



LEITFADEN BEWÄHRTER PRAKTIKEN FÜR ROLLEN-OFFSETDRUCKER

# Vermeidung und Diagnose von Bahnbrüchen



Leitfaden N°2. Auflage N°2. €30.



Aylesford Newsprint, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Müller Martini,  
Nitro, QuadTech, SCA, Sun Chemical, Trelleborg Printing Solutions



# Vermeidung und Diagnose von Bahnbrüchen

Leitfaden bewährter Praktiken für Rollenoffsetdrucker

**Aylesford Newsprint, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Müller Martini, Nitto, QuadTech, SCA, Sun Chemical, Trelleborg Printing Solutions,**

Inhalt und Wert dieser Veröffentlichung sind in hohem Maße der Unterstützung durch Einzelpersonen, Druckereien und Verbände aus der ganzen Welt zu verdanken, die ihre Zeit und Sachkenntnisse zur Überarbeitung und Verbesserung dieser Anleitung bereitwillig gaben und diese so bedeutend verbessert haben. Besonderer Dank an Verbände IFRA für ihre Unterstützung und Genehmigung, einen Teil ihres Materials zu reproduzieren.

Besonderer Dank geht an die führenden Druckereien, die zur Ergänzung dieser Broschüre beitrugen :

Color Print, Denmark, *Ole Nielsen*;  
Grafica Editoriale Srl, Italy, *Attilio Dalfiume*;  
Graphoprint, UK;  
Mohn-Druck, Gütersloh, Germany, *Heinz Brandherm*;  
Polestar Petty, UK, *Rick Jones*;  
Portsmouth Printing & Publishing, UK, *Ian Baird*;  
Presse-Druck Augsburg, Germany;  
Quad/Graphics, US, *Tyler Saure*;  
R.R. Donnelley & Sons, US, *Tarriq Husain*;  
Roularta, Belgium;  
St. Ives Plymouth, UK, *Jerry Westall*;  
Treasure Chest, US, *Donald Brumfield*;  
Tusch Druck GmbH, Austria, *Hans-Christian Harnisch*.

#### Beiträge stammen hauptsächlich von:

BÖTTCHER GmbH, Köln, Germany, *G. Macfarlane*;  
KBA, Würzburg, Germany, *W. Scherpf*;  
manroland, *Arthur Hilner, Hans Schiebler*;  
MEGTEC Systems, *John Dangelmaier, Dave Fengler, Donald Dionne*;  
QuadTech, *Randy Freeman*;  
NITTO, *Michel Sabo, Pierre Spetz*;  
SCA, *Marcus Edbom, Wolfgang Kühnel, Mike Pankhurst, David Cadman, Marc Dernelle, Thorsten Luedtke*;  
SUNCHEMICAL, *Larry Lampert, Gerry Schmidt*.

#### Weitere Beiträge von:

BALDWIN GRAFOTEC GmbH, *Manfred Langenmayr*;  
EUROGRAFICA GmbH, *Dirk Schmidtbleicher*;  
NORSKE SKOG, *Simon Papworth*;  
SINAPSE, *Peter Herman*.

Herausgeber und Koordinator *Nigel Wells*

Abbildungen von *Alain Fiol*

Foto auf Titelseite freundlicherweise zur Verfügung gestellt von SCA.

Design und Druckvorstufen von *Cécile Haure-Placé und Jean-Louis Nolet*

© April 2004. Alle Rechte vorbehalten. ISBN 2-9515192-2-2

Der Leitfaden ist in Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch erhältlich.

Bestelladresse für Nordamerika: [PIA printing@printing.org](mailto:PIA_printing@printing.org)

In allen anderen Regionen wenden Sie sich bitte an den nächsten Partner der Web Offset Champion Group - [weboffsetchampions.com](http://weboffsetchampions.com)

#### Quellen

"Solving Web Offset Press Problems",  
5th edition, GATF, 1997, USA.

"War on Waste II",  
Roger V. Dickeson,  
Graphic Communications Association, 1991, USA.

"Newsprint and Newsink Guide",  
WAN-IFRA, Germany.

"Runnability and Printability of Newsprint",  
Special Report 1.16, WAN-IFRA Germany.

"The performance of newsprint in newspaper production",  
Special Report 1.18, WAN-IFRA Germany.

"Roll and Web Defect Terminology",  
R. Duane Smith, TAPPI Press, 1995, USA.

"Practical Paper Management Guide for Web Printers",  
Weyerhaeuser, USA.

**INHALT**

|  |     |
|--|-----|
| Wirtschaftliche Auswirkung von Bahnbrüchen                                 | 4   |
| Analyse von Bahnbrüchen  | 5   |
| Bahnwandern und Bahnverschiebung   | 6   |
| Knittern und Falten  | 7   |
| Glossar und Abkürzungen  | 7-8 |
| Feststellung und Kontrolle   | 8   |
| Bahnbrüche in Bezug auf das Produktionssystem                              | 9   |
| Bahnspannung   | 10  |
| Druckmaschinenumfeld   | 12  |
| Bahnbrüche und fehlerhafte Klebstellen in Bezug auf Rollenwechsler/Klebung | 14  |
| Einzugwerk und Bahnkantenregelung  | 19  |
| Druckfarbe und Feucht-Wasser   | 20  |
| Druckeinheiten   | 22  |
| Heatset Trockner und Wendestangen  | 24  |
| Kühlwalzen   | 26  |
| Falzwerk   | 27  |
| Rollen- und Papierdiagnose   | 29  |

Bahnbrüche haben selten nur eine bzw. simple Ursache Bahnbrüche und fehlerhafte Klebstellen werden gewöhnlich durch das gleichzeitige Auftreten verschiedener Störungen verursacht. Diese werden oft durch die geringe Änderung eines einzelnen Faktors ausgelöst. Unsere Untersuchung von 50 internationalen Druckereien ergab, dass Bahnbrüche für 95 % von ihnen ein bedeutendes Problem darstellen. Was für eine Druckerei eine wichtige Ursache für einen Bahnbruch ist, könnte für eine andere Druckerei wiederum relativ unwichtig sein. Diese Variabilität ist auf verschiedene Methoden, Papiere, Materialien und Umgebungseinflüsse zurückzuführen. Angaben über die Ursachen von Bahnbrüchen sind ebenfalls vielfältig, was eine Auswertung von Ursache und Wirkung erschwert. Was kann man unternehmen, um Bahnbrüche auf ein Mindestmaß zu beschränken ?

1. Fehlerhafte Klebstellen und die Ursachen von Bahnbrüchen messen und analysieren, um die wichtigsten Bereiche zu identifizieren, die verbessert werden müssen.
2. Das Programm der bewährten Methoden einführen, um die Wahrscheinlichkeit eines Bahnbruchs sowohl durch einzelne als auch durch eine Kombination von Ursachen zu reduzieren.
3. Das Personal schulen und dazu motivieren, die bewährten Praktiken systematisch anzuwenden.

Dieser Leitfaden enthält eine Diagnosehilfe für 140 Ursachen von Bahnbrüchen und fehlerhaften Klebstellen, und zeigt die bewährten Methoden auf um diese Probleme, soweit möglich, zu verhindern oder auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Mit dieser Broschüre ist beabsichtigt, Methoden und Arbeitsvorgänge zusammenzustellen, welche beim Betrieb von Heatset- u. Coldset-Rollenoffsetanlagen täglich notwendig sind, damit eine wirtschaftliche und weitgehend störungsfreie Produktion sichergestellt werden kann. Die beteiligten Unternehmen aus der Lieferindustrie bringen ihre vielfältigen und weitreichenden Erfahrungen aus ihren weltweiten Aktivitäten ein, um mit dazu beizutragen die Produktionsleistungen auf hohem Niveau zu halten. Ziel ist es :

- Vorhersehbare Probleme zu vermeiden.
- Richtiger Einsatz von Material und Maschine.
- Abhilfemaßnahmen durch systematische Problemdiagnosen aufzuzeigen.

Praxisbewährte Arbeitsmethoden sind ein Instrument zur Verbesserung der Leistung. Idealerweise sollten die hier vorgestellten Methoden als Checklisten dem Bedienungs- und Wartungspersonal zur Verfügung stehen.

**WICHTIGER HINWEIS :**

*Ein allgemeiner Leitfaden kann nicht die Eigenschaften aller Produkte berücksichtigen und kann auf keinen Fall die Empfehlungen sowie die Vorschriften der Hersteller und Lieferanten der Ausrüstung ersetzen wie z. B. Sicherheits-, Betriebs- und Wartungsanleitungen.*

*Dieser Leitfaden wird weltweit veröffentlicht. Er enthält, soweit zutreffend, gültige internationale Normen (z. B. IFRA, TAPPI). Es bestehen gewisse Variationen zwischen amerikanischen und europäischen Materialien (z. B. Druckplatten, Druckfarbe, Feuchtmittel, Papier-pH), Betriebsverfahren, Materialien und Terminologie, die aus Deutlichkeitsgründen evtl. nicht immer angesprochen wurden.*

**Zur Unterstützung des Lesers haben wir eine Reihe von Symbolen verwendet, um die Aufmerksamkeit auf die Hauptpunkte zu lenken:**

*Folgen einer unsachgemäßen Verfahrensweise*



**Bewährte Praktiken**



**Schlechte Praktiken**



**Vermeidbare Kosten (Abfall, Zeit, usw.)**



**Sicherheitsrisiko**

# Wirtschaftliche Auswirkungen von Bahnbrüchen

| MASCHINENTYP                                | ILLUSTRATION | ILLUSTRATION | ZEITUNG      | ZEITUNG      |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Größe                                       | 32 Seiten    | 48 Seiten    | einfachbreit | doppeltbreit |
| Anzahl der Bahnen                           | 1            | 1            | 4            | 4            |
| Bahnbreite                                  | 960 mm       | 1400 mm      | 960 mm       | 1600 mm      |
| Papier                                      | 60 g LWC     | 60 g LWC     | 45 g Zeitung | 45 g Zeitung |
| Angenommener Maschinen-Stundensatz          | € 850        | € 1000       | € 1000       | € 1500       |
| Papier- und Farbkosten pro Bahnbruch        | € 52         | € 77         | € 13         | € 19         |
| 20 Minuten Maschinenkosten + Papier + Farbe | € 335        | € 410        | € 346        | € 519        |
| 30 Minuten Maschinenkosten + Papier + Farbe | € 477        | € 577        | € 513        | € 769        |
| 40 Minuten Maschinenkosten + Papier + Farbe | € 618        | € 743        | € 679        | € 1018       |

**Stundensatz einschl. Kapital, Betriebs- und Personalkosten. Bahnbruchmakulatur = Länge der Papierbahnführung x 3 + Makulatur beim Starten (700 Illustration, 200 Zeitung).** Quellen: Mitglieder der Champion Group und von Eurografica GmbH.

Um die relative Gewichtung darzustellen, wurde die wirtschaftliche Auswirkung von Bahnbrüchen und deren Einfluss auf die Produktivität in der oberen Tabelle dargestellt. Den Berechnungen liegen fiktive, neue Anlagen zugrunde. Natürlich gibt es bei jeder Anlage unterschiedliche Betriebs- und Materialkosten. Der angenommene Zeitverlust von 20-40 Minuten resultiert aus der unterschiedlichen Komplexität und Größe der Anlagen und kann auch in vielen Fällen den angenommenen Zeitaufwand erheblich übersteigen.

Die Häufigkeit der Bahnbrüche variiert stark zwischen verschiedenen Druckmaschinen und Produktionsvarianten. Zeitungsdruckanlagen neigen dazu, geringere Bahnbruchraten zu haben, da sie einen schmalen Papier- und Produkttypbereich haben. Illustrations-Anlagen, die auf Papier mit geringeren Flächengewichten und reduzierten Festigkeiten drucken und häufige Formatänderungen haben, erleben mehr Bahnbrüche als jene mit einem mittleren bis hohen Papiergewicht und weniger häufigen Formatänderungen. Typische Bahnbruchwerte pro 100 Rollen sind:

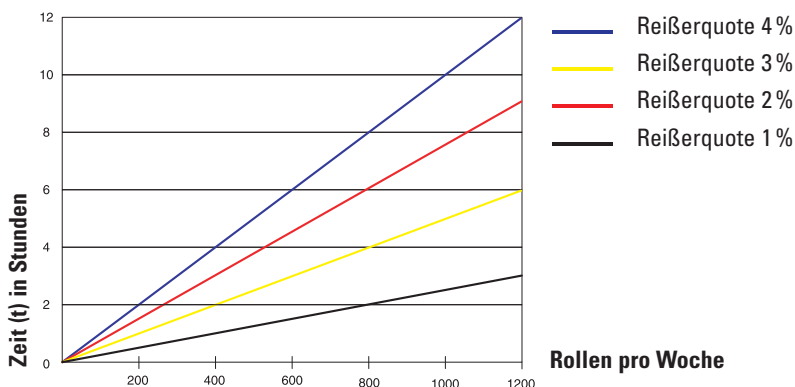
| Leistungsbereich | Gut  | Durchschnittl. | Schlecht |
|------------------|------|----------------|----------|
| Zeitung          | 1-2% | 2-3%           | 3-8%     |
| Illustration     | 2-3% | 3-5%           | 5-8%     |

Für viele Anlagen ist das Ziel einer Bahnbruchreduzierung von 1% erreichbar. Die potentiellen Kosteneinsparungen sind riesig und ihre Auswertung könnte Ihrem Unternehmen evtl. dabei behilflich sein ein Programm zur Bahnbruchreduzierung einzuführen.

## Was kann man unternehmen, um Bahnbrüche auf ein Mindestmaß zu beschränken?

- 1 Fehlerhafte Klebstellen und die Ursachen von Bahnbrüchen messen und analysieren, um die wichtigsten Bereiche zu identifizieren, die verbessert werden müssen.
- 2 Das Programm der bewährten Methoden einführen, um die Wahrscheinlichkeit eines Bahnbruchs sowohl durch einzelne als auch durch eine Kombination von Ursachen zu reduzieren.
- 3 Das Personal schulen und dazu motivieren, die bewährten Praktiken systematisch anzuwenden.

Eine weitere Methode zur Beurteilung der wirtschaftlichen Auswirkung ist die zusätzliche Produktionszeit, die durch Reduktion der Häufigkeit der Bahnbrüche zur Verfügung steht (der angenommene Zeitverlust pro Bahnbruch ist 20 Minuten).





# Analyse von Bahnbrüchen

*“Zwei Faktoren zur Vermeidung von Bahnbrüchen und damit zur Steigerung der Produktivität sind “Messen” und “Personen”. Messen Sie die richtigen Dinge und teilen Sie den Mitarbeitern die Ergebnisse mit, um eine positive Änderung herbeizuführen.”*

Kampf dem Abfall II (Roger V. Dickeson GCA).

Die Erfahrung zeigt, dass nur eine systematische Analyse von Bahnbruchdaten an jeder Druckmaschine Bereiche zum Reduzieren der Wahrscheinlichkeit von Bahnbrüchen aufzeigt, um die Produktivität zu verbessern. Abfall wird reduziert, fristgerechte Lieferung ist gewährleistet und die finanzielle Seite wird verbessert. Zudem erhöhen stabile Produktionsbedingungen die Konstanz der Druckqualität.

Bahnbruch-Aufzeichnungssysteme können manuell oder automatisch sein. Das Ziel sollte sein: die allgemeine Leistung zu überwachen, um Probleme zu identifizieren und der Priorität nach zu ordnen, Abhilfemaßnahmen zu unterstützen und die Auswirkung der Verbesserungsprogramme zu messen. Eine Auswertung der Bahnbruchursachen bietet eine solide Basis für eine Diskussion sowohl mit dem Personal als auch mit den Lieferanten.

## Unbekannte Ursachen

Zeitdruck und auch ungenügende Erfahrung der Bedienmannschaft führen dazu, dass bei Bahnbruch in 20-30% der Fälle die Ursache als “unbekannt” bezeichnet wird. Viele Betriebe vermeiden dieses Problem, indem sie einfach den Bahnbruch notieren und die Enden einer abgerissenen Bahn zur späteren Analyse aufbewahren.



*Bahnbruchumschlag mit Beispiel einer herausragenden Klebstelle.*

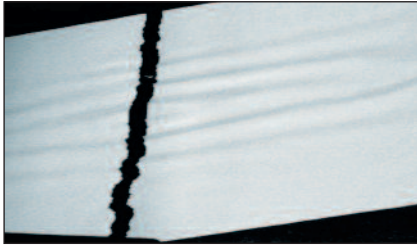
*Ausreichende, dem Personal und den Lieferanten zur Verfügung stehende klare Informationen ermöglichen eine grundlegende, effektive Diagnose und Maßnahmen nach einem Bahnbruch. Um die Informationen über die Bahnbrüche systematisch zu erfassen haben viele Druckereien ein Formular entwickelt, welches die notwendigen Angaben für den Betrieb und den Lieferanten enthält. Auf Wunsch ist es von Mitgliedern der Champion Group*



## Maßnahmen bei Bahnbruch oder Fehlklebung

- 1 Diagnose der Ursache(n).
- 2 Korrekturmaßnahmen treffen.
- 3 Gründlich reinigen. Reste von einem vorausgegangenem Bruch könnten einen weiteren Bruch auslösen.
- 4 Einzelheiten dokumentieren: Ein Formular verwenden oder die Daten in einem Druckverwaltungssystem aufzeichnen.
- 5 Den Abschnitt des Bruchs oder der Klebstelle aufbewahren: Diese sind unbedingt zur Bestätigung der Diagnose und zum Gespräch mit den Lieferanten erforderlich.
- 6 Wiederholter Bahnbruch in derselben Rolle: Nach 3 Bahnbrüchen in derselben Rolle auf ein anderes Los (andere Rolle) oder einen anderen Hersteller umwechseln um zu prüfen, ob das Problem mit dem Papier zusammenhängt.

# Bahnbrüche und Fehklebungen



Hochgeschwindigkeitsaufnahme einer Papierbahn beim Bruch

## Bahnbrüche

Erfolgen gewöhnlich, wenn Änderungen der Spannung übermäßig hoch werden und gleichzeitig mit Schwächen an Lokalbereichen in der Bahn auftreten. Bahnwandern, Bahnberührung (im Trockner) und Festkleben am Gummituch sind weitere Ursachen von Bahnbrüchen. Stopper im Falzwerk können Bahnbrüchen zugeordnet werden, da sie oft als Folge von Fehklebern auftreten.

## Fehklebungen

Durch nicht fachgerechte Klebevorbereitung an der neuen Rolle; durch Anstieg oder Abfall der Bahnspannung während des Klebezyklus, durch Aufgehen der Klebstelle während des Durchlaufes in der Maschine. Als Fehkleber werden alle Störungen bezeichnet welche auftreten vom Beginn des Rollenwechselforganges bis die Klebestelle das Falzwerk verlässt.

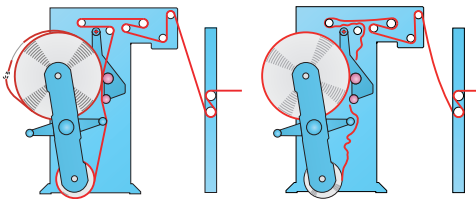
Zwei typische Fehler beim Klebevorgang sind:

### Aufgeplatze Klebevorbereitung

Wenn an der neuen Rolle die obersten Lagen mit der Klebevorbereitung aufplatzen, bevor die ablaufende Rolle in Kontakt kommt.

### Fehklebung im Rollenwechsler

Wenn die neue Rolle nicht an die ablaufende Bahn anklebt.



