

# Wenn Buchblöcke im Hardcover Wellen schlagen

Ein Katalog mit Rollenoffset-Signaturen wurde als Deckenband und als Broschur aufgebunden. Nach der Auslieferung wurde beanstandet, dass im Vergleich zu den Broschuren die Planlage der Deckenbände „inakzeptabel“ und diese unverkäuflich waren. **Von Peter Stadler**

Die Deckenbände waren von einer Buchbinderei für die Rollenoffset-Druckerei hergestellt worden. Eine Teilaufgabe hatte die Druckerei mit einer eigenen Klebebindemaschine als Broschur aufgebunden.

Nach der Auslieferung der Hardcover wurden diese sowohl von der Druckerei wie auch vom Endkunden beanstandet.

## Die Austrocknung des Papiers

Die Problematik der „starken Austrocknung des Druckpapiers“ bei der Heatsset-Trocknung ist seit vielen Jahren als Thema in diversen Untersuchungen und Veröffentlichungen verschiedener Forschungsinstitute und Gutachter der gra-

### SERIE: GUTACHTER UND IHRE PRAXISFÄLLE

**Folge 186: Rollenoffsetdrucke in der Buchherstellung**

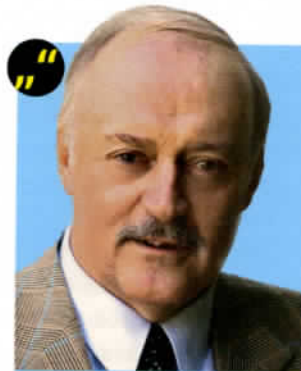
fischen Industrie behandelt worden. In mehreren Veröffentlichungen wurde über die Schwierigkeiten, die Rollenoffsetdrucke bei der buchbinderischen Verarbeitung (Klammerheftung, Fadenheftung, Klebebindung, Buchherstellung) verursachen können, umfangreich berichtet.

Vom Rollenoffsetdruck ist bekannt, dass eine künstliche Trocknung eingesetzt werden muss, um gegenüber dem Bogenoffsetdruck erheblich höhere Produktionsleistungen und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen. Weiterhin ist bekannt, dass in Abhängigkeit von dem Format des Druckproduktes die Papierfasern wechselseitig parallel oder quer zum Bundsteg, an dem die Broschuren oder Bücher mit Klebstoff fixiert (gebunden) werden, verlaufen können.

Das Problem der vorübergehenden Verminderung des Feuchtigkeitsgehalts des im Druck eingesetzten Papiers ist mit dem Verfahren verbunden. Insofern bietet die Rückbefeuchtung eine gute Maßnahme, um einen Feuchtigkeitsverlust im Papier auszugleichen und das damit verbundene Planlageverhalten zu verbessern.

Die Anlagen zur Rückbefeuchtung sind heute in den meisten Druckmaschinen Stand der Technik. Trotzdem kann es in Abhängigkeit von den Papiereigenschaften, dem Layout der Druckmotive und der Druckfarbenbelegung immer wieder zu den aufgeführten Reklamationen kommen. Im Endeffekt ist Papier ein natürlicher Faserstoff, der sich immer den in seiner Umgebung herrschenden klimatischen Bedingungen anpasst. Nach einer Austrocknung (Druckfarentrocknung) und Wiederbefeuchtung, sowie anschließender Lagerung unter nicht vorhersehbaren Klimaverhältnissen sind die Reaktionen der Papiere in den gefertigten Broschuren oder Büchern graduell unterschiedlich.

Dabei wirken sich viele Faktoren (Stoffzusammensetzung, Mahlgrad der Fasern, Füllstoffgehalt, eingefrorene Spannungen bei der Papiertrocknung, Stellung der Papierrolle in der Mutterrolle und Rollenfeuchtigkeit bei Anlieferung) bei der Papierherstellung auf das Dehnungs-/Schrumpfungsverhalten der Papiere aus. Unter Einwirkung von Feuchtigkeit oder direkt im Kontakt mit Wasser (Nassdehnung) kann sich somit durchaus eine stark unterschiedliche Planlage der gedruckten Erzeug-



„Die Papiereigenschaften und der Feuchtigkeitsgehalt der Druckbogen können von Buchbindereien nicht beeinflusst werden.“

PETER STADLER

nisse nach der Weiterverarbeitung ergeben. Eine Vorhersage, wie die Planlage der Drucke bei unterschiedlichen Klimaverhältnissen sein wird, ist somit weitgehend ausgeschlossen.

