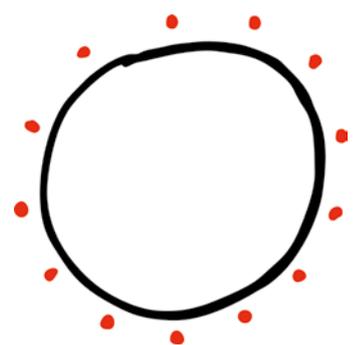
nicht sublimieren. Deshalb druckt man die Farbstoffe direkt, in hohem Überschuss, auf das Textil. Der nachfolgende Fixierprozess ist dem der Sublimation ähnlich. Die Faser öffnet sich bei Hitze, die Pigmente verteilen und lösen sich in der Faser, die Faser schließt sich wieder und die Pigmente sind gefangen. Außen auf der Faser verbleiben dabei aber sehr viele Pigmente. Die werden normalerweise in einem mehrfachen, industriellen Waschprozess mit speziell abgestimmten Waschmitteln ausgewaschen.

Um Farbstoffmigration zu vermeiden, reicht es theoretisch auch hier mit der Transfer-temperatur unter  $130\text{ °C}$  zu bleiben. Sollte der Textilhersteller beim Waschprozess aber gespart haben, verbleiben auf der Oberfläche der Polyesterfaser möglicherweise viele Pigmente, die wandern können, auch wenn man mit der Transfer-temperatur unter  $130\text{ °C}$  bleibt. Die Farbstoffmigration wird hierbei erst nach einigen Wochen sichtbar. Die

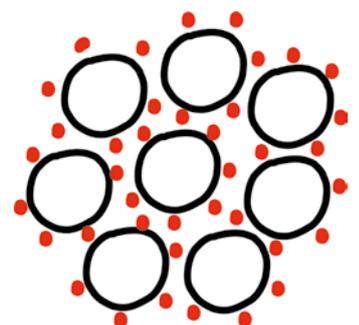
Dispersionspigmente sind recht groß und brauchen dementsprechend länger, um an die Oberfläche der Folie zu wandern. Um Migration zu vermeiden, braucht man hier auf jeden Fall eine Blockfolie (z.B. FlexCut SBB Optima).

### Problem Softshell

Leider gibt es auch noch eine vierte Kategorie, Softshell-Textilien. Auch die sind dispersgefärbt, aber erschwerend kommen noch zwei Dinge hinzu. Einmal sind sie aus Mikrofasern hergestellt, wodurch sich die Faseroberfläche, an der Pigmente hängen bleiben können, potenziert. Zum anderen bestehen sie nicht ausschließlich aus Polyester, sondern meist auch aus einem mehr oder weniger



Standardfaser



Mikrofaser

großen Teil an elastischen Fasern wie Lycra oder Elastan.

Diese Fasern lassen sich auch mit Dispersionspigmenten färben, allerdings sind die Pigmente dort nicht wie bei Polyester unter 130 °C auf jeden Fall gefangen. Hier lösen sich die Pigmente auch schon bei niedrigeren Temperaturen aus dem Faserverbund und beginnen zu wandern. Dies erklärt das typisch gesprenkelte, schimmelig wirkende Schadensbild bei Softshell-Jacken. Mal liegt die elastische Faser obenauf und die Farbstoffe kommen schneller, mal befindet sich die Polyesterfaser an der Oberfläche und es dauert länger.

Bei Softshell-Jacken kann der Pigmentüberschuss auf der Faser so groß werden, dass selbst eine Migrationsblockfolie nicht mehr hilft.



Bei elastischen Fasern wie Lycra oder Elastan lösen sich Dispersionspigmente schon bei niedrigen Temperaturen aus dem Faserverbund.

Die Sperrschicht in solchen Folien muss man sich wie einen Schwamm vorstellen, der die überschüssigen Pigmente aufsaugt und nicht an die Oberfläche lässt. Ist der Schwamm voll, weil zu viele Pigmente auf Wander-

schaft sind, läuft er über und die Oberfläche verfärbt sich auch hier.

Was können Anwender jetzt tun? Es gibt einen recht simplen Test, der hilft zu beurteilen wie viele Pigmente sich an der Außenseite der

Faser befinden. Das hilft, die Frage zu beantworten, welche Folie eingesetzt werden sollte – Niedertemperaturfolie oder Migrationsblockfolie? Oder, ob man lieber ganz auf ein Transfer verzichtet und lieber stickt.