Aufgeplatze Klebevorbereitung

Fehklebung im Rollenwechsler

# Bahnwandern und Bahnversatz

## Bahnversatz

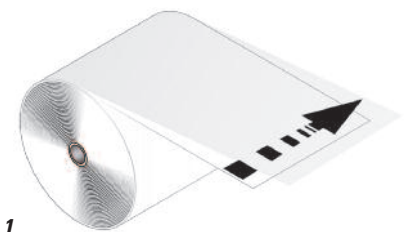
Eine Bewegung der Bahn auf eine Seite der Druckmaschine. Wenn zu stark, wird dadurch ein Bahnbruch verursacht. Ursachen:

- Ungleiche Wicklung der Papierrolle oder übermäßige Variationen der Bahnspannung quer über die Rollenbreite.
- Bahnführung auf maximaler Korrektur blockiert und wird dadurch auf einer Seite der Bahn übermäßig gespannt.
- Falsch eingestellte Kippwalze im Rollenwechsler bewirkt eine übermäßige Spannung auf einer Seite der Bahn.
- Gummitücher, die schmutzig sind, eine ungleichmäßige Stärke haben oder falsch justiert sind.
- Übermäßige Unterschiede des Feuchtvolumens zwischen Bediener- und Antriebsseite der Druckmaschine.
- Falsche Bahnspannungssynchronisation oder falscher Anpressdruck im Einzugwerk.
- Fehlerhafte Justierung von Bahnleitwalzen.
- Trockner: unkorrekte Ausrichtung und Justierung, falsche Zu- u. Abluft
- Falscher Luftdruck der Düsenkasten im Trockner.

## Bahnwandern

Eine zyklische Bewegung von einer Seite der Druckmaschine zur anderen. Ursachen:

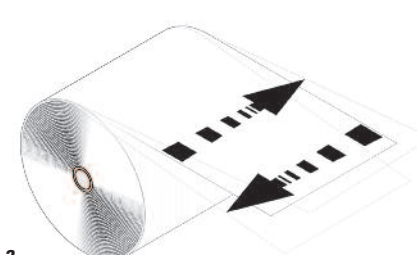
- Übermäßige Variationen der Papierbahnspannung quer über die Rollenbreite, die beim Abwickeln die Seite wechselt.
- Ungleichmäßige Bahnspannungen in der Druckmaschine (von Rollenwechsler bis Falzwerk).
- Niedrige Bahnspannung.
- Schlecht eingestellte Zug- und Spannrollen.
- Ansammlung von Schmutz (Staubaufbau o. ä.) an den Kanten von Zug- und Leitelementen.
- Falsche Druckabwicklung und Druckeinstellung durch inkorrekte Gummituchjustierungen.
- Stark unterschiedliche Gummituchhöhen zwischen den Druckeinheiten, Verwendung von verschiedenen Gummituchtypen.
- Bahnleitwalzen versetzt oder ungleich hoch.
- Inkorrekt Synchronlauf von Antrieben.
- Gummituch-Waschsequenz oder Waschmittel-Zusammensetzung inkorrekt.
- Umluft-/Abluftvariationen im Trockner.



1



2



3

- 1- Bahnverschiebung
- 2- Ungleiche Wicklung
- 3- Bahnwandern

# Falten und Knittern

| URSACHEN VON FALTEN UND KNITTERN   | FALTEN | KNITTERN |
|--|--------|----------|
| Lose oder straffe Papierkanten, Wicklerfalten in der Rolle   |        | ●        |
| Ungleiche Wicklungshärte über die Breite der Rolle, ungleiche Papierdicke  | ●      |          |
| Niedrige Bahnspannung irgendwo in der Maschine   | ●      | ●        |
| Rollenwechsler verursacht Falten (kein Druckbild in der Falte)   | ●      | ●        |
| Falten vor und nach den Kühlwalzen in Laufrichtung beim Start der Maschine   | ●      |          |
| Inkorrekte Druckbeistellung in den Druckeinheiten (Gummitücher!)   | ●      |          |
| Unterschiedliche Gummituchjustierungen   | ●      |          |
| Schlechte, ungleichmäßige Einstellung von Zug- und Leitelementen   | ●      |          |
| Aufbau von Papierstaub und Druckfarbe auf Zug- und Leitwalzen  | ●      | ●        |
| Maschinenelemente stehen nicht mehr korrekt zueinander<br><i>Druckeinheiten, Falzwerkverkaufbau, Zugwerke, Falzwerke</i> | ●      | ●        |
| Falscher Falztrichterwinkel bzw. Luftwendestangen-Luftdruck  | ●      |          |
| Übermäßiger Tipp-Betrieb mit Druck an  | ●      |          |

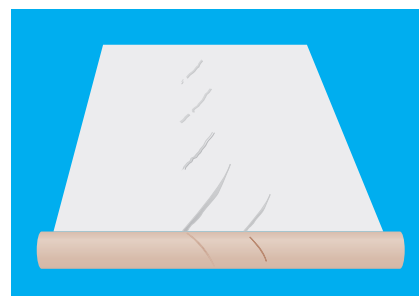
Diese beiden Begriffe werden häufig verwechselt. Aber beide können ernsthafte Papierlaufprobleme verursachen, die zu Bahnbrüchen führen.

## Falten

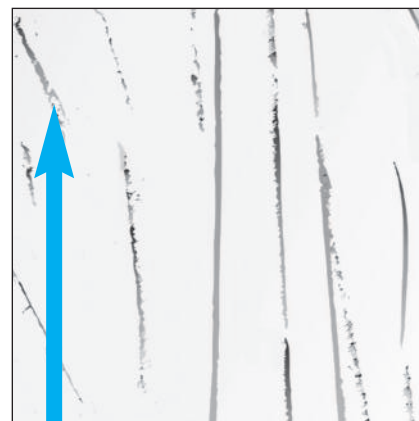
Diese verlaufen gewöhnlich winklig zur Bahnrichtung. Falten hängen eng mit dem Bahnwandern und schließlich mit Bahnbrüchen zusammen. Viele Druckereien verwenden eine Spreizwalze am bestehenden Rollenwechslerausgang, um die Faltenbildung zu reduzieren.

## Knittern (feste Falte)

Wird durch Umknicken eines Bahnabschnitts verursacht und bildet eine permanente Falte.



1



2

## Glossar und Abkürzungen

EU: Euro <: kleiner als... >: größer als... Ø: Durchmesser

m/s Meter per Sekunde.

N/m Newton per Meter (Meßgröße für Bahnspannung).

**AUFGEPLATZTE KLEBEVORBEREITUNG** siehe S. 64 und 72.

**BAHNKANTENREGELUNG** Einrichtung zur automatischen, seitlichen Kontrolle und Positionierung der Papierbahn. Üblicherweise in Heatset-Anlagen vor der 1. Druckeinheit und nach den Kühlwalzen.

**BAHNSPANNUNG** Einstellbare Zugkraft, die auf die Papierbahn wirkt.

**COLDSET (CSWO)** ) Druckprozess bei welchem die Druckfarbe durch Wegschlagen in das Papier und durch Sauerstoffaufnahme einen gewissen Trocknungsgrad erreicht.

**EINZUGWERK** Einrichtung zum Aufbau und kontrollierter Einstellung einer Bahnspannung vor der Druckeinheit.

**EMULGIEREN** Feuchtwasser in der Druckfarbe.

den und nichtdruckenden Stellen auf der Druckplatte im Offsetverfahren.

**FALTEN UND KNITTERN** Siehe S. 65.

**FABRIKKLEBER** Klebestellen in der Papierrolle, verursacht durch die Papierfabrik.

**FEHLKLEBUNGEN** Siehe S. 64

**FEUCHTIGKEITSGEHALT** im Papier, je nach Sorte unterschiedlich von 4-10%.

**FEHLKLEBER** Siehe S. 64.

**FEUCHTMITTEL** Mischung aus Wasser und 2-5% chemikalischer Zusätze zur Trennung von drucken

**GRAMMAGE** Metrisches Gewicht des Papiers, Gramm pro Quadratmeter Papier (g/m<sup>2</sup>).

**HEATSET (HSWO)** Heatset-Rollenoffset, Druckfarbe wird durch Heißluft getrocknet.

**KLEBUNG** Bahnverbindung (Klebung) der neuen zur ablaufenden Rolle.

**KNITTERN** Siehe S. 65.

Siehe Seite 66

1- Knittern erfolgt gewöhnlich parallel zur Maschinenrichtung.

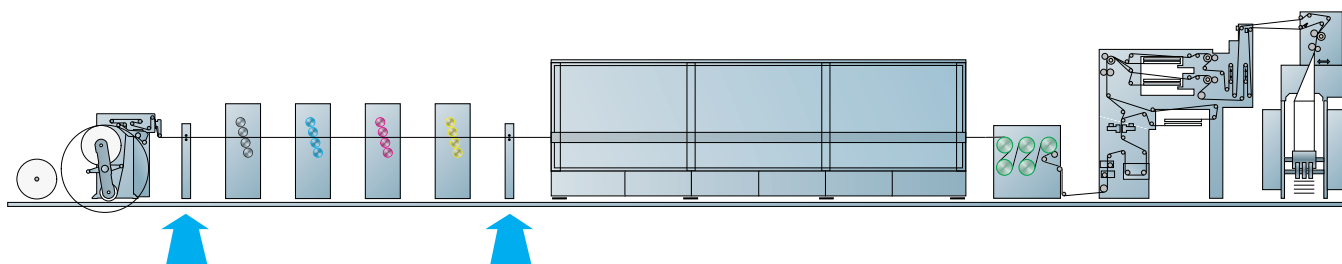
2- Falten verlaufen gewöhnlich winklig zur Maschine. Eine Ausnahme ist die Kühlwalzenfalte in Maschinenrichtung.

# Erfassung u. Kontrolle zur Minimierung der Ausfallzeiten und des Risikos von Schäden durch Bahnbrüche

§ Durch systematische Arbeitsmethoden und durch einfache Analyse der Bahnbruchgründe kann die Häufigkeit von Bahnbrüchen erheblich reduziert werden. Keine Bahnbrüche wird es leider nicht geben. Es ist jedoch empfohlen, die Anlage mit Überwachungsgeräten, (wie optischen Papierbahndetektoren mit Erstwertmeldung), sowie Bahntrenn- und Bahnfangvorrichtungen, auszurüsten. Damit können die Folgen von Bahnbrüchen minimiert werden. Bahnbruch-Kontrollsysteme (mit Bahntrenn- und Bahnfangvorrichtungen) machen sich schnell bezahlt durch die Reduzierung von Beschädigungen des Gummituchs und den dadurch verursachten Zeitaufwand. Trennvorrichtungen vor und nach den Druckeinheiten schneiden die Papierbahn ab und verkürzen dadurch die Restfahnenlänge der Bahn, welche auf den Gummitüchern aufgewickelt werden könnte.

Die Bahnfang- und Trennvorrichtung nach der letzten Druckeinheit schneidet die Bahn ab und zieht sie mittels eines angetriebenen Walzensystems aus den Druckeinheiten.

| Folgen von Bahnbrüchen     | Ohne Kontrollgeräte | mit Kontrollgeräten u. Abschlagvorrichtung | Mit Kontrollgeräten, Abschlag- und Fangvorrichtung |
|----------------------------|---------------------|--|--|
| Art des Bahnbruchs         | Kompliziert         | Mäßig                                      | Einfach  |
| Wicklerrisiko an Einheit   | Hoch                | Mäßig                                      | Niedrig  |
| Ausfallzeiten minimieren   | 30 Min bis 2 Std.   | 20-60 Minuten                              | 15-30 Minuten                                      |
| Auswechseln des Gummituchs | Höchstes Risiko     | Hohes Risiko                               | Geringes Risiko                                    |



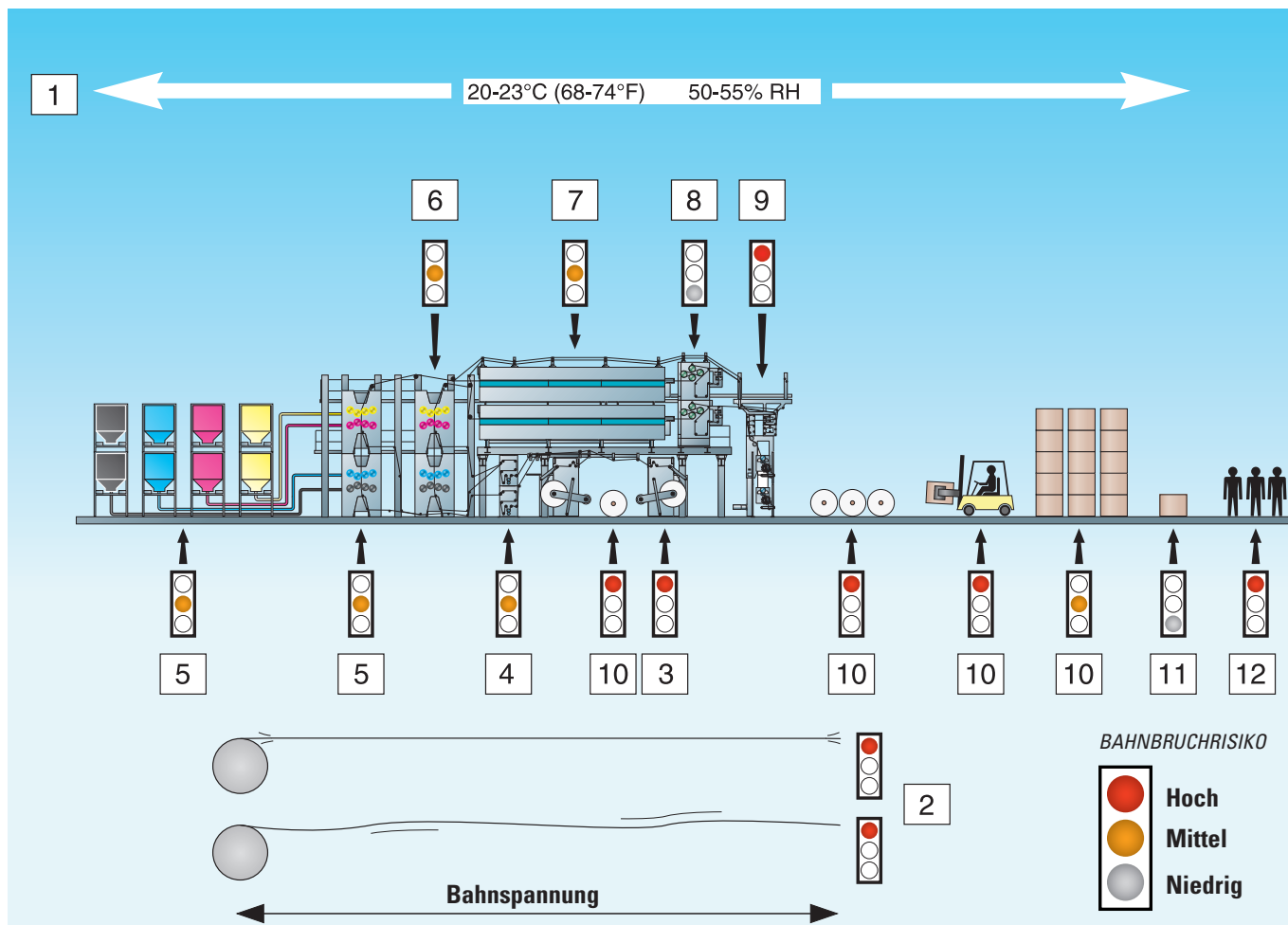
Bahntrennvorrichtungen sind im allgemeinen vor der ersten und nach der letzten Druckeinheit eingebaut. Papierbahndetektoren sind an wichtigen Punkten installiert und signalisieren den Bahnbruch zur Trennvorrichtung und lösen einen Schnellstop aus.

## Glossar und Abkürzungen (Fortsetzung)

- KÜHLWALZEN** Wassergekühlte Zylinder nach dem Heißlufttrockner zum Trocknen der Druckfarbe und Rückkühlung der Papierbahn.
- LEITWALZEN** Nicht angetriebene Walzen in der Papierbahnführung.
- NIP** Kontaktfläche zwischen zwei Zylindern oder Walzen.
- PAPIERSTÄRKE** Mittlere Dicke eines Bogens.
- PSA** Druckempfindliches doppelseitiges Klebeband.
- RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT** Wasserdampfgehalt der Luft – Verhältnis v. tatsächl. vorhandener zu maximal mögl. Feuchtigkeit in %.
- RESTROLLE** Rolle die teilweise abgelaufen ist, aber wiederverwendet werden kann.
- ROLLE** Papierrolle.
- ROLLENWECHSLERZYKLUS** Gesamtzeit von der Einleitung bis zum Abschluss der Klebung.
- ROLLENWECHSLER** Rollenwechsler mit fliegender Klebung mit 2 oder 3 Armen zur Aufnahme der Rollen, 0-Geschwindigkeitswechsler (neue Rolle und ablaufende Rolle werden bei laufender Maschine im Stillstand angeklebt).
- RTF** Trichterwalze.
- STILLSTANDSWECHSLER** Die neue Rolle wird im Stillstand angeklebt, während die Druckmaschine Papier aus einem sog. Speicher verarbeitet.
- TAMBOUR** Papierrolle am Ende der Papiermaschine (Breite bis 10 m).
- TEILROLLE** Rollenkern mit ca. 8-12 mm Papier nach der Klebung.
- TROCKNER** Heißlufttrockner im Heatset-Druck.
- WINDER** Umroller in dem die "Mutterrolle" (Tambour) in Teilrollen bestimmter Bahnbreite und Durchmesser gefertigt werden.
- WRAPPER** Umfangsverpackung der Rolle.



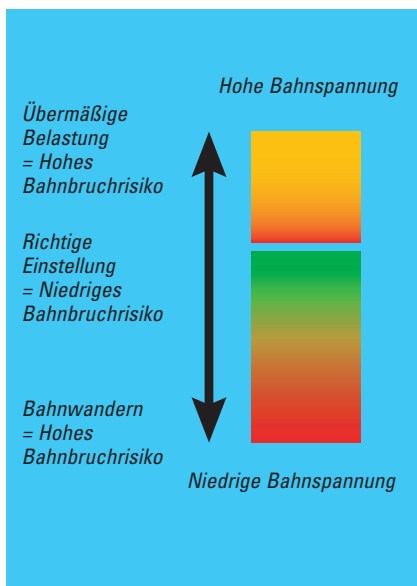
# Bahnbrüche verursacht durch das Gesamt-Produktionssystem



Die Druckmaschine, ihr Umfeld, Materialien, Wartungs- und Bedienpersonal stellen ein System dar, in dem alle Elemente eine Auswirkung auf Bahnbrüche haben können. Einige Elemente treffen auf das gesamte System zu, wie z. B. Bahnspannung und Umgebungstemperaturbedingungen, und andere wirken sich spezifisch auf eine Komponente aus, deren Verhalten aber oft einen Einfluss auf andere hat.

| WICHTIGE SYSTEMELEMENTE  | BAHNBRUCHRISIKO | SEITE |
|--|-----------------|-------|
| <b>1</b> Auswirkung von Temperatur und Feuchtigkeit                      | Hoch            | 10    |
| <b>2</b> Bahnspannung über die ganze Anlage                              | Hoch            | 8     |
| <b>3</b> Rollenwechsler  | Hoch            | 12    |
| <b>4</b> Einzugwerk und Bahnführung                                      | Mittel          | 17    |
| <b>5</b> Druckfarbe und Feuchtwasser                                     | Mittel          | 18    |
| <b>6</b> Druckeinheiten  | Mittel          | 20    |
| <b>7</b> Heißlufttrockner  | Mittel          | 22    |
| <b>8</b> Kühlwalzenturm  | Mittel          | 24    |
| <b>9</b> Falzwerk  | Hoch            | 25    |
| <b>10</b> Manuelle Rollen- und Papierbeförderung                         | Hoch            |       |
| Automatisierte Rollen- und Papierzuführung                               | Niedrig         |       |
| <b>11</b> Papierfertigungsfehler   | Niedrig         | 27    |
| <b>12</b> Fähigkeiten und Schulung des Bedienungs- und Wartungspersonals | Mittel bis Hoch |       |

# Einfluss der Bahnspannung auf Bahnbrüche



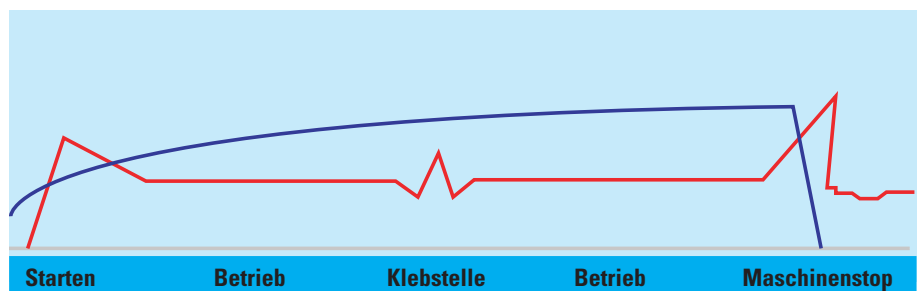
Ein wichtiger Punkt zur Minimierung von Bahnbrüchen ist die Bahnspannung so zu optimieren, dass viele Papierfehler durch die Maschine laufen ohne eine Produktionsunterbrechung zu verursachen. Das Bahnbruchrisiko ist hoch, wenn die Bahnspannung abnormal ist und/oder wenn eine Spannungsspitze vorhanden ist, die gleichzeitig mit Schwächen an Lokalbereichen in der Bahn auftreten.