## Was wurde beanstandet?

Eine Buchbinderei stellte für eine Rollenoffset-Druckerei Deckenbände eines Kataloges her, der als Teilaufgabe auch von der Druckerei in einer eigenen Klebebindemaschine als Broschur aufgebunden worden war. Von der Druckerei und dem Endkunden wurde nach der Auslieferung der Bücher beanstandet, dass im Vergleich zu den gefertigten Broschuren die

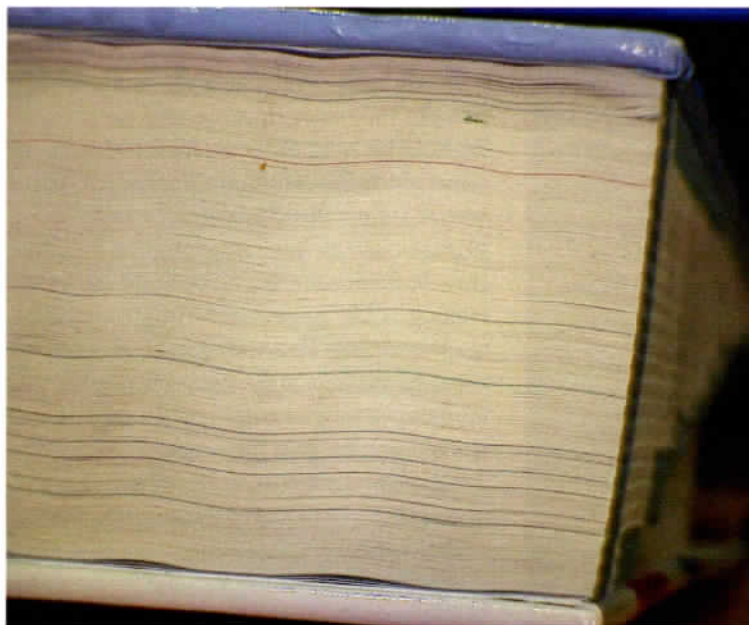
Planlage bzw. die Welligkeit im Bereich der Vor- und Nachsatzlagen absolut inakzeptabel war und somit die Deckenbände als unverkäuflich einzustufen waren. Einen weiteren Reklamationspunkt stellte die Bindung der Deckenbände dar, da zwischen den Buchblöcken und der Buchdecke Ablösungen der Klebung im Rücken und im Bereich der Fälze auftraten.

## Untersuchungen

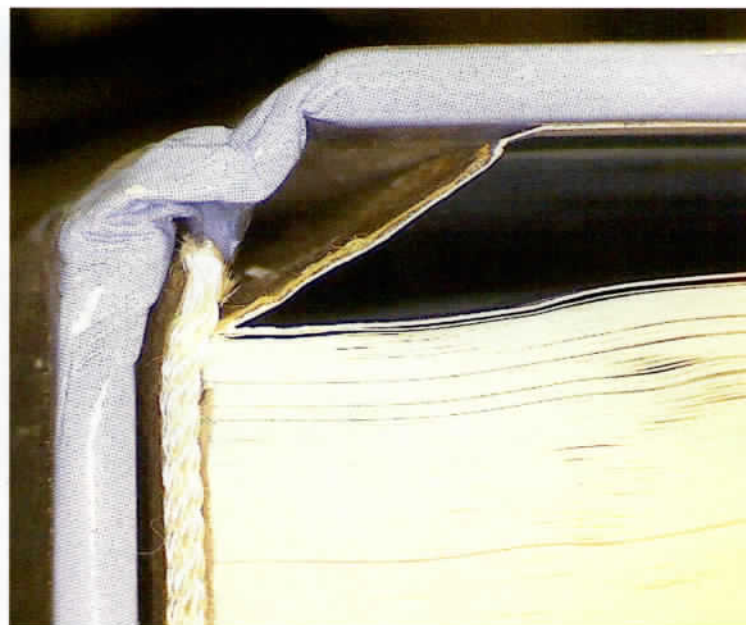
Für die Klärung der Feuchtigkeitsverhältnisse in den von der Druckerei gefertigten Broschuren und der im Fremdauftrag vergebenen Deckenbänden wurden vergleichende Messungen an den vorgelegten Mustern durchgeführt.