### Textil vorher prüfen

Dazu legt man einen Test-Streifen transparentes Polyesterfolie bei 130 °C für 30 Sekunden auf das zu prüfende Textil. Bei dieser Temperatur werden wie gesagt keine neuen Pigmente „aktiviert“, aber die an der Oberfläche der Faser befindlichen Pigmente gehen zum Großteil auf die Polyesterfolie über und färben diese an. Zur besseren Beurteilung wie stark die Einfärbung ausfällt, wird der Test-Streifen zur Hälfte mit einem Schutzpapier unterlegt. Anhand



keine Verfärbung, keine freien Pigmente auf der Oberfläche - Niedertemperaturfolie verwenden (z.B. FlexCut X4)



leichte Verfärbung, wenig freie Pigmente auf der Oberfläche - je nach Qualität geht noch Niedertemperaturfolie (FlexCut X4 kann einige Pigmente blocken)



deutliche Verfärbung, viele freie Pigmente auf der Oberfläche - unbedingt Blockfolie verwenden (z.B. FlexCut SBB Optima)



sehr starke Verfärbung, extrem viele freie Pigmente auf der Oberfläche - Transfer wahrscheinlich unmöglich

### Über den Autor

Holger Beck, Dipl.-Ing. Chemieingenieurwesen (FH), arbeitete 13 Jahre lang für die CHTR. Beitlich GmbH im Bereich Siebdruck/Flock, davon zehn Jahre im technischen Service für Teile Europas, Afrikas und Südamerikas und drei Jahre lang als Leiter der Entwicklung. Seit sechs Jahren ist Holger Beck bei SEF France und dort zuständig für den Vertrieb in Europa und Afrika.



des Farbunterschiedes zwischen der abgedeckten und der nicht abgedeckten Seite kann man beurteilen, wieviel wanderfähiges Pigment sich an der Oberfläche der Faser befindet. Für eine einfache Bewertung empfiehlt es sich auch, den transparenten Streifen auf ein weißes Papier zu legen.

Auch wenn man jetzt mit Hilfe des Tests eine Blockfolie gewählt hat, ist man noch nicht ganz auf der sicheren Seite. Die freien Farbstoffe können nicht nur vom Textil durch Schmelzkleber und Farbschicht wandern, sie können auch bei gefalteten Textilien direkt auf die Oberseite des Transfers wandern. Dann hilft auch die beste Blockfolie nichts. Das passiert vor allem dann, wenn man die Textilien noch relativ warm faltet oder wenn man sie lange gefaltet lagert. Um das zu vermeiden, sollte man zwischen das Transfer und das Textil ein Trennpapier legen. Eine andere Frage, die sich in die-

sem Zusammenhang ab und zu ergibt, ist die Frage, wie es auf einer weißen Folie auf einem schwarzen Textil zu rosa Punkten kommen kann...? Da muss doch die Folie schuld sein!

Nein, ist sie nicht! Es gibt keine rein schwarzen Sublimations- oder Dispersionspigmente. Schwarz wird in beiden Fällen immer aus CMY gemischt und weil die Rot/Magenta-Pigmente kleiner sind als die anderen Farben, kommen sie als erstes durch.

### Zusammenfassung

- Einen ersten Hinweis auf die Migrationsanfälligkeit gibt die Art der Polyesterfärbung: Ist das Textil innen weiß, ist es sublimationsgefärbt, ist es innen farbig ist es dispersionsgefärbt.
- Auf farbigem Polyester vorzugsweise Niedertemperaturfolien wie FlexCut X4 einsetzen.

### Haben Sie Fragen an unseren Experten?



Holger Beck beantwortet in der **TVP 1/2017** ausgewählte Fragen rund um Technik und Praxis (die Namen der Einsender werden nicht veröffentlicht!).

Schicken Sie Ihre Fragen einfach per E-Mail unter dem Betreff „Praxisfrage“ an: [tvp@verlagshaus-gruber.de](mailto:tvp@verlagshaus-gruber.de)

Einsendeschluss ist der 18. Dezember 2016.

- Zur Beurteilung, welche Folie zu verwenden ist, Textilien mit einem Polyesterstreifen auf „freie“ Pigmente testen.
- Bei vielen „freien“ Pigmenten Trennpapier beim Falten verwenden.

**SEF France**  
[www.seftextile.com](http://www.seftextile.com)