⊗ Eine zu hohe Spannung erhöht das Bahnbruchrisiko, durch übermäßige Beanspruchung des Papiers. Sie könnte auch die Abschnittlänge ändern und ein Knittern verursachen.

⊗ Geringe Bahnspannung verursacht Bahnwandern. Dadurch können Falten entstehen. Durch das Verlaufen der Papierbahn auf den Gummitüchern mit höherem Aufbau von Farbe an den Rändern und im Zusammenhang mit Falten besteht ein hohes Bahnbruchrisiko.

Beim Anfahren der Druckmaschine besteht erhöhtes Bahnbruchrisiko, da durch „Druck an“ Bahnspannungsspitzen entstehen können. Etwas geringer ist dieses Risiko bei Stop aus der Produktionsgeschwindigkeit. Während des Klebevorganges können plus/minus Spannungsabweichungen entstehen. Eine zu dicke Klebestelle (spez. bei dickeren Papieren) kann die Klebestelle aufreißen oder platzen lassen. Die neue Rolle hat andere mechanische Eigenschaften (Spannungsprofil quer zur Papierbahn, ungleiche Wickelhärte, Wassersack usw.).

— Druckmaschinengeschwindigkeit  
— Bahnspannung  
Eine Variation des Bahnspannungsprofils ist während der verschiedenen Laufzustände normal.



Empfehlungen für Bahnspannungseinstellung der Druckmaschine werden vom Hersteller der Maschine angegeben und sind von Maschine zu Maschine unterschiedlich. Sie sind gewöhnlich 5-10 mal niedriger als die Bruchspannung des Papiers. Entsprechend dem Einsatz von unterschiedlichen Druckmaterialien wie Papiersorten, Druckfarben, Gummitüchern u. Feuchtmittel müssen die Bahnspannungen optimiert werden. Die Steuerung der Bahnspannung muss stufenlos und langsam erfolgen.

## Die Spannung muss über die ganze Drucklinie angepasst sein

Bezugspunkt für die Einstellung der Bahnspannung ist die Spannung zwischen den Druckeinheiten. Einzug- und Auszugwerke müssen entsprechend eingestellt werden (Einzugwerk minus, Auszugwerk plus):

- 1 Der Rollenwechsler muss eine geringere Spannung (in Bezug zum Einzugwerk) haben, um übermäßige Schwankungen der Spannung zu vermeiden.
- 2 Das Einzugwerk reduziert die restlichen Spannungsvariationen auf ein sehr schmales Band für die Druckeinheiten.
- 3 Gummitücher und Justierungen können große Unterschiede in der Bahnspannung bewirken, besonders bei Maschinen ohne Schmitzringen.
- 4 Der Kühlwalzenturm ist ein Auszugwerk, der eine leichte positive Voreilung haben muss, um sicherzustellen, dass die Bahn richtig aus den Druckeinheiten und durch den Trockner transportiert wird.
- 5 Bahnführungen und Luftwendestangen. (Jede nicht angetriebene Leitwalze ist für einen Spannungsverlust aufgrund des Reibungsverlusts verantwortlich).
- 6 RTF-Zugwalzen und Falzwerke erfordern eine geringe Voreilung.

## Rollenwechsler und Einlaufspannung

Die Empfehlungen der Maschinenhersteller für Bahnspannungseinstellungen müssen durch eigene Erfahrungen optimiert werden.

Wenn keine Erfahrungen über Einlauf-Spannungswerte für eine Papiersorte vorliegen, können diese Werte über eine einfache Formel errechnet werden.

### Illustration: Einstellung d. Anfangsspannung

**Rollenwechsler** 40-120 g/m<sup>2</sup> 120-150 N/m

**Einzugwerk** 30-60 g/m<sup>2</sup> = (...g/m<sup>2</sup> x 10 x 90%) = ... N / m  
 60-90 g/m<sup>2</sup> = (...g/m<sup>2</sup> x 10 x 80%) = ... N / m  
 90-120 g/m<sup>2</sup> = (...g/m<sup>2</sup> x 10 x 70%) = ... N / m

### Zeitung: Einstellung d. Anfangsspannung.

**Rollenwechsler** 70-90 N/m

**Einzugwerk** 200 N/m

- Beim Wechseln des Papiergewichts immer die Spannung anpassen.
- Niedrige Spannung beim Anfahren einstellen (um Bahnbruchrisiko bei niedriger Geschwindigkeit auf ein Mindestmaß zu beschränken).
- Feineinstellung der Bahnspannung während des Einrichtens und Betriebs.
- Dokumentation der Einstellung für jedes Papier und Produktion reduziert Einrichtezeit und Makulatur bei Wiederholaufrägen.

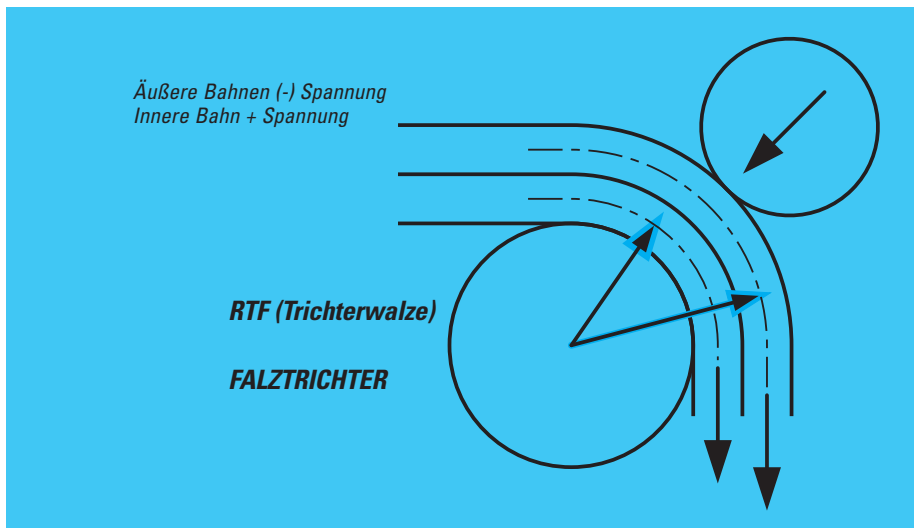
## Bahnspannung bei „trockner“ und „feuchter“ Papierbahn

Die Spannung von trockner und feuchter Papierbahn kann sehr unterschiedlich sein. Durch Wasseraufnahme beim Druck ändert sich, je nach Papiersorte, die Bahnlänge. Dadurch können höhere Spannungswerte erforderlich sein gegenüber der trockenen Bahn. Bei „Druck an“ und „Druck ab“ entstehen erhebliche Spannungsänderungen zwischen „Feucht- und Trockenspannung“. Diese können Bahnbrüche verursachen.

## Bahnspannung am Falztrichter

Fast alle Rotationsanlagen im Cold- und Heatset-Betrieb sind mit einem oder mehreren Falztrichtern ausgerüstet. Bei der Neukonstruktion von Falzaufbauten ist es das Ziel die Einläufe der Bahnen bzw. der Teilstränge so zu legen, dass alle Bahnen und Teilstränge mit der gleichen Bahnspannung auf den Trichter laufen.

Ältere Druckmaschinendesigns haben Falztrichter mit einer oder zwei Zugwalze(n) am Falztrichter, die mit Transportrollen einen Nipsalt herstellen. Die innere Bahn muss eine höhere Spannung haben, als die äußeren Bahnen, um die Laufeigenschaft zu verbessern. Das gleicht außerdem die geringfügigen Unterschiede im Radius zwischen der inneren und äußeren Bahn um die Trichterwalze aus.

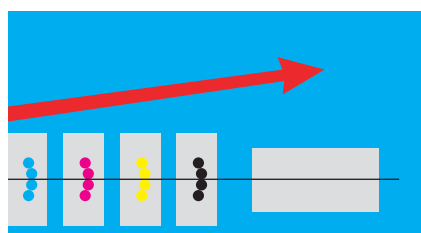


Um einen reibungslosen Trichtereinlauf zu gewährleisten, soll die Spannung einer jeden Bahn zum Falztrichter in kleinen Stufen abgestuft sein.

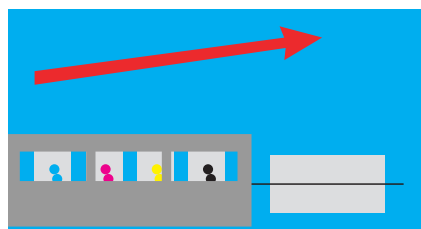
Die gesamte Bahnspannungseinstellung im Falzaufbau muss der Bahnspannung der untersten Bahn an der Trichtereinlaufwalze angepasst werden.

# Druckmaschinenumfeld

| OPTIMALES UMFELD                           | TEMPERATUR |                    |      | LUFTFEUCHTIGKEIT |                                       |      |
|--|------------|--------------------|------|------------------|---------------------------------------|------|
|  | NIEDRIG    | OPTIMUM<br>20-25°C | HOCH | NIEDRIG          | OPTIMUM<br>50-55% Rel. Luftfeuchtigk. | HOCH |
| ● = ERHÖHTES RISIKO                        |            |                    |      |                  |                                       |      |
| Lunkern der Papierrollen                   |            |                    |      |                  |                                       | ●    |
| Schrinken an offenen Rollen                |            |                    | ●    | ●                |                                       |      |
| Bersten der Klebstelle                     |            |                    | ●    | ●                |                                       | ●    |
| Fehlklebung                                | ●          |                    | ●    | ●                |                                       | ●    |
| Hohe Farbzügigkeit (Bahnbruch)             | ●          |                    |      |                  |                                       |      |
| Niedr. Farbzügigkeit (Farbnebel/Bahnbruch) |            |                    | ●    |                  |                                       |      |
| Statische Aufladung                        | ●          |                    |      | ●                |                                       | ●    |
| Versprödung                                |            |                    | ●    | ●                |                                       |      |
| Allgemeines Bahnbruchrisiko                |            |                    |      | ●                |                                       | ●    |



Offene Druckeinheiten geben die Wärme in den umgebenden Bereich ab.



Geschlossene Druckeinheiten = übermäßige Temperaturen müssen kontrolliert werden.

Betriebstemperaturen und Luftfeuchtigkeit außerhalb des Standardbereichs erhöhen das Bahnbruchrisiko und die allgemeinen Betriebsprobleme. Nicht standardmäßige Temperaturen wirken sich auf alle Verfahrenselemente negativ aus (Druckmaschine, Druckfarbe, Papier, Klebeetiketten und -bänder) und erhöhen Makulatur und Ausfallzeit der Maschinenstillstandszeiten.

## Wärmequellen

Wärme wird von der Druckmaschine, ihrer elektronischen Ausrüstung (und Trockner, falls vorhanden) sowie den Glasdächern und Wänden des Gebäudes erzeugt. Eine schlechte Belüftung kann bis zu 20°C höhere Temperaturen erzeugen; Der Unterschied zwischen den Innentemperaturen im Sommer und Winter kann ebenfalls bis zu 20°C betragen. Die optimalen Druckbedingungen können evtl. nur durch eine Klimaanlage im ganzen Werk erzielt werden, was von den örtlichen Bedingungen abhängig ist. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit niedrig ist, muss ein Luftbefeuchtungssystem eingebaut werden, insbesondere wenn die Rollen schon längere Zeit vor der Klebung vorbereitet werden.

An einer Heatset-Druckmaschine ist die Temperatur an der gelben Druckeinheit (Nr. 4) vor dem Trockner bis zu 15°C höher als an der ersten Druckeinheit. Die Temperaturen an einer schallisolierten Anlage können – gegenüber einer offenen Anlage 10 – 20°C höher sein. Deshalb müssen bei schallisolierten Anlagen ausreichend dimensionierte Belüftungseinrichtungen für weitgehend konstante Temperaturen im Umfeld der Druckeinheiten sorgen. Bei der Frischluftzufuhr ist zu beachten, dass keine Luftvolumenströme ungleiche Temperaturen im Zylinder- und Feucht-/Farbwerkbereich verursachen. Temperaturunterschiede können zu verstärktem Aufbauen von Farbe auf den Gummizylindern führen und zu erheblichen Störungen in der Farbwasserbalance.

## Temperatureinfluss auf Druckfarben

Die Auswertungen von Bahnbruchdaten bestätigt, dass ein Betrieb bei empfohlenen Temperaturen das Bahnbruchrisiko auf ein Mindestmaß beschränkt, Druckbedingungen optimiert und Ausfallzeiten reduziert. Verschiedene Gummitucharten erzeugen Wärmevariationen von bis zu 15°C. Hohe Farbwerktemperaturen verändern die Rheologie der Druckfarben. Abfallende Viskosität kann eine Überladung der Farbwerke verursachen und damit zu Druckstörungen führen.



Temperierung des Feucht- und Farbwerksystems muss standardmäßig sein.



• Kalte Druckfarbe hat eine hohe Viskosität, was übermäßige Bahnbrüche, Stauben und Pelzen verursacht.

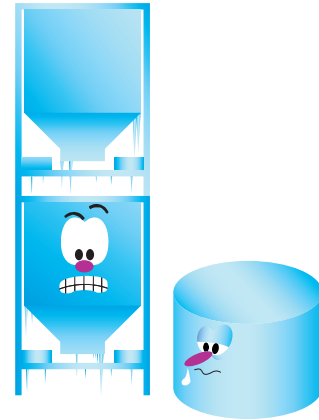
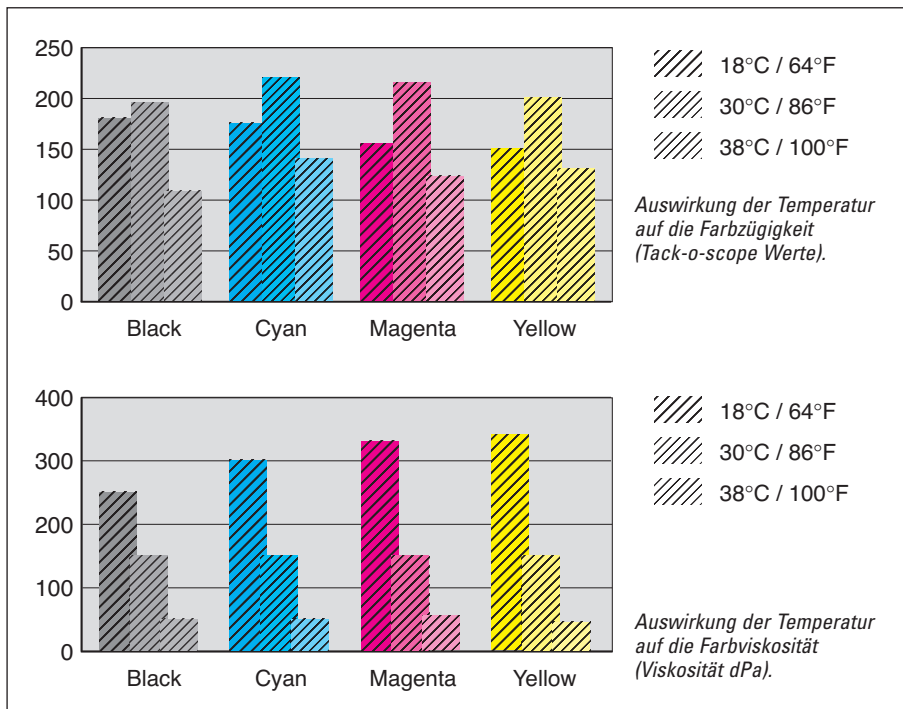
• Kalte Druckfarbe belastet die Pumpsysteme und fließt schlecht in der Leitung, was zu unterschiedlichen Füllmengen führt.

• Warme Druckfarbe hat eine niedrige Viskosität und verursacht Nebeln und Spritzen in der Druckmaschine.

## Lagerung der Druckfarbe

Gelieferte Druckfarben dürfen keinen extremen Temperaturen ausgesetzt werden. Eine Zwischenlagerung im Freien ist zu vermeiden. Druckfarbe passt sich der Umgebungstemperatur





**⚠ Druckfarbentemperatur unter 18°C (64°F) erhöht die Druckfarbviskosität, was wiederum Bahnbrüche steigert.** Kalte Rollen haben eine hohe Kleberausfallrate, wenn die Papiertemperatur nahe am Kern unter 10°C (50°F) ist.

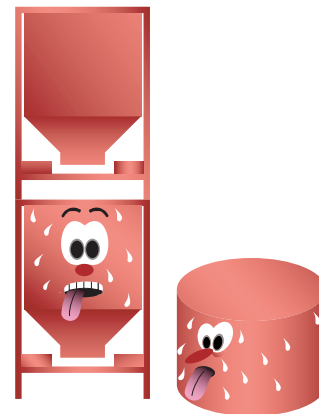
an, ist ein schlechter Wärmeleiter und lässt sich nur langsam erwärmen oder abkühlen. Unter 18°C erhöht sich die Farbviskosität, was Schwierigkeiten beim Pumpen und eine übermäßige Pumpenbelastung verursacht, was wiederum zu Verschleiß und Ausfall führt. Bei mehr als 30°C fällt die Viskosität ab und führt zu Betriebsproblemen.

- Behältertemperatur bei 25°C ± 20% aufrechterhalten.
- Sicherstellen, dass die zur Druckmaschine gebrachte Druckfarbe nicht unter 20°C ist.
- Behälter vor unmittelbarem Sonnenlicht schützen.
- An der Druckmaschine die richtige Farb- und Feuchtsystemtemperatur sicherstellen.

### Papier (siehe auch "Leitfaden Rollentransport")

Stabilität wird bei 20°C-23°C und 50-55% relativer Luftfeuchtigkeit erzielt. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit niedrig ist, muss eine Luftbefeuchtung eingebaut werden, besonders wenn die Rollen schon lange vor der Klebung vorbereitet werden

- Die schützende Rollenverpackung so lang wie möglich unversehrt lassen, um das Risiko durch Luftfeuchtigkeit und dynamische Rollenausdehnung auf ein Mindestmaß zu beschränken.
- Das Papier ein paar Tage lang vor der Verwendung im Drucksaal lagern. Papier, das bei 0°C eingebracht wird, braucht 2-4 Wochen, um eine Temperatur zu erhalten, die ein störungsfreies Drucken und Kleben ermöglicht.