- Über die Broschurenblöcke verteilt (vorne, Mitte, hinten): 45,1 bis 46,3 %





**Abbildung 1:** Wellenbildung in der Vor- und Nachsatzlage der Deckenbände.



**Abbildung 2:** Klebstörungen zwischen Buchdecke und Hinterklebematerial im Falz der Bücher.

- Messungen über die Deckenbände verteilt (vorne, Mitte, hinten): 55,2 bis 48,5 %

Sowohl bei den Broschuren, als auch den Büchern war zwischenzeitlich eine Feuchtigkeit des Druckpapiers zu messen, die im Bereich von „normalen“ Klimaverhältnissen von Bogenoffset-Erzeugnissen liegt. Da über die Lagerbedingungen der beiden Produkte keine Aussagen getroffen werden konnten, musste davon ausgegangen werden, dass im Zeitraum von etwa sieben Wochen seit dem Druck und der Weiterverarbeitung eine weitgehende Klimaanpassung des Papiers an die in dem Zeitraum vorherrschenden Klimaverhältnisse erfolgte. Bei beiden Produkten lässt sich eine geringe Randwelligkeit des Textteils feststellen. Bei den Deckenbänden konzentriert sich die deutlich stärkere Welligkeit vor allem auf den Bereich der höheren Feuchtigkeit in der Vorsatzlage (siehe Abbildung 1).

Ein sicherer Beweis, dass bei der buchbindereischen Weiterverarbeitung eine geringere Feuchtigkeit in den Druckbogen vorhanden war, ist auch der bei den Broschuren sichtbar über den Broschurenumschlag (Bogenoffsetdruck) hinaus stehende Broschurenblock (Rollendruck) hinaus stehende Broschurenblock (Rollendruck). Nach der Klebbeindung sind die Produkte allseitig bündig beschnitten, erst durch klimatische Veränderungen tritt folglich das festgestellte „Auswachsen des Broschurenblocks“ auf, so dass dieser etwa 1 mm am Umschlag übersteht.

Im Vergleich zu den bei Anlieferung der Broschuren und reklamierten Deckenbände gemessenen Werten, wurden die Messungen der

Eingangsfeuchte der Druckbogen bei Anlieferung in der Buchbinderei aus einem Messprotokoll übernommen:

Protokollarische Aufzeichnungen: Bg.-Nr. 2 – 15,6 % Bg.-Nr. 6 – 15,2 %

Aufgrund der deutlich unterschiedlichen Dimensionen der Broschurenumschläge und der darin enthaltenen Textteile (Broschurenblock) erscheinen die Angaben der gemessenen Eingangsfeuchte der Druckbogen bestätigt.

Laut den vorgelegenen Informationen war in der Rollendruckerei eine Wiederbefeuchtung der Papierbahn nach dem Trockner/Kühlwalzen integriert. Für eine Inline-Wiederbefeuchtung erscheint der Feuchtigkeitsgehalt der Druckbogen als unverhältnismäßig gering.

Eine gemessene Eingangsfeuchtigkeit von etwa 15 % in den Druckbogen entspricht eher den Werten, die durch eine Silikonisierung der Papierbahn vor dem Falzapparat der Druckmaschine erreicht wird. Die beiden Verfahren der Silikonisierung bzw. einer Rückbefeuchtung müssen jedoch eindeutig unterschieden werden. Unter den Bedingungen der geringen Feuchtigkeit in den Druckbogen bei der Auslieferung an die Buchbinderei ist zu erwarten, dass während der Druckweiterverarbeitung und der späteren Benutzung der gebundenen Produkte eine Anpassung an die in den Räumen vorherrschenden Klimaverhältnisse unter relativ heftigen Papierreaktionen erfolgt. Planlageveränderungen des Druckpapiers bei Feuchtigkeitsaufnahme sind somit programmiert.