**⚠ Warme Druckfarbe erzeugt Druckfarbenebeln und spritzt.** Dies kann Bahnbrüche auslösen. Papierränder, die wärmer sind als der Drucksaal, könnten schrumpfen, wodurch sie straff werden und zur Falten- und Wellenbildung neigen.

### Klebebänder & Tabs

Die Klebeeigenschaften werden durch Temperatur und Luftfeuchtigkeit beeinflusst.

- In ihrer Rollenverpackung vor unmittelbarem UV-Licht geschützt bei einer Temperatur zwischen 15-35°C und einer maximalen relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 70% lagern.
- Luftfeuchtigkeit kann auf dem druckempfindlichen Klebeband einen Feuchtmittelfilm schaffen, was zu Wasserglätte und einer fehlerhaften Klebung führt.
- Den Schutzfilm so lang wie möglich am Band lassen, die offene Klebstelle zur Unterseite der Rolle drehen.
- Wenn die Papiertemperatur nahe am Rollenkern unter 10°C ist, einen Spezialkleber verwenden, um einen Ausfall der Klebung zu verhindern, da standardmäßige Kleber bei niedrigen Temperaturen steif werden und eine niedrige Zähigkeit haben.

# Diagnose am Rollenwechsler

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| Falsche Vorbereitung der Form der Klebung                                     | Bersten | Ausfall | Fehlkleber | Bruch | Fliegend | 0-Geschw. |
|---|---------|---------|------------|-------|----------|-----------|
| 1 Keine Prüfung der Rollen vor Laden  |         | ●       | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 2 Rollen zu früh ausgepackt   | ●       | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 3 Übermäßiges Vibrieren   |         | ●       | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 4 Falsche Abwickelrichtung der Rolle (Rollenwechsler mit fliegender Klebung)  |         | ●       |            |       | ○        |           |
| 5 Falscher Klebemustertyp, falsche Schablone                                  |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 6 Klebestelle öffnet sich vor der Klebung                                     |         |         |            |       | ○        |           |
| Lufttaschen   | ●       |         |            |       | ○        |           |
| Dynamische Rollenausdehnung (siehe auch 2)                                    | ●       |         |            |       | ○        |           |
| Reißstabs zu straff angebracht  | ●       |         |            |       | ○        |           |
| Offenes druckempfindliches Klebeband im Weg des Gurtes                        | ●       |         |            |       | ○        |           |
| Zu hohe Beschleunigung verursacht faltige Papieroberfläche                    |         |         | ●          |       |          | ○         |
| Schutzschild nicht geschlossen oder Vakuum fehlt                              |         | ●       |            |       |          | ○         |
| 7 Fehlerhafte Klebung   |         |         |            |       | ○        |           |
| Unzureichender Klebebanddruck (siehe auch 21)                                 |         | ●       |            |       | ○        |           |
| Unebenes Bandprofil durch Überlappungen                                       |         | ●       |            |       | ○        |           |
| Schutzfilm des Bandes nicht entfernt/Klebeband fehlt                          |         | ●       | ●          |       | ○        | ○         |
| Staub, Feuchtigkeit, Lösemittel auf offenem Klebeband                         |         | ●       |            |       | ○        |           |
| Kleber ungeeignet (Zähigkeit, Temperatur, Feuchtigkeit)                       |         | ●       |            |       | ○        | ○         |
| Kalte Rolle (Temperatur nahe am Kern unter 10°C)                              |         | ●       |            |       | ○        | ○         |
| Reißstabs falsch oder decken Erkennungstab ab                                 |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| Kein Erkennungstab der Klebstelle, Lichtsensor schmutzig                      |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 8 Band oder Kleber überlappt Rollenrand                                       |         |         | ●          |       | ○        | ○         |
| 9 Tabs werden lose und kleben an der auslaufenden Bahn oder Gummituch         |         |         | ●          | ●     | ○        |           |
| 10 Erkennungstab der Klebstelle an falscher Stelle                            |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 11 Tab im Weg des Falzwerk-Längsschneiders                                    |         |         | ●          |       | ○        |           |
| 12 Zu lange Klebefahne verursacht Falzwerkstau (s. auch 10, 22, 23)           |         |         | ●          |       | ○        |           |
| 13 Neue Rolle nicht mit laufender Rolle ausgerichtet, oder var. Rollenbreiten |         |         | ●          |       | ○        | ○         |
| 14 Falsche Einstellung der Kippwalze  |         |         | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 15 Stillstandskleber schlecht zur Zugwalze ausgerichtet                       |         | ●       | ●          |       |          | ○         |

| Einstellung und Wartung  | Bersten | Ausfall | Fehlkleber | Bruch | Fliegend | 0-Geschw. |
|--|---------|---------|------------|-------|----------|-----------|
| 16 Ansammlung von Schmutz an Rollenkanten                                |         |         |            | ●     | ○        | ○         |
| 17 Lichtsensor beschädigt oder schmutzig                                 |         | ●       | ●          |       | ○        | ○         |
| 18 Rolle nicht schnell genug   |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 19 Rolle geht nicht in die Klebeupos. (Problem m. Rollenwechslerstatus)  |         | ●       |            |       | ○        |           |
| 20 Spannung/Antriebsriemen: Lose, Grat, verschlissen                     | ●       | ●       | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 21 Klebebürste/-rolle schmutzig, verschlissen, falsche Spannung          |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 22 Messer schneidet zu früh (siehe auch 10)                              |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 23 Messer schneidet zu spät (siehe auch 10)                              |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 24 Messer löst nicht aus (siehe auch 10, 17)                             |         | ●       |            |       | ○        |           |
| 25 Falsche Einstellung oder Störung des Klebearmes                       |         | ●       | ●          |       | ○        |           |
| 26 Rolle läuft vom Kern herunter   |         | ●       |            |       | ○        | ○         |
| 27 Falsche Einstellung der Bremse/Spannung                               |         |         | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 28 Keine Einstellung für niedrige Spannung = Bruch beim Anfahren         |         |         |            | ●     | ○        | ○         |
| 29 Druckmasch. stoppt im Klebezykl. (kein Bahnbruch aber keine Klebung)  |         | ●       |            |       | ○        | ○         |
| 30 Änderung der Druckmaschinengeschwindigkeit im Klebezyklus             |         | ●       | ●          | ●     | ○        |           |
| 31 Schwingung der Schwing- oder -tänzerwalze (pumpen)                    |         |         | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 32 Ungleichmäßige Spannung zum Rollenende hin                            |         |         | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 33 Übermäßige Spannung beim Kleben                                       |         |         | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 34 Bremsen wirken nicht richtig  |         | ●       | ●          | ●     | ○        | ○         |
| 35 Ausfall der Luftversorgung verursacht Spannungsverlust                |         |         |            | ●     | ○        | ○         |
| 36 Öl-, Wasser- und Farbtropfen fallen auf Bahn                          |         |         |            | ●     | ○        | ○         |
| 37 Durch übermäßig gepacktes Gummituch geplatzte Klebst. in Druckeinheit |         |         | ●          |       | ○        | ○         |
| 38 Stillstandswechsler-Klebewalzen nicht korrekt justiert                |         | ●       | ●          |       |          | ○         |

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| 39 Stillstandwechsler speicherbezogene Störungen                                       | Bersten | Ausfall | Fehlkleber | Bruch | Fliegend | 0-Geschw. |
|--|---------|---------|------------|-------|----------|-----------|
| Bahnriß während Geschwindigkeitsverringderung  |         |         |            | ●     |          | ○         |
| Tänzerwalzen-Zylinderlüftung blockiert   | ●       |         |            | ●     |          | ○         |
| Kettenräder abgenutzt  | ●       |         |            | ●     |          | ○         |
| Tänzerwalzen-Bremsproblem  | ●       | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Bahnriß während Klebung: Unzureichender Druck (Druckluft)                              |         | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Bahnriß während Beschleunigung   | ●       |         |            | ●     |          | ○         |
| Tänzerwalzen nicht ausgerichtet  |         | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Tänzerwalzer in Tiefposition:  |         |         |            | ●     |          | ○         |
| Unzureichender Luftdruck am Schlaufenspeicher  | ●       | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Unzureichendes Beschleunigungssignal (Druckluftvol. oder elektrisches Signal)          | ●       | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Undichte Tänzer-Zylinder   | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Schlaufenspeicher vor der Klebung nicht in Maximalposition (zu geringen Papierreserve) | ●       | ●       |            | ●     |          | ○         |
| Verschmutzte oder glasige Beschleunigungszugwalze                                      | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Beschleunigungsriemen ungenügend gespannt, abgenutzt oder verschmutzt                  | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Schlaufenspeicher wird vor der Klebung nicht gefüllt                                   | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Tänzerwalzenspannung zu gering   | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Bremsjustierung zu straff  | ●       |         |            | ●     |          | ○         |
| Luftverlust an der Bremse führt zu Störungen am Ventil der ablaufenden Rolle           |         |         | ●          | ●     |          | ○         |
| Schlaufenspeicher füllt sich vor oder nach der Klebung                                 |         |         |            | ●     |          | ○         |
| Geschwindigkeitssignal Fehlanzeige   |         |         |            | ●     |          | ○         |
| Fehlerhafte Einstellung der Bremsmessgrößenumformer                                    | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |
| Ungenauere oder falsche Tänzer POT-Encoder Einstellung                                 | ●       | ●       | ●          | ●     |          | ○         |

## Bewährte Praktiken bei der Klebervorbereitung

Siehe auch "Verarbeitung von der Rolle zur Bahn".

### Laden

- Jede Rolle vor dem Laden auf Fehler überprüfen, fehlerhafte Rollen nicht verwenden.
- Übermäßiges Vibrieren vermeiden, das während des Abwickelns Spannungsvariationen erzeugt und das Risiko von Bahnbrüchen, Falten und fehlerhaftes Register erhöht.



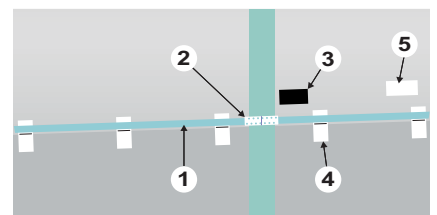
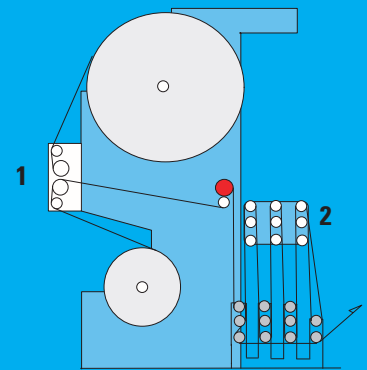
- Sicherstellen, dass die Spannkone vollständig in den Kern eingeführt und gespannt werden (wenn weiche Kerne verwendet werden, besteht das Risiko, dass sich die Spannkone im Kern festsetzen).
- Überprüfung der Rolle auf korrekte seitliche Position (Skala an der Welle).
- Die Spannachsen vor dem Laden der Rolle in den Rollenwechsler/Hebezeug spannen, da die Rolle sonst nicht mittig ist.
- Luftspannwellen können Druck verlieren, dadurch dreht die Rolle auf der Welle durch.
- Verformte Rollen entweder nicht verwenden, oder die Druckmaschine langsam fahren und bei langsamer Geschwindigkeit vorsichtig kleben.

### Vorbereitung

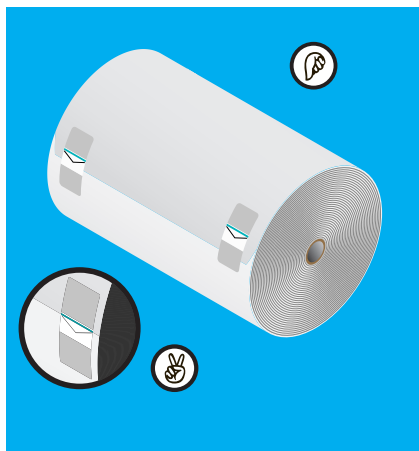
Nach dem Laden in den Rollenverpackung die Verpackung entfernen, um das Risiko von Feuchtigkeitfalten und dynamischer Rollenausdehnung zu reduzieren. Ein für Papiersorte, Gewicht, Breite und Druckmaschinengeschwindigkeit geeignetes Klebemuster verwenden. Luft zwischen den äußeren Lagen ausstreichen, damit sie glatt liegen, da Falten bei der Beschleunigung ein Reißen und Trennen der oberen Lage verursachen. Die Klebestellen mit Reißstabs schließen, aber nicht zu straff, da sie vor der Klebung einreißen könnten. Diese Tabs halten die Rolle während der Beschleunigung geschlossen, um ein Entstehen von Luftpolstern zu verhindern, die einen Fehlkleber verursachen könnten. Die klebstofffreie Zone ermöglicht ein richtiges Öffnen der Rolle zum Zeitpunkt des Klebens. Der Abstand zwischen den Tabs hängt mit dem Papiergewicht und der Druckmaschinengeschwindigkeit zusammen. Die äußeren Tabs

#### STILLSTANDSROLLENWECHSLER

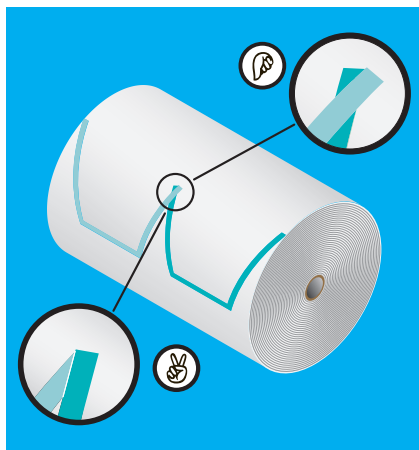
- 1 Klebeeinrichtung(Klebekopf)-Walzen
- 2 Speicher-Tänzerwalzen



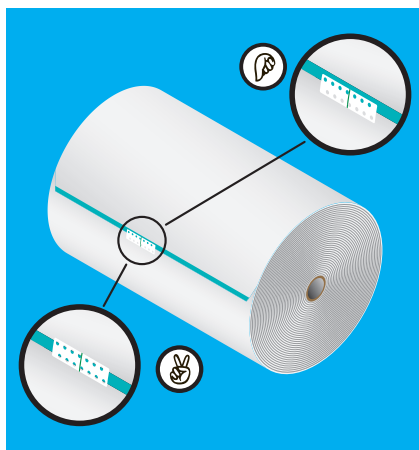
- 1 Druckempfindliches Klebeband
- 2 Gurtetikett
- 3 Erkennungstab
- 4 Reißstab
- 5 Etikett Falzendeerkennung



A



B



C

müssen 25 mm von den Rändern entfernt sein. Sicherstellen, dass sich keine Tabs im Weg des Längsschnitts des Falzwerk-Langsschneiders befinden (hohes Bahnbruchrisiko).

Das druckempfindliche Klebeband nach der Positionierung auf der gesamten Fläche andrücken. Schutzfilm des Klebebandes erst kurz vor der Klebung entfernen. Das Klebeband nicht über den Rollenrand überstehen lassen. Verwenden Sie die richtige Breite des Klebebandes entsprechend der Art der Klebevorbereitung und der Geschwindigkeit beim Klebevorgang.

#### Reistabposition - Abb. A

- Falsche Reistabposition erhöht Bruchrisiko.
- Selbstklebendes Band entlang der Klebefläche an allen Seiten im Abstand von 2 mm vom Rand anbringen.

#### berlappende Klebebänder - Abb. B

- berlappende Klebebänder bewirken Verdickungen und können die Klebekraft reduzieren. Dicke Verklebungen können Bahnbrüche an den Schneideinrichtungen und Papierstau im Falzwerk verursachen.

#### Position Gurtetikett - Abb. C

Kein druckempfindliches Klebeband im Bereich des Antriebsgurtes anbringen, außer wenn man zum Schutz des Klebebandes ein spez. Gurtticket anbringt.

- Lochung im Gurtticket erlaubt korrekte Positionierung zur vollen Abdeckung des Klebebandes.

Zum Einleiten des Klebezyklus ist die richtige Position des Erkennungstabs enorm wichtig. Ebenso wird die Fahnenlänge auf ein Mindestmaß beschränkt. Sicherstellen, dass der Tab für das Erkennungssystem geeignet ist, da sonst kein Klebesignal ausgelöst wird. Eine häufige Ursache für fehlerhafte Klebungen ist Staub auf dem Lichtsensor. Bei Rollenwechslern mit mechanischer Zyklus-Kontrolle sollten die Empfehlungen des Herstellers beachtet werden.

Den Schutzfilm des Klebebandes kurz vor dem Klebezyklus entfernen und die Rolle nach unten drehen, um zu verhindern, dass Staub oder Kondensation auf die Bandoberfläche gelangt, welches die Adhäsionsfähigkeit beeinträchtigen könnte.

#### Einstellung

Bei jedem Produktionswechsel sicherstellen, dass die Bahnspannung entsprechend der Papiersorte und dem Papiergewicht eingestellt wird. Dokumentierte Voreinstellwerte von gleichen oder ähnlichen Produktionen verringern Zeit und Makulatur.

Die seitliche Ausrichtung der neuen Rolle zur ablaufenden Bahn beachten (außer, wenn ein automatisches System angebracht ist). Ein Versatz ist für die sehr hohe Wahrscheinlichkeit eines Bahnbruchs verantwortlich mit dem Risiko von Gummituchwicklern.

Wenn sich die neue Rollenbreite von der Breite der laufenden Rolle unterscheidet, an der schmäleren Bahn das druckempfindliche Klebeband anbringen, da sonst der überlappende Kleber an den Walzen oder am Gummituch klebt und einen Bahnbruch verursacht.


Ist der Rollenwechsler mit einer Kippwalze ausgerüstet, diese vor jeder Form der Klebung auf Nullstellung zurücksetzen. Falls dies nicht beachtet wird, könnte in der neuen Bahn eine beträchtliche Instabilität auftreten.

#### Stillstandsrollenwechsler

Sicherstellen, dass die Vorderkante des Klebebandes mit dem unteren Teil der Andrckwalze ausgerichtet ist, da sonst die Vorderkante des Klebebandes nicht vollständig haftet und an den Walzen festkleben könnte.

Abb. A- Reistabposition  
Abb. B- überlappende Klebebänder  
Abb. C- Position Gurtetikett



 Klebeband an beiden Enden in einem Winkel (ca. 45°) anschneiden. Dies verhindert bei nicht ganz korrekter seitlicher Ausrichtung ein Ankleben des Klebebands an irgendwelchen Leitwalzen.


 Bei der Klebevorbereitung muss die Vakuumpwalze mit der Feststellbremse gesichert sein. Die anzuklebende Bahn sollte stramm sein (keine Sackbildung).

### **Tabs und Klebebänder**

Müssen im Heatset-Prozess temperaturbeständig sein, da sie sonst nicht der Spannungsbelastung im Trockner widerstehen. Stillstandsklebebänder mit niedriger Viskosität funktionieren nicht auf fliegenden Rollenwechslern. Übermäßige Feuchtigkeit oder Lösemittel im Drucksaal können auf einem offenen Klebeband kondensieren und die Adhäsionsfähigkeit reduzieren.

## **Einstellung und Wartung des Rollenwechslers**

**16 Ansammlung von Schmutz an den Leitwalzenenden (Bahnführung, Schwingwalze):**  
Häufige Ursache von Faltenbildung, was zu Bahnbrüchen führt.

 Alle Walzen regelmäßig reinigen und sicherstellen, dass sie sich frei drehen. Die Justierung und Lager in regelmäßigen Abständen prüfen.

### **17 Lichtsensor fehlerhaft oder schmutzig**

Rollenwechsler-Klebezyklus fällt aus.

 Die Sensoren regelmäßig reinigen oder, falls fehlerhaft, austauschen.


**18 Keine Übereinstimmung der Geschwindigkeit der neuen Rolle zur ablaufenden Bahn**  
Wenn der Rollenwechsler klebt, erfolgt ein sofortiger Bahnbruch; als Alternative wird der Klebezyklus blockiert. Maßnahme: durch Wartungstechniker prüfen lassen.

### **19 Rolle fährt nicht in Klebeposition**

Ein Fehler im Rollenwechslerstatus blockiert den Zyklus (z. B. Spannkonus nicht befestigt, keine Rolle geladen). Sicherstellen, dass die Vorbereitung und das Laden korrekt sind. Wenn diese in Ordnung sind, aber der Fehler verbleibt, durch Wartungstechniker prüfen lassen.

### **20 Antriebsgurt**

Lose oder verschlissene Gurte sowie falsche Gurtspannung schaffen eine hohe Wahrscheinlichkeit von Fehlklebern und Bahnbrüchen.

 Regelmäßig prüfen, einstellen oder austauschen.


### **21 Klebebürste/-rolle**

Wenn schmutzig, verschlissen oder bei falschem Anpressdruck überträgt sie keinen ausreichenden Druck auf das druckempfindliche Klebeband, um es an die neue Rolle anzukleben und es erfolgt ein Bahnbruch.

 Regelmäßig reinigen, prüfen, einstellen oder austauschen.


### **22 Messer schneidet zu früh**

Schneidet die ablaufende Bahn, bevor die neue Bahn geklebt wird.

 Sicherstellen, dass der Klebestellen-Erkennungsstab richtig platziert ist. Falls in Ordnung, durch Wartungstechniker prüfen lassen.


### **23 Messer schneidet zu spät**

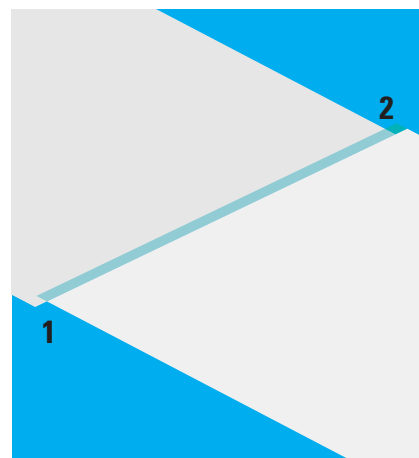
Verursacht sehr lange Restfahnen, die häufig einen Falzwerkstau und viel Makulatur verursachen.


 Sicherstellen, dass der Kleber-Erkennungsstab richtig platziert ist. Falls in Ordnung, durch Wartungstechniker prüfen lassen.


### **24 Ausfall des Messers**

Die ablaufende Bahn wird nicht geschnitten und die beiden Bahnen laufen durch die Druckmaschine mit dem hohen Risiko eines Bahnbruchs und einer Beschädigung.

 Sicherstellen, dass der Lichtsensor sauber ist. Falls in Ordnung, durch Wartungstechniker prüfen lassen.



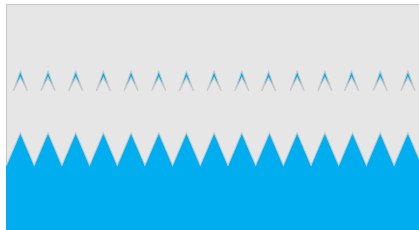
 1 Der überlappende Papierrand klebt am Farbaufbau am Rand des Gummituchs fest und zerstört die Bahn.

 2 Freier Klebstoff klebt an den Walzen oder am Gummituch und verursacht einen Bahnbruch.

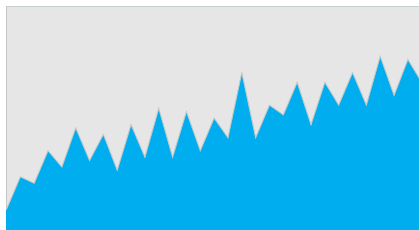
Muster des Abschlagmessers in der Restfahne



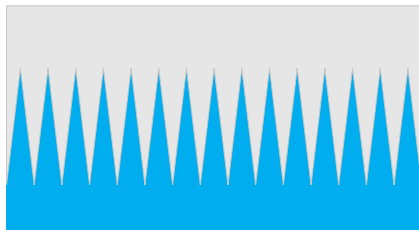
1



2



3



4




- 1- Richtiger Messerschnitt
- 2- Messer schwingt
- 3- Neue Rolle zu langsam oder hohe Bahnspannung
- 4- Falsche Übereinstimmung der Geschwindigkeit

## 25 Funktionsausfall des Autopasterarmes

Die Einstellung überprüfen. DurchWartungstechniker prüfen lassen.


## 26 Rolle läuft bis zum Kern

Falsche Voreinstellung des Restrollendurchmessers. Andere Ursachen sind u. a. ein Drehen der Rolle im Spannkonus, Fehler bei der Berechnung des Rollendurchmessers ( $\emptyset$ ) und Druckmaschinengeschwindigkeit. DurchWartungstechniker prüfen lassen.

-  Um die Restrollenmenge zu reduzieren muss die richtige Papierdicke eingestellt werden. Achtung der Außendurchmesser der Hülsen kann unterschiedlich sein!
-  An Stillstandsrollenwechslern kann die Bahn bis zur Hülse ablaufen, wenn der an der Bremse montierte Sensor defekt oder verschmutzt ist.
-  Keine Klebung wenn die Schutzvorrichtung nicht richtig geschlossen ist oder das korrekte Vakuum fehlt.

## 27 Falsche Einstellung der Bremse / falsche Einstellung der Bahnspannung

Ein Verlust der Rollenwechsler- oder Zugwerksspannung bei der Klebung könnte einen Bruch an jeder beliebigen Stelle verursachen. Die neue Rolle muss immer dieselbe Spannung wie die ablaufende haben.

-  Bei jedem Auftragswechsel die richtige Spannungseinstellung dem neuen Papiergewicht entsprechend einstellen.

## 28 Übermäßiges Vibrieren

Spannachsen nicht mittig im Kern, lose Spannkonen, verformte Rollen verursachen ein Vibrieren und Spannungsvariationen während des Abwickelns, was ein erhöhtes Risiko für Bahnbruch, Faltenbildung und fehlerhaftes Register darstellt. *Siehe Beladen auf Seite 73.*

## 29 Druckmaschine stoppt im Klebezyklus

Könnte dazu führen, dass keine Klebung stattfindet, bedeutet aber nicht unbedingt einen Bahnbruch.

## 30 Reduzierung der Druckmaschinengeschwindigkeit während des Klebezyklus

Alte Modelle des Rollenwechslers erfordern eine Einhaltung der Druckmaschinengeschwindigkeit von mehr als 1 Minute, um den Klebezyklus abzuschließen. Wenn sich die Druckmaschinengeschwindigkeit ändert, muss der Zyklus erneut gestartet werden, aber nur, wenn genügend Papier auf der Rolle verbleibt, ansonsten entsteht eine Fehklebung. An modernen Rollenwechslern besteht keine Einschränkung, vorausgesetzt, dass genügend Papier auf der Rolle zur Klebung verbleibt.

## 31 Übermäßiges Aufschaukeln der Tänzerwalze (pumpen)

Verursacht eine stark schwankende Spannung. Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen.

## 32 Unregelmäßige Spannung zum Rollenende hin

Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen.

## 33 Übermäßige Spannung während des Klebens

Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen.

## 34 Bremsen arbeiten nicht richtig

Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen.

## 35 Ausfall der Luftversorgung

Hohes Bahnbruchrisiko, da Druckluft laufend zur Ausgleichsregulierung der Spannung erforderlich ist.

## 36 Tropfen fallen auf die Bahn

Öl, Wasser oder Druckfarbe fallen auf den Rollenwechsler und die Bahn. Dieses Problem tritt gewöhnlich nur an Rollenwechslern auf, die unter den Druckeinheiten installiert sind.

## 37 Klebung platzt in der Druckeinheit

Zu starker Aufzug am Gummituchzylinder oder Verlust der Elastizität des Gummituches bei Maschinen ohne Schmitzringe.

# Einzugwerk und Bahnlaufregler

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| EINZUGWERK  | BRUCH | WANDERN | VERSCHIEBEN |
|---|-------|---------|-------------|
| 1 Falsche Spannung  | ●     | ●       |             |
| 2 Übermäßige Bewegung der Tänzerwalze (pumpen)                | ●     |         |             |
| 3 Ansammlung von Schmutz an den Leitwalzen                    |       | ●       |             |
| 4 Schlecht eingestellte Presswalzen (Druck und Parallelität)  | ●     | ●       | ●           |
| BAHNLAUFREGLER  |       |         |             |
| 1 Falsche Spannung  | ●     | ●       |             |
| 2 Reaktion zu schnell, übermäßige Bewegung des Schwenkrahmens | ●     |         |             |
| 3 Ansammlung von Schmutz an den Leitwalzen                    |       | ●       |             |
| 4 Mechanischer Fehler in Bahnführung Falten, Wellen           |       |         | ●           |

## Einzugwerk

### Bahnspannungsregelung für Qualitäts-Vierfarbendruck

#### 1 Falsche Spannung



Bei jedem Auftragswechsel die Spannung dem neuen Papiergewicht entsprechend erneut einstellen.

#### 2 Pumpen



Eine übermäßige Bewegung der Tänzerwalze könnte zu einem Bahnbruch führen (Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen).

#### 3 Ansammlung von Schmutz an den Leitwalzen

Kann Falten verursachen, was zu Bahnbrüchen führt.



Regelmäßig alle Walzen reinigen und sicherstellen, dass sie sich frei drehen. Die Justierung und Lager in regelmäßigen Abständen prüfen.

#### 4 Schlecht eingestellte Anpresswalze

Wenn die Spannung quer über die Bahn ungleich ist, wird ein übermäßiges Bahnwandern verursacht.



Die Einstellung prüfen, um sicherzustellen, dass sie mit dem richtigen Druck parallel ist.



Gummibeschichtete Anpresswalzen und Anpressrollen werden durch Alterung härter. Dies kann zu instabiler Spannung führen, da die Bahn unter den Anpresswalzen und Rollen durchrutschen kann. Kontrolle der Belaghärte mit einem Shorehärteprüfgerät.

## Bahnlaufregler

### Für Vierfarbendruck zur Regelung der lateralen Bahnposition.

#### 1 Spannung zu hoch in Anlage

Einstellung von Einzugwerk, Kühlwalzengeschwindigkeit und Falzwerkvoreilung sowie die Druckbeistellung von Bahnführungselementen (Zugwalzen, Zugrollen) prüfen.

#### 2 Reaktion zu schnell (pumpen)

Bewegung der Bahnführung muss sanft sein, da eine zu schnelle Regelung hohe Schwankungen der Spannung verursacht. Wartungstechniker zum Einstellen hinzuziehen.

#### 3 Ansammlung von Schmutz an Leitwalzen

Kann Falten verursachen, was zu Bahnbrüchen führt.



Regelmäßig alle Walzen reinigen und sicherstellen, dass sie sich frei drehen. Die Ausrichtung und Lager in regelmäßigen Abständen prüfen.

#### 4 Bahnlaufregler ist auf maximaler Auslenkung

Ein blockierter Schwenkrahmen verursacht Falten und übermäßigen Bahnversatz, was zu einem Bahnbruch im Trockner oder in den Kühlwalzen führt.

# Abhängigkeit von Farbe und Feuchtwasser

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| FARBEZUFUHR- UND FEUCHTSYSTEM                                | PELZEN | EMULGIEREN | TROPFEN / SPRÜHNebel |
|--|--------|------------|----------------------|
| 1 Wahl der richtigen Farbe für Papier                        | ●      | ●          |                      |
| 2 Übermäßige Farbführung                                     | ●      | ●          | ●                    |
| 3 Übermäßiges Feuchten                                       |        | ●          | ●                    |
| 4 Farbzügigkeit zu hoch                                      | ●      |            |                      |
| 5 Farbviskosität zu hoch                                     | ●      |            |                      |
| 6 Farbtropfen, Farbnebel und Tropfen fallen auf Bahn         |        |            | ●                    |
| 7 Einstellungen, Temperaturen und Wartung der Druckmaschine. | ●      | ●          | ●                    |

### 1 Richtige Wahl der Druckfarbe für das Papier

Es entstehen gewöhnlich Schwierigkeiten, wenn man von einer guten Papiersorte auf eine geringere Papierqualität mit einer schwächeren Oberfläche und/oder mit losen Fasern umwechselt (z. B. von LWC- oder SC-Papier zu aufgebebbertem Zeitungsdruckpapier). Auf ungestrichenem Papier verwendete Farbsysteme mit hoher Zügigkeit verursachen Linting, Rupfen, Stauben und Pelzen, was oft zu Bahnbrüchen führt. Die Farbzügigkeit für aufgebebberte Zeitungsdruckpapiere muss abgestimmt werden. In Europa ist eine universelle Druckfarbe für jene Druckereien verfügbar, die häufig verschiedene Papierqualitäten verwenden. Das bietet gleiche Einstellungen und Betriebsbedingungen, weniger variable Farb-/Wasseremulsion, weniger Pelzen, reduzierte Gummituchwaschintervalle sowie ein verringertes Bahnbruchrisiko. Solche „Universal-Druckfarben“ bringen jedoch auch Einschränkungen in der Druckqualität wie z. B. höhere Tonwertzunahme, verändertes Farbannahmeverhalten (Trapping) beim Übereinanderdruck.

### 2 Überfärbung

Könnte einen Wickler in der Druckeinheit und Probleme im Trockner und auf den Kühlwalzen verursachen.

### 3 Übermäßiges Feuchten

Könnte bei Druck an einen Bahnbruch oder einen Wickler in der Druckeinheit verursachen. Reduzieren der Feuchtung soweit wie möglich. Das Feuchtmittel auf die Druckfarbe und Druckmaschine abstimmen und die richtige Dosierung sicherstellen. Ein übermäßiges Feuchten kann außerdem das Trocknen verzögern, was einen Aufbau von Farbe auf den Kühlwalzen verursacht und somit einen Bahnbruch zur Folge hat (geringerer Druckglanz, Papierblistering).

### 4 Farbzügigkeit zu hoch

Verursacht übermäßige Unterschiede der Umschlingung auf den Gummitüchern in Bereichen von Vollflächen. Diese lokalen Spannungsvariationen wirken sich auf das Register aus und könnten zu einem Bahnbruch in oder nach der ersten Druckeinheit führen.



Maßnahmen: Reduzieren der Farbzügigkeit, Erhöhung der Bahnspannung, Reduzierung der Bahngeschwindigkeit.



Die Farbzügigkeit könnte sich durch Restwärmeverdampfung des Farblösemittels während eines Stopps der Druckmaschine erhöhen; beim erneuten Starten könnte sich die Bahn um das Gummituch wickeln. Dieser Zustand verschlechtert sich bei heißem Wetter (Coldset-Druckfarben verwenden ein stabileres Lösemittel und führen gewöhnlich nicht zu diesem Problem).



Um Startprobleme zu vermeiden wird empfohlen, Gummitücher und Farbwalzen einzusprühen. Passende Sprays werden von allen Druckfarbenherstellern und Druckhilfsmittel-Lieferanten angeboten. Diese Mittel reduzieren die Farbzügigkeit und die Klebrigkeit der Gummituchoberflächen kurzzeitig.

### 5 Farbviskosität zu hoch

Wird durch kalte Druckfarbe verursacht, die schlecht in der Leitung läuft, was zu minimalen Farbmengen, Stauben, Pelzen und übermäßigen Bahnbrüchen führt.

### 6 Farbnebel, Farbspritzen und Farbtropfen

#### Farbnebel (in den Druckeinheiten)

Besonders an Hochgeschwindigkeitsmaschinen reißt der Farbfilm in den Walzenspaltstellen auf und kleinste Farbpartikel setzen sich in/auf den Druckeinheiten als Niederschlag (Nebel) ab. Normalerweise besteht dadurch kein Bahnbruchrisiko.

#### Farbspritzen



Emulgierte Druckfarbe wird durch die Changierung der Reiber oder Farbauftragwalzen zu den Randbereichen transportiert. Bei entsprechend starkem Aufbauen von Farbe spritzt die überschüssige Farbe ab. Fallen diese Tropfen auf die Papierbahn kann es zu einem Wickler in der folgenden Druckeinheit kommen.

### Farbtropfen

Verursacht durch undichte Verrohrungen im Bereich der Papierbahn, durch undichte Farbbacken, durch partiell zu weit geöffnete Zonenschrauben oder durch zu flüssige Druckfarben. Im Bereich der Schutzgitter schlägt sich Farbnebel oder Farbspritzen so stark nieder bis es zur Tropfenbildung kommt. Auf die Papierbahn fallende Tropfen sind ein hohes Bahnbruchrisiko.



- Die Druckfarbe mit der richtigen Zügigkeit für das Papier wählen.
- Die Schutzvorrichtungen und Walzenenden sauber halten.
- Bei der Produktion von schmalen Bahnen Farbkastenteiler einsetzen um die Farbzufuhr in den Außenbereichen zu verhindern.
- Alle Walzeneinstellungen regelmäßig kontrollieren und entsprechend den Angaben des Maschinenherstellers justieren. Dies sollte nur bei betriebswarmer Maschine erfolgen. Zu geringe Walzeneinstellungen verursachen ungleichmäßige Zufuhr von Druckfarbe und Feuchtmittel. Zu starke Einstellungen führen zu Erwärmungen und infolge zu Problemen mit der Farbwasserbalance und zum schnellen Verschleiß von Gummiwalzen.

### Optimierte Druckfarben

Untersuchungen haben ergeben, dass das allgemeine Verhalten der Druckfarbe auf der Druckmaschine von den Temperaturen des Farbwerks, Feuchtmittelkästen, Gummitüchern und Druckplatten abhängig ist. Sie bestimmen die Wirksamkeit der Farbübertragung und Feuchtung, Betriebszeit zwischen Gummituchwaschen, Druckmaschinengeschwindigkeit, Qualität und Wahrscheinlichkeit von Bahnbrüchen.



Die besten Praktiken sind die systematische Überwachung der Temperaturen mit einer Infrarotwärmepistole während des Betriebs der Druckmaschine. Wenn sich die Leistung der Druckmaschine verschlechtert, müssen alle Temperaturen erneut gemessen werden, um die Ursache des Problems zu finden. Durch Hunderte von Prüfungen an Heatset-Druckmaschinen wurden die empfohlenen Temperaturen für eine dauerhaft hohe Produktion mit wenig Bahnbrüchen ermittelt. An Druckmaschinen, die außerhalb dieser Richtlinien betrieben werden, entstehen voraussehbare Probleme, die einen Leistungsabfall bewirken.



Wöchentliche Wartung: Feuchtmittel tanks und -kästen (um die optimale Wasserqualität zu garantieren)

Reinigungs- und Wartungsvorschriften des Herstellers haben Priorität und sind zu beachten. Die nachstehenden Punkte sind allgemeine Arbeitsschritte und Hinweise:

- Feuchtwasserkästen (offene und geschlossene Systeme), Feuchtwasseraufbereitungsgeräte und Zu- und Ablaufleitungen entleeren.
- Feuchtwasseraufbereitungsgeräte mit warmen Wasser befüllen.
- Vom Hersteller empfohlene Feuchtmittel-Systemreiniger in der richtigen Dosis dem Wasser zusetzen.
- Pumpen einschalten und dieses Wasser eine Zeit zirkulieren lassen (die Dauer ist abhängig von den Empfehlungen des Geräteherstellers und/oder vom Feuchtmittel-Systemreiniger sowie dem Verschmutzungsgrad).
- Verschmutztes Reinigungswasser restlos entleeren.
- Wassertank in der Aufbereitungsanlage und in den Wasserkästen gründlich reinigen.
- Das gesamte System nochmals mit klarem Wasser spülen.
- Alle Filter im System austauschen.
- Systembefüllung mit Feuchtwasserzusatz.
- Durchflussmenge, Temperatur, PH-Wert und Leitfähigkeit des Feuchtmittels kontrollieren.