## Vergleich der Herstellung von Broschuren und Deckenbänden

Bei der Herstellung von Broschuren unter Einsatz von heiß applizierten Klebstoffsystemen (Hotmelt, PUR) besteht außer dem Kontakt zwischen Druckpapier und der Umgebungsluft in der Buchbinderei keine Möglichkeit zu einem Feuchtigkeitsaustausch. Erst beim Kunden und entsprechender Benutzung der Produkte unter feuchteren Klimaverhältnissen im Raum (zum Beispiel Sommerhalbjahr mit hoher Raumluftfeuchtigkeit) treten sichtbare Veränderungen der Planlage – in dem speziellen Fall eine Randwelligkeit des Formates – sichtbar in Erscheinung. Bei Unterschieden im Feuchtigkeitsgehalt der Umschläge (Bogenoffset) zu den Broschureninhalten (Rollendruck) kann es auch zu einem Auswachsen gegenüber den Umschlägen kommen.

Die Problematik der Faltenbildung in der Vor- und Nachsatzlage von Deckenbänden bei Produkten aus dem Rollendruck ist in Fachkreisen gut bekannt. Aufgrund der oftmals zu geringen Feuchtigkeit der Druckbogen wird jegliche in den Buchblock verfahrensbedingt eingebrachte Feuchtigkeit „bevorzugt“ aufgenommen und trägt zu vielfältigen Reaktionen des Papiers bei.

Das auslösende Moment einer Wellenbildung im Bundsteg kann bereits die Feuchtigkeit sein, die durch die Ableimung der Buchrücken mit wässrigen Dispersionen eingebracht wird. Speziell dann, wenn das Hinterklebematerial des Buchblockes stark Feuchte aus





**Abbildung 3: Prüfung des Benetzungsverhaltens/Saugverhaltens von Wasser auf dem Hinterklebematerial (Tropfenbildung nach 8 Minuten).**

den Klebstoffen aufnimmt und im Bund ein künstliches Feuchtigkeitsdepot bildet, werden die Effekte verstärkt.

Eine zusätzliche und noch bedeutendere Quelle für die Zuwanderung von Feuchtigkeit ist der „Einhängeprozess“, in dem der Buchblock mit der Buchdecke verbunden wird. Neben den wässrigen Dispersionen – andere Klebstoffe sind dazu nicht einsetzbar – die zur Verklebung des Vorsatzpapiers mit der Buchdecke dienen, kommt noch der Feuchtigkeitsgehalt der Pappen für die Buchdecken, die in der Regel bei Werten von 65 % liegen und somit eine erhebliche Menge an Wasser in den Buchblock einbringen. Während der Austrocknung der Deckenbände verteilt sich jedoch die Feuchtigkeit durch Diffusionsvorgänge über den gesamten Buchblock und das nach den Vor- und Nachsatzpapieren folgende, ausgetrocknete Papier des Buchblocks reagiert verstärkt mit einer Feuchtdehnung. Da innerhalb der Deckenbände die Ausdehnung des Papiers unter dem Stapelgewicht nicht ungehindert erfolgen kann, treten meist starke Verspannungen der ersten und letzten Seiten der Buchblöcke auf, die sich erst nach längerem Gebrauch der Bücher wieder etwas abschwächen.

Die einzig machbaren Abhilfen zur Verminderung der Reaktionen des natürlichen Faserstoffs, den Papier darstellt, auf diese physikalischen Gesetze (Diffusionsvorgänge von Wasser), wäre der Einsatz von wirksamen Sperrschichten (eventuell einseitige Lackierun-

gen oder Folienkaschierungen der Vorsatzpapiere) zwischen den Vor- und Nachsatzlagen.