### Empfohlene Temperaturen für Heatset-Maschinen

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Feuchtmittelkästen | 12-16°C |
| Farbwerke          | 26-34°C |
| Druckplatten       | 28-35°C |
| Gummitücher        | 28-35°C |

### Wassergekühlte Farbreiber



26 °C ± 12% empfohlene Oberflächentemperatur.



> 30 °C = erhöhte Farbzügigkeit durch schnellere Verdampfung der Lösungsmittel.



< 26 °C = erhöhte Farbviskosität und gestörte Farbübertragung. Ursache auch für Emulsionsprobleme bei erhöhter Umgebungstemperatur bzw. hoher Luftfeuchtigkeit.

### Feuchtmittelkästen



12-16 °C. Den Umlauftank auf niedrige Temperaturen einstellen, um diese Werte zu erzielen.



> 16 °C Höhere Temperaturen erhöhen die Verdampfung (Einfluß auf höhere Tonwertzunahme).

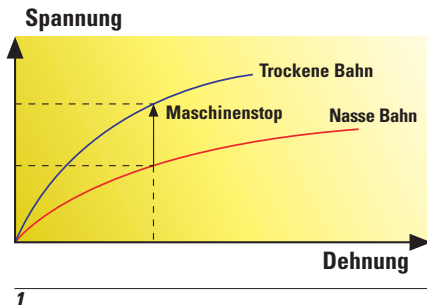


< 12 °C Niedrigere Temperaturen reduzieren die Farbübertragung von der Druckplatte.

# Bahnbrüche in der Druckeinheit

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| DRUCKEINHEITEN  | SPANNUNG | WANDERN | FALTE | WICKLER |
|---|----------|---------|-------|---------|
| <b>1</b> Bahnbruch beim Anlauf:   |          |         |       |         |
| Spannungsspitze bei "Druck an"  | ●        |         |       |         |
| Hohe Farbzügigkeit könnte Bahnrisse verursachen                         |          |         |       | ●       |
| Wasser oder Reinigungsmittel im Zylinderspalt                           | ●        |         |       |         |
| Rückstände der Plattengummierung verursacht Wickler beim Anlauf         |          |         |       | ●       |
| <b>2</b> Maschinenstop: Spannungsänderung der Bahn von nass zu trocken  | ●        |         |       |         |
| <b>3</b> Abhängiger Bruch: Ein Bahnbruch verursacht einen weiteren      | ●        |         |       |         |
| <b>4</b> Wasser, Farbe oder Fremdkörper fallen auf Bahn                 |          |         |       |         |
| <b>5</b> Druckeinstellung: Hoch, niedrig oder ungleichmäßig (einseitig) | ●        | ●       | ●     |         |
| <b>6</b> Falsche Zylinderabwicklung /Zylinderjustierung                 |          | ●       | ●     |         |
| <b>7</b> Gummitücher: Nicht gleich hohe Justierung zwischen Einheiten:  |          |         |       |         |
| Zu hohe Justierung  | ●        | ●       | ●     | ●       |
| Nicht korrekt montiert  | ●        |         |       | ●       |
| Farbzügigkeit und Freigabe vom Gummituch nicht aufeinander abgestimmt   | ●        |         |       |         |
| Verträglich   |          |         |       | ●       |
| Beschädigtes Gummituch  |          |         |       | ●       |
| Ansammlung und Aufbauen von Farbe und Papier auf Gummituch              | ●        |         |       | ●       |
| <b>8</b> Leitwalzen und Regulierwalzen                                  |          |         |       |         |
| Aufbauen von Farbe und Staub an den Rändern                             |          | ●       | ●     |         |
| Versetzte oder verschlissene Lager mit übermäßigem Spiel                |          | ●       | ●     |         |
| <b>9</b> Druckmaschine versetzt oder ungleich hoch                      |          | ●       | ●     |         |



1

### 1 Bahnbrüche beim Starten

Bei „Druck an“ entsteht eine Spannungsspitze, die einen Bahnbruch zur Folge haben könnte.



- Die Feuchtmenge auf ein Mindestmaß beschränken, um ein Schwächen des Papiers beim Starten zu verhindern, was einen Bahnbruch verursachen könnte. (Feuchtung auf ein Mindestmaß reduzieren, um bildfreie Bereiche der Druckplatte sauber zu halten. Wenn nötig, die Druckplatte beim Starten leicht tonen lassen, frei laufen lassen, wenn die Druckmaschine mit Betriebsgeschwindigkeit läuft).
- Nach längeren Stillstandszeiten oder bei Einsatz von Druckfarben mit erhöhter Zügigkeit Gummitücher und Farbwalzen mit einem „Start-Spray“ einsprühen.
- Immer sicherstellen, dass die Zylinderspalten vor dem Start trocken sind, da Wasser oder Reinigungsmittel im Zylinderspalt Flüssigkeit auf die Bahn übertragen
- Rückstände der Plattengummierung können ein Ankleben der Papierbahn auf den Gummizylindern verursachen (Wicklergefahr!).
- Bahnspannung richtig einstellen.
- Mit der richtigen Start-Sequenz anfahren (z. B. Wasser-Farbe-Druck).

### 2 Notstop

Bei „Druck ab“ wird das Papier nicht mehr befeuchtet, was seine Elastizität reduziert und zu einem Bahnbruch führen könnte. Leitwalzen werden durch die Bahnspannung gebremst, dies erhöht die Papierbelastung weiterhin. An modernen Druckmaschinen dürfte ein „Notstop“ keinen Bahnbruch verursachen (auch nicht bei Strom- oder Druckluftausfall), da ein Umschalten von der nassen zur trockenen Bahn automatisch gesteuert wird. An älteren Druckmaschinen ist kein Ausgleich für trockene oder nasse Spannungen vorhanden und das Bahnbruchrisiko ist deshalb höher.

#### Notstop

Wird durch Bediener, Bahnbruch oder Stausensoren ausgelöst, und bringt die Druckmaschine innerhalb von 11-12 Sekunden zum Stillstand.

#### Not-Aus

Wird durch eine rote Drucktaste mit gelbem Kragen aktiviert, und bringt die Druckmaschine bei älteren Modellen innerhalb von 6-7 Sekunden zum Stillstand. Neuere Modellen mit Einzelantrieb halten innerhalb von 11-12 Sekunden an, aber in beiden Fällen wird der Schaltschrank vom Netz getrennt, nachdem die Druckmaschine zum vollständigen Stillstand gekommen ist.



Immer die gewöhnliche Stop-Sequenz oder Sicherheitsabschaltung verwenden, außer es besteht eine echte Notfallsituation.

1- Spannungsänderungen bei einem „Notstop“  
(WAN-IFRA Report 1.18, Seite 14, Abb. 11)

### 3 Übertragener Bruch

Ein einzelner Bahnbruch an einer Druckmaschine mit mehrfachen Bahnen könnte weitere Brüche an den anderen Bahnen auslösen. Das könnte bei einer Notausschaltung und Notstop aufgrund des Wechsels von der nassen zur trockenen Spannung verursacht werden. Aber noch häufiger kommt es vor, dass die abgerissene Bahn andere laufende Bahnen berührt, darauf fällt, oder einen Stau verursacht.

### 4 Wasser, Druckfarbe oder Fremdkörper fallen auf die Bahn (siehe auch Abschnitt Bahnbrüche beim Starten und Druckfarbe)

- Tropfschalen anbringen, um zu verhindern, dass Farbtropfen auf die Bahn fallen.
- Die Wasserkästen isolieren, um zu verhindern, dass durch Kondensation verursachte Wassertropfen auf die Bahn fallen.
- Keine Werkzeuge oder anderen Gegenstände in offenen Taschen aufbewahren, aus denen sie auf die Bahn fallen könnten. Keine Gegenstände oder Werkzeuge in der Maschine lagern.

### 5 Falsche Druckeinstellung

Falsche Druckeinstellung verursacht Variationen der Bahnspannung. Wenn die Spannung zu niedrig ist, erfolgt ein Bahnwandern, welches zu einem Bahnbruch führen könnte.

- Die Empfehlungen des Herstellers zur Einstellung befolgen.

### 6 Falsche Abwicklung (schmitzringfreie Druckmaschinen)

Unzureichende oder übermäßige Gummituchpackung.

- Die Empfehlungen des Herstellers zur Einstellung befolgen.

### 7 Gummitücher

Alle Gummitücher müssen bei jeder Einheit gleichmäßig, in korrekter Höhe justiert sein, um den richtigen Zug zwischen den Druckeinheiten herzustellen. Verschiedene Gummitücher haben ein unterschiedliches Transportverhalten.

#### Gummituch-Waschsysteme

Es sind heute Gummituch-Waschsysteme mit unterschiedlichen Konstruktions- und Funktionsmerkmalen am Markt (Spray-, Bürsten-Plüschwalzen und Waschtuchsysteme). Das regelmäßige, den Produktionsbedingungen angepasste, Reinigen der Gummitücher sichert eine konstante Druckqualität. Das automatische Waschen während der Produktion vermeidet Stillstandszeiten und erhöht die Produktivität. Alle Gummituch-Waschsysteme haben mehrere Waschprogramme für die verschiedensten Produktionsbedingungen.

- Ein Durchnässen und Schwächen der Bahn mit Waschflüssigkeit verursacht ein hohes Bahnbruchrisiko.

- Bei Druck ab (Tuch- und Bürstensysteme) waschen, um ein Schwächen des Papiers durch Wasser auf ein Mindestmaß zu beschränken. Dies verhindert auch eine unzureichende Klebestellenhaftung durch Lösemittel, was eine fehlerhafte Klebung verursachen würde. Außerdem ist es sicherer, da in den Trockner kein Überschuss an Lösemittel eingebracht wird.

- Durch zu lange Waschintervalle besteht die Gefahr eines Bahnbruchs, während des Rollenwechsels, durch hohen Staub- und Farbaufbau auf den Gummitüchern. Zu starker Staubanfall und Aufbauen von Farbe könnte die Leistungsfähigkeit des Waschsystems überfordern bzw. verlängerte Waschprogramme erfordern (erhöhter Makulaturanfall). Eine ungenügende Waschleistung verursacht u. U. eine erhöhte Klebrigkeit auf den Gummitüchern. Dies kann zu Bahnbrüchen und Wicklern führen (Produktionsunterbrechung, Beschädigung des Gummituchs!). Entsprechend den eingesetzten Produktionsmaterialien ist ein Waschen der Gummitücher bei jedem Rollenwechsel empfehlenswert. Je nach System verursacht dies 400-800 Exemplare Makulatur inklusive Rollenwechsellernmakulatur.

Der Waschzyklus sollte erst nach dem Durchlauf der Klebestelle in der Druckeinheit beginnen, da sonst die Klebestelle durch Waschflüssigkeit geschwächt wird.

### 8 Bahnleitwalzen und Regulierwalzen

Können Falten verursachen, welche zu Bahnbrüchen führen.

- Regelmäßig alle Walzen reinigen und sicherstellen, dass sie sich frei drehen. Ausrichtung und Lager in regelmäßigen Abständen prüfen.

### 9 Druckmaschine versetzt oder ungleich hoch

Ständige Faltenbildung, was zu Bahnbrüchen führt, könnte die Folge sein. Die Ausrichtung in Seite und Höhe der gesamten Produktionsanlage prüfen.

## Gummitücher

- Ein übermäßiges justieren kann die Bahnspannung erhöhen, was zu einem Bahnbruch führen kann.

- Stark überhöhte Justierungen belasten nicht nur Zylinderlager und Schmitzringe sondern können auch den Bruch der Klebestelle beim Wechsel der Papierrolle verursachen.
- Eine zu geringe Gummituchjustierung führt zu erhöhtem Farb- und Staubaufbau und verkürzten Waschintervallen.
- Unsachgemäß montierte und zu wenig gespannte Gummitücher können Ursache sein für ungleichmäßige Bahnspannung über die Papierbreite.
- Beschädigte Gummitücher sofort austauschen.

- Sicherstellen, dass Druckfarbentyp und Gummituchtyp miteinander verträglich sind.

- Gummitücher vom gleichen Hersteller und des gleichen Typs in einer Druckmaschine verwenden.
- Am Ende der normalen Lebensdauer auswechseln (Zeitungsdruck 8-12 Millionen Drucke, Illustration 5-15 Millionen).
- Wird nur ein Gummituch beschädigt, ist zu überlegen, wie viele Drucke die restlichen Gummitücher haben. Sind diese bereits am Ende der normalen Lebensdauer empfiehlt es sich alle zu tauschen (Zeitersparnis!). Bei der Produktion mit sehr alten und neuen Gummitüchern können Bahnspannungsprobleme auftreten.
- Bei doppelbreiten Zeitungsdruckmaschinen nach einem Wickler beide Gummitücher in der Einheit auswechseln.
- Entsteht der Schaden im unteren Zylinderpaar einer Zeitungsdruckmaschine, alle Gummitücher der Einheit auswechseln.

**Einige Druckereien, die Dünndruckpapier mit hoher Farbbelegung verwenden, haben festgestellt, dass durch zu hohe Zügigkeit verursachte Bahnbrüche durch Waschen der Einheiten in umgekehrter Reihenfolge evtl. reduziert werden könnten (z. B. von gelb rückwärts zu schwarz).**

# Bahnbrüche bei Heatset-Produktion

## WAHRSCHEINLICHE FOLGE

| LUFTPOLSTERBALKEN |   | WANDERN | BERÜHRUNG | KRATZER | BRUCH |
|-------------------|---|---------|-----------|---------|-------|
| 1                 | Falsche Einstellungen des Luftdrucks                            | ●       | ●         | ●       | ●     |
| 2                 | "Druck an" bevor Luft der Luftpolsterbalken eingeschaltet wurde |         | ●         | ●       | ●     |
| 3                 | Schmutzige oder beschädigte Luftaustrittsöffnungen              | ●       | ●         | ●       | ●     |
| TROCKNER          |   |         |           |         |       |
| 1                 | Übermäßige Spannungsvariationen (keine Trocknerursache)         | ●       | ●         | ●       | ●     |
| 2                 | Übermäßige Bahnversatz im Trockner                              |         |           |         | ●     |
| 3                 | Bahnberührung und -reißen                                       |         | ●         | ●       | ●     |
| 4                 | Zu hohe Trockentemperatur macht Papier brüchig                  |         |           |         | ●     |
|                   | Teerkondensat tropft auf die Bahn                               |         |           | ●       | ●     |
| 5                 | Klebstelle löst sich im Trockner                                |         |           |         | ●     |

## Luftpolsterbalken

Luftpolsterbalken werden im Heatset- und Rollenoffsetzeitungsdruck eingesetzt.

**1** Bahnbrüche entstehen durch falsche Einstellung des Luftdrucks und der Luftmenge:



- Zu niedrig = Bahnberührung und Bahnbruch.
- Zu hoch = Bahnbruch und Bahnwandern.

**2** Vor Druck an sicherstellen, dass die Luftpolsterbalken eingeschaltet sind. Ansonsten wird die Bahn darüber mit erhöhter Spannung gezogen und verursacht einen Bahnbruch.

**3** Schmutzige oder beschädigte Luftöffnungen können eine Bahnberührung und ein Reißen an den Luftpolsterbalken verursachen.

## Trockner

Nach einem Bahnbruch muss zuerst geprüft werden, ob die Bahn im Trockner unbeschädigt ist. Ist dies der Fall, liegt die Ursache anderswo. Viele Bahnbrüche im Trockner könnten jedoch durch andere Probleme verursacht werden, wie z. B. zu viel Feuchtwasser, welches das Papier schwächt und oft gleichzeitig mit einer Spannungsspitze auftritt.

### 1 Übermäßige Spannungsvariationen



Schlechte Synchronisation der Bahnspannung zwischen Einzugwerk, Kühlwalze und Falzwerk, oder falsche Anstellung der Zugelemente.



Ein optimaler Trocknerbetrieb erfordert eine konstante Spannung bei Beschleunigung, Verlangsamung und Betrieb. Die Spannung muss hoch genug sein, um Bahnwandern und -berührung zu verhindern und niedrig genug, damit die Bahn in der langen, mechanisch ungestützten Trocknerlänge nicht übermäßig belastet wird. Die Maschinenelemente zur Einstellung der optimalen Bahnspannung sind im Abschnitt Bahnspannung beschrieben.

### 2 Übermäßige Bahnversatz

Könnte Bahnbrüche zur Folge haben, wenn sich die Bahn seitlich bewegt und dabei am Trocknereinlauf, im Trockner selbst oder am Trocknerauslaufschlitz streift bzw. über den Kühlwalzenzylinder verläuft. Von diesen verschiedenen Ursachen gibt es nur eine im Trockner.



Übermäßige Bahnspannungsvariationen quer über die Papierbahnbreite. Mit Hilfe einer Rolle von einer anderen Fertigung prüfen.

- Wenn die einstellbare Kippwalze am Rollenwechsler maximal ausgestellt ist, überspannt sie eine Seite der Bahn.
- Gummitücher, die schmutzig sind, eine ungleichmäßige Stärke haben oder falsch montiert sind.
- Große Unterschiede der Feuchtung zwischen der Bedien- und Antriebsseite der Druckmaschine.
- Trocknerdüsen sind versetzt oder ungleichmäßig justiert. Wenn die Verschiebung konstant ist und keiner der oberen Punkte zutrifft, muss ein Techniker eine Reihe von Tests mit weißem und bedrucktem Papier durchführen, um die Ursache zu finden.

### 3 Abschmieren und Bahnbruch

Häufige Ursache von Abschmieren und Bahnbrüchen im Trockner ist eine zunehmende Verschmutzung der Düsen durch Ablagerungen von Kondensat, Druckfarbe und Papierresten an den Luftaustrittsöffnungen. Dabei ist zu beachten, dass bei hoher Bahnbruchfrequenz (auch



außerhalb des Trockners) die Verschmutzung im Inneren des Trockners zunimmt. Der Grund dafür ist, dass nach fast jedem Bahnbruch Papierreste im Trockner verbleiben. Diese werden dann in das Umluftsystem gesaugt und bleiben am Siebfilter haften. Wenn sich die Trocknertemperatur erhöht, verbrennt dieses Papier und zersetzt sich in feine Partikel, die durch das Sieb gehen und somit in die Düsen eindringen. Die Folgen sind:

- Papierabfall ragt aus den Schlitzen der Düsen heraus und bildet harte und scharfe Ränder, die ein Abschmieren und schließlich ein Einreißen der Bahn in Längsrichtung verursachen.
- Eine verstärkte Ansammlung von Schmutz in den Düsen führt zu einem Druckabfall. Dadurch wird die Bahn partiell nicht mehr berührungslos geführt und Druckfarbe setzt sich an den Luftaustrittsöffnungen ab. Abschmieren im Trockner tritt ebenfalls auf, wenn die Düsen nicht korrekt justiert sind oder sich durch Temperatureinflüsse verformen.

Es ist unmöglich, ein Eindringen von Papierabfall in die Düsen vollständig zu verhindern. Es kann aber folgendermaßen auf ein Mindestmaß beschränkt werden:

- Gründliche Entfernung der Papierreste im Trockner nach einem Bahnbruch (reduzierter Zeitaufwand durch Verwendung eines industriellen Staubsaugers).
- Mit einem Abstreifer Papier- und Farbaufbau von den Düsen entfernen.
- Die Düsen in regelmäßigen Abständen ausbauen und innen reinigen (normalerweise alle 6-12 Monate).

#### **Bahnkantenkontakt**

Bei der Produktion mit maximaler Farbbelegung in der Bahnbreite kommt es häufig zu Bahnkontakt mit den Düsen in den Randbereichen. Ursache dafür ist eine erhöhte Feuchtwasseraufnahme an den Bahnrändern. Dadurch wird die Bahn in diesen Bereichen lose und verursacht verstärkten Papierstaub- und Farbaufbau an den Düsen.

- Der empfohlene Mindestabstand zwischen dem Bahnrand und Druckbereich ist 10 - 15 mm. Wenn er darunter liegt, nimmt das Bahnberührungs- und Bahnbruchrisiko zu und der Produktionsausfall könnte höher sein als die Papiereinsparung.

***In vielen Druckereien werden heute außerhalb des benutzten Druckformates und bis zur max. Druckplattenbreite Grobraster in Umfangsrichtung mitgedruckt. Dies verringert das Aufbauen von Druckfarbe an den Außenbereichen der Gummitücher und verhindert das Nachlassen der Bahnspannung an den Bahnrändern. Einige Trocknerhersteller sind evtl. in der Lage, dieses Problem mit modifizierten Düsen und einer Änderung des Trocknerluftstroms auf ein Mindestmaß zu beschränken.***

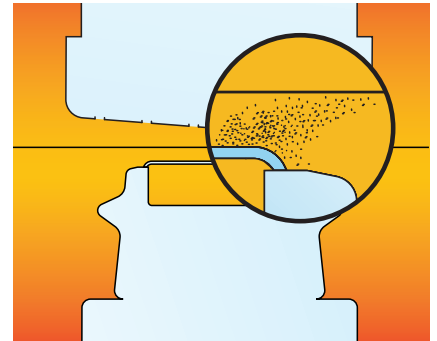
#### **4 Trockentemperaturen**

Bahnaustrittstemperaturen an alten Trocknermodellen sind 125-140°C und an neuen Modellen 100-120°C.

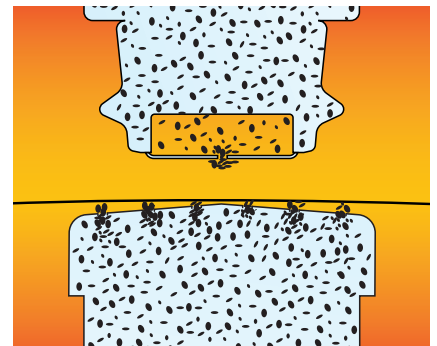
- Die Temperatursteuerung auf den niedrigsten Wert einstellen, der zur Verdampfung der Lösemittel erforderlich ist.
- Zu hohe Temperaturen reduzieren den Feuchtigkeitsgehalt des Papiers, wodurch es spröde wird und leicht bricht. Symptome sind u. a. eine gelbe Verfärbung des Papiers sowie Blasen.
- Hohe Temperaturen können verursachen, dass Teile des Druckfarbenbindemittels (Mineralöle) zu verdampfen beginnen, wodurch um die Kaltlufteingänge zum Trockner eine dicke dunkle Ablagerung erfolgt.
- Wenn die Bahnauslauftemperatur zu hoch ist, könnte Druckfarbe auf die Oberfläche der Kühlwalzen gelangen, auf der die Bahn kleben bleibt und einen Bahnbruch verursacht (gleiche Wirkung bei zu hohen Kühlwalzentemperaturen).
- Eine zu niedrige Trockentemperatur kann die Ursache sein, dass leichte Farblösemittel kondensieren und Tropfen auf die Bahn fallen, was einen Bahnbruch im Trockner oder an den Kühlwalzen verursacht.

#### **5 Klebestelle löst sich im Trockner**

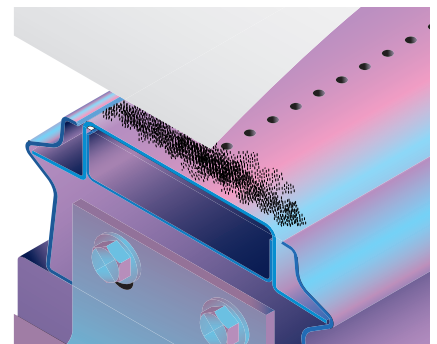
- Falsches, nicht für hohe Temperaturen geeignetes druckempfindliches Klebeband.
- Bei der Rollenvorbereitung wurde das Klebeband nicht mit dem nötigen Druck auf die Rolle aufgebracht.
- Verschmutzung des Klebebandes, z. B. durch Staub, vor dem Klebevorgang.
- Das Klebeband wurde beim Gummituchwaschen durch das Lösemittel angelöst



1



2



3

- 1- Papier- und Farbaufbau berührt und reißt die Bahn ein, führt zum Bahnbruch
- 2- Blockierte Luftdüse und die Bahn berührender Farbaufbau
- 3- Papierrandkontakt

# Kühlwalzenstand

## MÖGLICHE FOLGEN

| KÜHLWALZEN  | WANDERN | KRATZER | BRUCH |
|---|---------|---------|-------|
| 1 Ablagerungen auf Oberfläche der Kühlwalzen      |         | ●       | ●     |
| 1.1 Teer- und Harztropfen vom Trockner            |         | ●       | ●     |
| 1.2 Farbnebel von Druckeinheiten                  |         | ●       | ●     |
| 1.3 Lösemittelkondensat durch Grenzschichtbildung |         | ●       | ●     |
| 2 Falsche Temperatureinstellung                   |         | ●       | ●     |
| 3 Falsche Voreilung (Spannung)                    | ●       |         | ●     |
| 4 Falsche Zugwalzeneinstellung                    | ●       | ●       | ●     |

### 1.1 Harztropfen (Teer, Trocknerkondensat)

Diese sind flüchtige schwere Farbharzkomponenten, die im Trockner mit Papierabfall kombiniert eine dicke, dunkle und teerartige Substanz erzeugen. Das könnte im Trockner und Rauchtunnel kondensieren und auf die Oberseite der Bahn fallen und sich auf der zweiten Kühlwalze ablagern (häufigste Kühlwalzenkonfiguration).

☞ Zu niedrige oder zu hohe Trocknertemperaturen vermeiden. Luftmenge durch Trocknerschlitze auf ein Mindestmaß beschränken. Bei ständigen Problemen eine Kühlwalzen-Reinigungseinrichtung einbauen.

### 1.2 Farbnebel

Emulgierte Druckfarbe wird von den Farb- und Feuchtwalzen auf beide Bahnseiten geschleudert. Diese gelangt hauptsächlich auf die erste Kühlwalze und zum Teil auch auf die zweite. Beim Kratzen an der Oberfläche der Ablagerung kommen mehrere Farben zum Vorschein; die Originalfarbe ist die erste Farbe, die auf der Oberfläche abgelagert wurde.

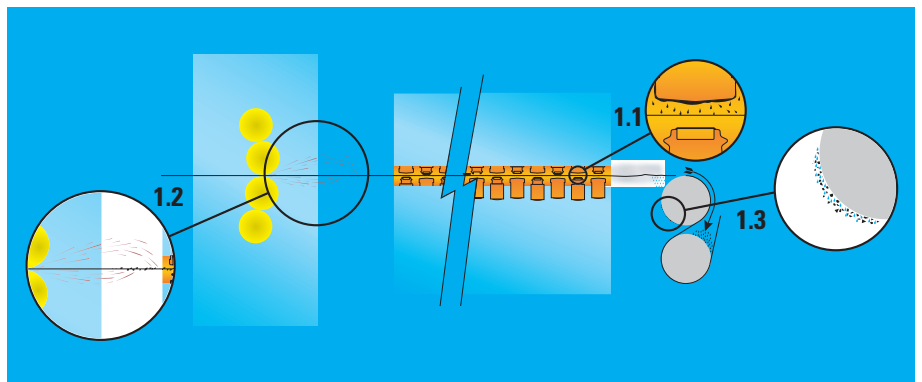
☞ Siehe Farbe und Feuchtwasser Seite 78 - 79.

### 1.3 Lösemittelkondensat durch Grenzschichtbildung

Die Grenzschicht eines leichten Restlösemittels wird nahe an die Bahnoberfläche befördert. Diese kann auf die erste Kühlwalze gelangen, wodurch die Wärmeübertragung abgesenkt und Ablegen verursacht wird. Druckfarben mit einer ungleichmäßigen Lösemittelmischung können dieses Problem noch verschlimmern. Bei einem hartnäckigen Problem eine Kühlwalzen-Reinigungs- vorrichtung einbauen.

### 1 Ablagerungen auf Oberflächen von Kühlwalzen

Diese verursachen eine ausreichende Klebrigkeit für Bahnrisse.



### 2 Einstellung der Kühlwalzentemperatur

☞ Eine zu niedrige Kühlwalzentemperatur führt zu Kondensatbildung der Feuchtigkeit auf der Oberfläche der Walze während einer Druckunterbrechung. Dadurch wird die Bahn genässt und geschwächt und es entsteht ein Bahnbruch beim Anlauf. Wenn das gleichzeitig mit niedriger Spannung auftritt, erfolgt in der Laufrichtung Faltenbildung, welche zu einem Bahnbruch führt.

- Zu hohe Kühlwalzentemperaturen verursachen, Ablegen von Druckfarben auf den Kühlwalzen. Hohe Klebrigkeit dieser Ablagerungen kann zum Bahnbruch führen (gleiche Auswirkung bei zu hoher Temperatur am Trocknerausgang).
- Eine übermäßige Kühlung durch die erste Walze schockt die Farbschicht und führt zu Ablegen in der Auslage.
- Eine Oberflächentemperatur an der letzten Kühlwalze unter 21°C verursacht statische Probleme.
- Eine Oberflächentemperatur an der letzten Kühlwalzen über 32°C verursacht Markierungen.

- ☞ Die optimale Trocknung wird durch abgestufte Reduzierung der Temperatur von einer Kühlwalze zur nächsten erzielt.
- Die Temperatur der Wasserversorgung zur ersten Kühlwalze darf nicht unter dem Taupunkt der Drucksaafluft liegen.
  - Die Bahntemperatur nach der letzten Kühlwalze darf nicht unter dem Taupunkt der Drucksaafluft oder über 30°F liegen.

### 3 Voreilungseinstellung (Spannung)

Die Kühlwalzen wirken wie ein Auszugwerk und regulieren die Bahngeschwindigkeit durch Voreilung der angetriebenen Kühlwalzen.

☞ Die Voreilung hängt mit den Einstellungen des Einzugwerks und der Falzwerkvoreilung bei Beschleunigung, Betrieb und Verlangsamung zusammen.

### 4 Falsche Anpresswalzen-Einstellung

Die Einstellung überprüfen, um sicherzustellen, dass sie parallel ist, da sonst der Zug quer über die Bahn ungleichmäßig ist. Dies kann zu einem Bahnwandern oder Bahnversatz führen.

# Falzwerkabhängige Bahnbrüche

## WAHRSCHEINLICHE FOLGEN

| FALZWERK   | STAU | FALTE | WANDER | RISS |
|--|------|-------|--------|------|
| 1 Rollenwechslertabs in der Spur der Längsschneideeinrichtung                  | ●    |       |        |      |
| 2 Falzwerkstau durch zu lange Klebefahne                                       | ●    |       |        |      |
| 3 Zugwalze am Falztrichter im Aufbau zieht inkorrekt                           | ●    |       | ●      | ●    |
| 4 Schlecht eingestellte Zugrollen  |      | ●     | ●      |      |
| 5 Längsschneideeinrichtung falsch eingestellt, stumpfes Messer                 |      |       |        | ●    |
| 6 Falscher Falztrichterwinkel  |      | ●     |        | ●    |
| 7 Falscher Winkel der Luftwendestangen   |      |       | ●      |      |
| 8 Falscher Luftdruck   |      | ●     | ●      |      |
| 9 Schmutzansammlung am Falzwerk und Luftwendestangen                           |      | ●     | ●      |      |
| 10 Falsche Bahnspannung  |      | ●     | ●      |      |
| 11 Falsches Schneiden oder Falzen  | ●    |       |        |      |
| 12 Schaufelrad schmutzig, beschädigt oder schlecht eingestellt                 | ●    |       |        |      |
| 13 Falsche Einstellungen der Führungen   | ●    |       |        |      |
| 14 Schmutz am Lichtsensor des Falzwerkstaudetektors                            | ●    |       |        |      |
| 15 Transportbänder falsch eingestellt oder beschädigt                          | ●    | ●     |        |      |
| 16 Einstellung des Sammel-/Falzmesserzylinders inkorrekt                       |      |       |        |      |
| 17 Geschwindigkeit d. Transporteurs der Auslage entspricht nicht Druckmaschine | ●    |       |        |      |

### 1 Rollenwechslertabs in der Spur des Längsschneidmessers

Sicherstellen, dass die Tabs nicht in die Längsschneidmesser laufen. Siehe Seite 73.

### 2 Falzwerkstau durch zu lange Klebefahne

Die Länge der Klebefahne am Rollenwechsler auf ein Mindestmaß beschränken. Siehe Seite 73.

### 3 Zugwalzen (Zugrollen) im Falzwerk Aufbau

Die Zugrollen, nicht zu stark zur Bahn einstellen.

- Ein zu hoher Zug verursacht Risse in den Strängen.
- Ein zu niedriger Zug verursacht eine ungleichmäßige Bahnspannung und ein Bahnwandern.

### 4 Anpresswalzen

Sicherstellen, dass sie parallel sind und eine gleichmäßige Anstellung quer über die Bahn haben. Beim Einstellen ein zweites Stück Papier in den Nipspalt geben und ziehen, bis es abreißt, um die Einstellung zu bestimmen.

### 5 Längsschneidmesser

Sicherstellen, dass die Längsschneidmesser richtig eingestellt sind und die Messer scharf sind. Bei schlechtem Schnitt Messer austauschen.

Ein schlechter Schnitt könnte einen Papierstau verursachen.

### 6 Falztrichterwinkel falsch, Trichternase verschlissen

Nicht die Einstellung des Herstellers ändern.

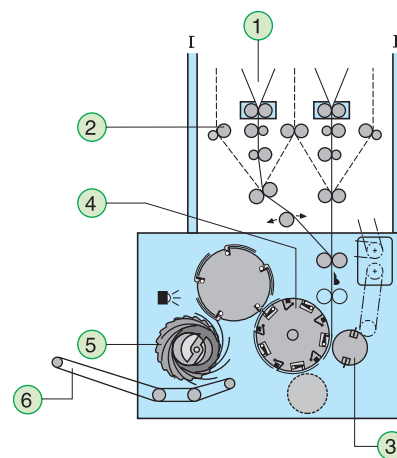
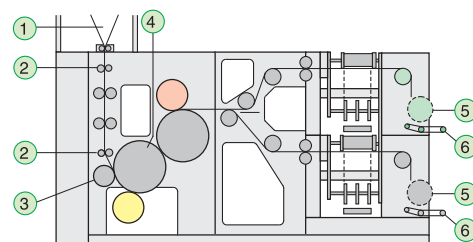
• Falscher Falztrichterwinkel führt zu Faltenbildung und mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Bahnbrüchen.

- Verschlossene oder beschädigte Trichternasen verursachen dieselbe Auswirkung.
- Falsche Einstellung der Zugwalzengruppe (Einstellung und Parallelität).

### 7 Falscher Wendestangenwinkel

Hohes Risiko des Bahnwanderns.

Richtige Einstellungen markieren (mit einem Markierstift).



- 1 Falztrichter
- 2 Zugrollen
- 3 Schneid- oder Falzzyylinder
- 4 Sammel- oder Falzmesser-Zylinder
- 5 Schaufelrad
- 6 Transport-Bänder

**Regelmäßige Kontrolle der Einstellungen sowie der rechtzeitige Austausch von Verschleißteilen und präventive Wartung inkl. Reinigung des Falzwerkes garantieren die Produktivität und vermeiden ungeplante Stillstandszeiten.**

### 8 Falscher Luftdruck

- ☞ Den Luftdruck an den Luftwendestangen und Falztrichtern richtig einstellen. Ein zu hoher Druck führt zu Bahnwandern, ein zu niedriger Druck verursacht Falten des Strangs. Neuere Druckmaschinen verwenden an den Wendestangen eine Spezialbeschichtung bei der keine Luft erforderlich ist.

### 9 Ansammlung von Schmutz am Falztrichter und an den Wendestangen

- ☞ Häufige Ursache für Faltenbildung, führt zu Bahnbrüchen.
- ☞ Regelmäßig reinigen.
- ☞ Bei Heatset-Anlagen kann die Ursache für Farblagerungen an Wendestangen und Falztrichtern bereits im Kühlwerk sein, wenn die Farbe ungenügend trocken ist.

### 10 Falsche Bahnspannung

- ☞ • Bei neueren Druckmaschinen die automatischen Einstellungsrichtungen verwenden.
- ☞ • Bei älteren Druckmaschinen die aus der Erfahrung gewonnenen bewährten Werte verwenden.
- ☞ An Heatset-Druckmaschinen verursacht eine falsche Kühlwalzengeschwindigkeit eine Störung der Spannung.

### 11 Falsches Schneiden oder Falzen

- ☞ Zum Einstellen von Verschleißteilen die Anleitung des Herstellers beachten.
- ☞ Alle Fehler beim Schneiden oder Falzen können zu einem Papierstau führen (Falzmesser und Rollen, Schneidgummi, Falzklappen, Punkturen).

### 12 Schaufelrad

- ☞ Den Wartungsplan befolgen.
- ☞ Schmutz, Beschädigung oder falsche Einstellung könnten einen Papierstau im Falzwerk zur Folge haben.

### 13 Einstellungen der Führungselemente

- ☞ Sicherstellen, dass diese immer richtig eingestellt sind.
- ☞ Eine falsche Einstellung könnte zu einem Papierstau führen.

### 14 Schmutz am Lichtsensor des Falzwerk-Staudetektors

- ☞ Regelmäßig reinigen.

### 15 Transportbänder

- ☞ Sicherstellen, dass sie richtig eingestellt sind. Bei Verschleiß oder Beschädigung auswechseln.

### 16 Durchmesser des Sammel- und Falzmesserzylinders

- ☞ Richtig einstellen. Bei entsprechend konstruierten Maschinen Durchmesser während des Laufes einstellen (siehe Bedienungsanleitung) bis die richtige Spannung vorhanden und keine Faltenbildung mehr auftritt.

### 17 Transportanlage der Auslage stimmt nicht mit der Druckmaschinengeschwindigkeit überein

- ☞ Ein Synchronisieren ist wichtig, um Auslagerstaus zu vermeiden. Regelmäßig warten und testen.

# Papierdiagnose

|  |  | <i>Normale Ursache des Problems</i> |                                   |                      |                                      |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| <b>KLASSIFIZIERUNG PAPIER- UND ROLLENFEHLER (QUELLE TAPPI)</b> |  | <b>Bahn<br/>Papier-<br/>fehler</b>  | <b>Bahn<br/>Rollen-<br/>rumpf</b> | <b>Bahn<br/>Kern</b> | <b>Transp.<br/>Druck-<br/>handh.</b> |
| <b>1</b>   | Löcher in der Bahn   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
| <b>2</b>   | Einschnitte  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
| <b>3</b>   | Wickelfehler   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Schlechte Wicklung auf der Hülse   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Krampfadern (Kreppfalten)  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Platzstelle  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Konvexe oder konkave Stirnseite  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Zusammenlaufen an der Hülse  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Loses Papier   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Kantenrisse  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
| <b>4</b>   | Schneidfehler  | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Schlechter Schnitt   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
|  | Umgeschlagene Kanten   | ●                                   |                                   |                      |                                      |
| <b>5</b>   | Fehler an Klebestellen: Herausstehende Klebestelle, zusammengeklebte Bahnlagen | ●                                   |                                   |                      |                                      |
| <b>6</b>   | Ungleichmäßige Rollen:   |                                     | ●                                 |                      |                                      |
|  | Weiche Kanten  |                                     | ●                                 |                      |                                      |
|  | Wassersäcke  |                                     | ●                                 |                      |                                      |
|  | Rippenmarkierung   |                                     | ●                                 |                      |                                      |
| <b>7</b>   | Hülsenfehler   |                                     |                                   | ●                    |                                      |
| <b>8</b>   | Verpackungsfehler: verleimte Stirnseiten                                       |                                     | ●                                 |                      |                                      |
| <b>9</b>   | Schaden durch Rollenhandhabung und Lagerschäden                                |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Eingedrückte Hülse   |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Unrunde Rolle  |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Endbeschädigte Rolle   |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Beschädigung am Rollenumfang   |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Kantenbeschädigung   |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Stirnseitenbeschädigung  |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Wasserschaden/festkleben   |                                     |                                   |                      | ●                                    |
|  | Feuchtigkeitsschwielen   |                                     |                                   |                      | ●                                    |

Diese Klassifizierung wurde aus der TAPPI und WAN-IFRA Standardklassifizierung entwickelt und ist ein hilfreiches Instrument zur Fehlerbeschreibung. Einige Klassifizierungen wurden vereinfacht, um deren Verwendbarkeit zu erleichtern.