Eine weitere Methode, die jedoch in einer schnellen, industriellen und somit preisgünstigen Fertigung relativ schwierig einsetzbar ist, wäre das manuelle Einlegen von saugfähigen Kartonlagen in die Viertelbogen des Vorsatzpapiers. Beide Methoden sind kosten- bzw. personalintensiv und müssten einem Kunden erst vor der Produktion entsprechend vermittelt werden.

Die Tatsache, dass bei verschiedenen Produktionen die Wellenbildung bei Deckenbänden in unterschiedlichem Maße auftritt, steht ausschließlich mit den genannten Papiereigenschaften (Feucht-Nassdehnungsverhalten), der flächenbezogenen Masse und dem Feuchtigkeitsgehalt der Druckbogen nach der Konvektionstrocknung in der Druckmaschine in Zusammenhang. Diese Faktoren können von Buchbindereien nicht beeinflusst werden.

Der zweite Punkt der Reklamation bezog sich auf das Hinterklebematerial für die Buchrücken, welches auf die volle Breite seines Überlaufes auf das Vorsatzpapier keine dauerhafte Klebverbindung zur Buchdecke zeigte (siehe Abbildung 2). Obgleich das Vorsatzpapier mit sichtbarem Klebstoffauftrag versehen ist, lassen sich auf dem Hinterklebematerial keine Klebstoffrückstände erkennen. Die Trennung zwischen Buchblock im Bereich der Hinterklebung von den beiden Buchdecken erfolgt nur bei minimaler oder keiner Spaltung der Pappen der Buchdecken. Dieser

Effekt ist auffällig und dessen Ursache wurde näher untersucht.

Für die Tests des Benetzungs-/Saugverhaltens des Hinterklebematerials für die Buchblöcke, welches für die Klebstoffaufnahme entscheidend ist, wurde ein Tropfen entsalztes Wasser auf die Oberfläche des Materials aufgetragen und die Wasserpenetration im zeitlichen Abstand zum Auftrag beurteilt (siehe Abbildung 3). Der aufgetragene Tropfen entsalztes Wasser zeigt im Abstand von 8 Minuten keine Penetration in die Papieroberfläche. Unter dieser Voraussetzung kann davon ausgegangen werden, dass insgesamt die Klebstoffaufnahme und somit auch die Adhäsionskräfte an das Hinterklebematerial nur relativ niedrig sind.

Bei schweren Buchblöcken und für die Konstruktion von Deckenbänden erscheint der Einsatz dieses Hinterklebematerials als ungeeignet.

## Fazit aus den Untersuchungen

Die Begutachtung der gefertigten Deckenbände zeigte, dass die vom Kunden beantragte Faltenbildung der Vor- und Nachsätzen benachbarten Druckbogen im Zusammenhang mit einer geringen Feuchtigkeit der Druckbogen aus dem Rollenoffsetdruck stehen. Bei jeder konventionellen Buchherstellung sind Arbeitsgänge notwendig, die mit einer Veränderung der Gleichgewichtsfeuchtigkeit in den gefertigten Büchern einher gehen.

Die Tatsache, dass bei verschiedenen Produktionen die Wellenbildung bei Deckenbänden in unterschiedlichem Maße auftritt, ist vorhanden. Unterschiedliche Produktqualität steht ausschließlich mit den genannten Papiereigenschaften (Feucht-Nassdehnungsverhalten), der flächenbezogenen Masse und dem Feuchtigkeitsgehalt der Druckbogen nach der Konvektionstrocknung in der Druckmaschine und somit auch dem Layout der Druckmotive und der Druckfarbenbelegung in Zusammenhang, die unterschiedliche Trocknungsleistungen erfordern.

Die Ablösung der Decken von den Buchblöcken steht in Zusammenhang mit dem unzureichenden Benetzungs- bzw. Saugverhalten des Hinterklebematerials für die Buchblöcke. Dadurch besteht eine verminderte Adhäsionswirkung des Dispersionsklebstoffes für den Eihängeprozess an dem Hinterklebematerial, welches eine dauerhafte Verbindung zwischen Buchblock und -decke gewährleisten muss. ●