Die Papierqualität ist normalerweise konstant und übermäßig viele Reißer aufgrund von Papierfehlern sind selten (5-10% aller Reißer). Der Anteil an Reißern aufgrund von Transport- und Lagerschäden beträgt dagegen 5-25% (der Einsatz von automatischen Transporteinrichtungen verringert diesen Prozentsatz beträchtlich). Aus diesem Grunde empfehlen wir, dass Bahnbrüche in zwei Kategorien eingeteilt werden sollten:

- Papierfehler (Verantwortung bei der Papierfabrik)
- Transport- oder Lagerschäden (Verantwortung beim Transportanlage oder Drucker).

Ein einzelner Fehler wird die Verdruckbarkeit kaum beeinflussen. Die Kombination mehrerer Defekte kann die Druckleistung allerdings sehr wohl beeinträchtigen. Viele Defekte, wie z.B. Löcher, Einschnitte, kommen nur vereinzelt vor und gehen nicht durch die ganze Rolle. Die normale Prozedur nach einem Reißer sieht so aus, dass die Rolle weiter verdruckt wird. Nach zwei Reißern in der gleichen Rolle wird eine andere Rolle eingehängt, die nicht die selbe Trimmposition hat oder aus einer anderen Fertigung stammt. Bei umfangreicheren Problemen soll immer der Lieferant frühzeitig eingeschaltet werden.



## Wenn Probleme auftreten

ist es wesentlich, dass klare Informationen weiter gegeben werden, um den Fehler zu definieren, dies kann eine Wiederholung verhindern. Der Papierlieferant ist so schnell wie möglich zu informieren und folgendes zu übermitteln:

- Beschreibung des Problems (siehe Liste)
- Auftrags- und Rollenummer(n)
- Druckmaschinenendaten zum Zeitpunkt des Problems und Aufzeichnungen über die im Problemzeitraum verdruckten Rollen (Rollennummern, Reisser ja/nein, Auffälligkeiten) um eventuelle Regelmäßigkeiten erkennen zu können.
- Papier-/Druckmuster (z.B. Muster des Papiers vor und nach dem Reisser) vom Fehler
- Unbedruckte Papiermuster für die Laborauswertung.

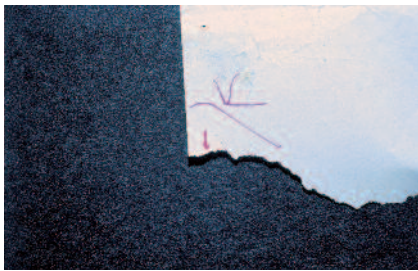




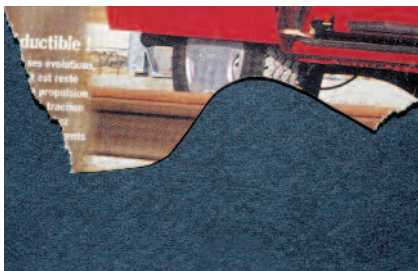
A



B



C



D



E

- A- Löcher in der Bahn
- B- Zusammengeklebte Bahn
- C- Faserrisse/Holzsplitter
- D- Haarrisse
- E- Kalandertalten

## 1 Papierbahnfehler

### Löcher in der Bahn - Abb. A

Dafür gibt es viele Ursachen, die oft nur schwer definiert werden können. Die Auswirkungen sind aber sehr ähnlich und für einen Drucker sind die Ursachen eher unwichtig, da sie in die Verantwortung des Papierherstellers fallen. Übliche Fehler sind: Schleimlöcher aufgrund von Bakterien im Faserstoff, die beim Trocknen absterben und eine schwache Stelle in der Bahn hinterlassen, die zu einem Loch führen kann (mit harten, verkrusteten Kanten), wenn die Bahn aufgerollt wird. Löcher die aufgrund von Wassertropfen entstehen, wenn Kondenswasser in die nasse Papierbahn tropft, weil das Papier in der Nähe dieses Wassertropfens eingedrückt wird, sobald der Tropfen durch eine Presse läuft. Seltener kommt es zu Löchern durch Rupfen und zu Sieblöchern.

### Zusammengeklebte Bahn - Abb. B

Dies kann durch Wasser, das auf die Papieroberfläche gelangt, entstehen, oder durch zu exzessives Streichen. Durch Austrocknen dieser Stellen klebt eine oder mehrere Lagen zusammen.

## 2 Einschnitte in der Bahn

### Faserrisse/Holzsplitter - Abb. C

Entstehen beim Kalandrieren, wenn mehrere ineinander verdrehte Fasern, meist halbkreisförmige Fehlstellen bilden. Wenn ein Reißer auftritt, kann man den Schnitt durch große Fasern im Anschluss an den glatten Abdruck dieses „Halbkreises“ erkennen. Manchmal ist eine gepresste Faser in diesem Bereich klar erkennbar. Diese erscheint farblich leicht unterschiedlich. Faserrisse sind in der Regel < 10 mm lang. Sie werden oft mit den sehr ähnlichen Haarrissen (die jedoch viel länger sein können) verwechselt.

### Haarrisse - Abb. D

Entstehen beim Kalandrieren, wenn ein Haar oder eine synthetische Faser in den Stoff gelangt, sich auf der Bahn absetzt und das Papier, wenn es durch den Kalander läuft, an dieser Stelle einschneidet. Aufgrund von verbessertem Sortieren bei der Herstellung sind Haarrisse eher selten geworden. Haarrisse sind scharf, mit glattgepressten Rändern und haben keine definierte Länge oder Richtung. Sie können Reißer verursachen, wenn sie vornehmlich an den Bahnkanten auftreten und quer zur Papierlaufrichtung liegen.

### Kalandertalten - Abb. E

Bei Papier mit schlechtem Bahnprofil kann es zu einem Zusammenschieben des Papiers im Kalander kommen, die während dem Kalandrieren stark verdichtet werden und in weiterer Folge aufreißen können. Diese Falten/Risse liegen normalerweise diagonal zur Maschinenrichtung. Die Falten erscheinen aufgrund des hohen Kalandrldrucks im Gegenlicht oft anders (im Vgl. zum normalen Papier) lichtdurchlässig. Es sind oft mehrere Falten/Risse hintereinander, sie sind üblicherweise 5-8 cm lang und haben Kanten, die eingedrückt, glänzend oder verfärbt sind.

## 3 Wickelfehler

### Schlechte Wicklung (an der Hülse)

Falten in der Nähe der Hülse werden durch niedrige Spannung beim Start im Rollenschneider verursacht. Dies tritt nun eher selten auf und ist in Zusammenhang zu bringen mit Schwankungen beim Feuchtigkeitsgehalt in den Hülse vor der Wicklung.

### Wickelfalten (oder Trommel- oder Kreppfalten) - Abb. F

Schmale, wellige Falten mit einem gekreppten oder welligem Äußeren, die quer über die Breite der Rolle laufen. Dies passiert, wenn äußere Papierlagen mit einer größeren Spannung aufgerollt wurde als die inneren Lagen. Der Druck der äußeren Windungen ist dann so groß, dass die Wickelspannung der inneren Lagen unter Null sinkt, d.h. sie werden zusammengedrückt. Rollen, die in der Nähe der Hülse locker gewickelt wurden, sind besonders sensibel; ein abruptes Wechseln der Wickelhärte kann zu Falten führen; große Unterschiede in der Dicke des Papiers verschärfen dieses Problem. Ein weiches Anwickeln am Rollenanfang mit zunehmender Wickelspannung auf Grund des zunehmendem Rollengewichtes-gegen Ende der Rolle kann, bei Rollenschneidemaschinen älterer Bauart, ebenfalls zu Wickelfalten führen.

### **Platzstellen - Abb. G**

Dies kommt normalerweise bei Rollen mit großem Durchmesser vor. Die Platzstellen liegen hauptsächlich sehr weit außen in der Rolle. Platzer, die tiefer in der Rolle auftreten, geschehen aufgrund der hohen Spannungsunterschiede zwischen harten und weichen Stellen in der Rolle während des Rollens. Dies verursacht leicht gekrümmte Risse im Papier, die fast im rechten Winkel zur Maschinenrichtung stehen.

### **Ungleichmäßige Wicklung**

Ungleichmäßige Aufwicklung verursacht durch seitliche Bahnschwankungen (oder seitliche Hülsenbewegungen) beim Rollen. An der Stirnseite ist ein ein-aus-Muster erkennbar. Im Extremfall können dadurch Kanteneinrisse entstehen.

### **Konvexe oder konkave Wicklung**

Verursacht durch seitliche Bewegungen der Bahn (in eine Richtung) während des Abwickelns.

### **Zusammenlaufen an der Hülse**

Während des Rollens überlappt die Bahn angrenzende Rollen, die nur schwer voneinander zu trennen sind. Das hinterlässt Restpapier an/in der Seite der Rolle, gewöhnlich nahe am Kern.

### **Loses Papier innerhalb der Rolle**

Kann durch Platzstellen oder Brechen des Papier während des Rollens entstehen, oder durch Papierfetzen, die während des Rollens auf die Rolle geblasen werden.

### **Kantenrisse - Abb. H**

Wird durch unterschiedliche Dicke des Papiers entlang der Bahnkante oder durch unsauberes Rollenschneiden verursacht. Diese Risse werden normalerweise in der Nähe der Hülse gefunden.

## **4 Probleme mit dem Längsschneider/Schneidfehler**

### **Unschärfe Längsmesser/Randeinrisse - Abb. I**

Üblicherweise wird eine wellige oder fransige Schnittkante von einem stumpfen oder schlecht platziertem Längsmesser verursacht. Randeinrisse können jedoch auch bei einer stirnseitig beschädigten Rolle auftreten. Schnittstaub kommt manchmal vor und legt sich dann an den Enden des Gummিতuches ab. Dies kann zu einer Verschlechterung bzw. Einkerbung des Gummিতuches führen.

### **Umknicken**

Durch Einrisse an der Bahnkante kann sich diese während der Aufrollung oder während des Schneidens umknicken.

## **5 Klebefehler in der Papierfabrik bei Bahnanklebung - Abb. J**

Es gibt zwei grundsätzliche Arten von defekten Klebestellen, die zu Reißern führen: Reißer bei der Klebestelle oder Reißer auf der Klebestelle.

Eine hervorstehende Klebestelle ist verhältnismäßig selten und kommt vor, wenn zwei Bahnen nicht in einer Flucht miteinander verklebt sind und das Papier am Ende der Rolle hervorsteht. Dieser Teil könnte dann mit der Farbe auf dem Gummিতuch am Rande des Druckbereiches verkleben.

Eine haftende Klebestelle entsteht dort wo das verbindende Klebeband vom angeklebten Papier (oder vom Abdeckband) nicht vollkommen bedeckt ist und daher die nächsten Papierlage anklebt und so einen Reißer verursacht. Auch wenn die Klebestelle ganz korrekt gemacht wurde, kann es zu Falten oder Knittern der Papierbahn nach der Klebung kommen.



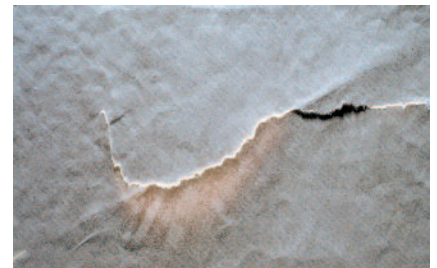
Falsche Verklebung verursacht durch den großen Druck innerhalb der Rolle ein Austreten des Klebers. Die Papierbahnen verkleben und führen so zu Reißern.



Um das Zusammenkleben von Papiersichten zu vermeiden sollten nur „harte“ doppelseitig klebende Klebebänder für eine überlappende Klebung verwendet werden.



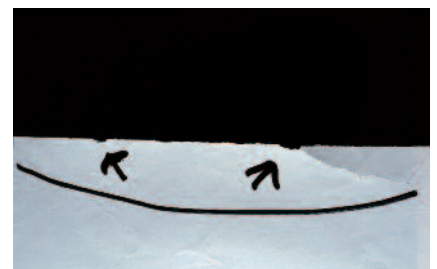
F



G



H



I



J

F- Wickelfalten

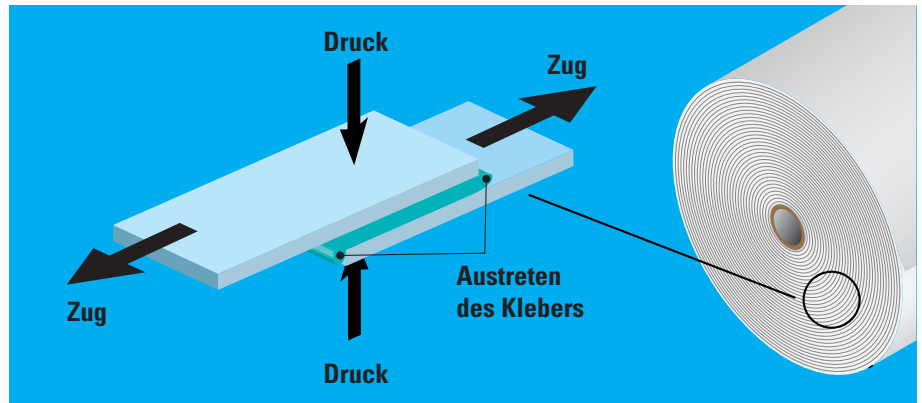
G- Platzstelle

H- Kantenrisse

I- Unschärfe Längsmesser

J- Klebefehler in Papierfabrik bei Bahnanklebung

Die richtige Kombination von selbsthaftendem Klebeband und Klebemethode sind wichtig, um das Reißrisiko während des Drucks zu minimieren. Einige selbsthaftende Klebebänder beinhalten Kleber, welche sich wie eine Flüssigkeit verhalten und dann von den meisten Papierqualitäten abgestoßen werden. Die Durchfeuchtung des Papiers kann eine Schwäche der Papierspannung verursachen und zu einem Reißer führen.



K- Seil-/Wasserlinien

## 6 Ungleiche Rollen

Der Grund dafür sind unterschiedlicher Feuchtigkeitsgehalt in der Bahn über die Breite (Querprofil). Auch unterschiedliche Papierdicke kommt in Frage. Durch die Beanspruchung während der Rollen-Wicklung wird die Bahn örtlich überdehnt und die Wickelspannung wird dadurch ungleichmäßig.

### **Weiche Kante**

Unterschiedliche Papierstärken im Rollen-Randbereich lassen die Kante der Rolle oftmals „weich“ erscheinen, im Vergleich zu angrenzenden Gebieten.

### **Lockere Kante (Wassersack)**

Ein ungleiches Feuchtigkeits- oder Dickenprofil kann dazu führen, dass gewisse Zonen nicht gespannt werden können und somit „durchhängen“. Dies kann zu Falten, Registerproblemen und Bahnwandern (besonders im Bereich von Wendestangen) führen.

### **Seil-/Wasserlinien - Abb. K**

Diese entstehen dann, wenn Stellen mit schwankender Papierdicke unter großer Spannung während der Wicklung und Kalandrierung überdehnt werden. Es entstehen Streifen oder Markierungen parallel zur Maschinenrichtung. Sie können durch die ganze Rolle gehen. Zwischen diesen Streifen entstehen diagonale Markierungen, welche wie ein Seil oder reifenmusterähnlich aussehen.

## 7 Hülsenschäden

Fertigungsfehler sind verhältnismäßig selten und können beinhalten: Vorstehen der Hülse am Rollenende. Lose Hülse verursacht durch lockere Anfangswicklung, verursacht durch eine Austrocknung und Schrumpfung der Papierhülse oder Schichtspaltung.

## 8 Verpackungsschäden

Verklebte Kanten (verklebte Stirnseite)

Verursacht durch einen Fehler in der Rollenverpackung. Entweder kommt Kleber von der Rollenverpackung mit der Stirnseite der Rolle in Verbindung und verklebt einzelne Lagen oder ein stellenweises Eindringen von Wasser kann auch zum Zusammenkleben von einzelnen Papierschichten führen.

## 9 Transport-, Handhabungs- und Lagerschäden



Siehe Broschüre "Rollentransport" in welcher beschrieben ist, wie man am besten Rollen lagert und behandelt.

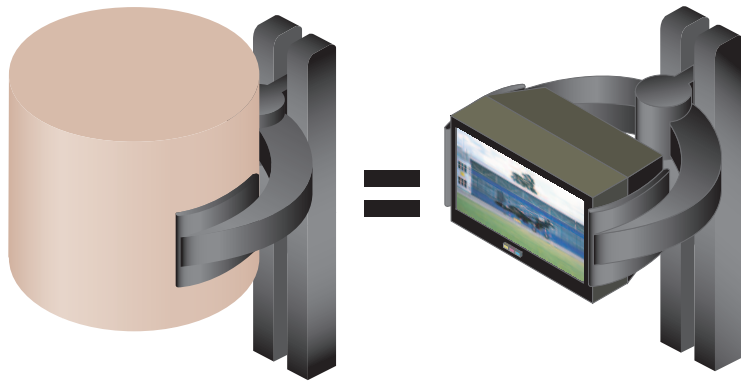
Dies ist eine häufige Ursache für Reißer und es liegt in der Hand des Drucker, dies zu kontrollieren.

### **Rollen beim Abladen kontrollieren**



Um Probleme mit der Versicherung zu vermeiden, ist der Transporteur an Ort und Stelle zu informieren.





Eine Rolle Papier kostet das gleiche, wie ein großer Farbfernseher!



### Handhabungs- und Lagerschäden



Man soll das Personal dazu anhalten, beim Umgang mit den Rollen möglichst vorsichtig umzugehen. Die folgende Auflistung soll helfen, Schwierigkeiten beim Umgang mit den Rollen auszuschalten bzw. zu verbessern.

#### Zusammengedrückte Hülse

Kann passieren, wenn die Rolle im Zuge des Transports hinunterfällt, oder der Klammerdruck der Staplers zu hoch ist (z.B. wenn Halbrollen oder Zeitungsdruckpapier mit dem selben Klammerdruck manipuliert werden).

#### Unrunde Rolle

Verursacht durch starken Aufprall während des Transports, zu lange horizontale Lagerung oder zu hohem Druck der Staplerklammer.

#### Endbeschädigte Rolle

Verursacht durch starken Aufprall während des Transports oder dem Umgang mit der Rolle.

#### Mantelbeschädigung

Durchstoßen oder Aufreißen der Rollenverpackung und des Papiers durch falschen/sorglosen Umgang mit der Rolle (Abschürfung, Aufprall gegen eine scharfe Kante, unkorrekte Behandlung während des Rollentransportes – zu viel Druck der Klammer, beim Heben).

#### Eingedrückte oder gestauchte Kanten

Verursacht durch falschen/sorglosen Umgang mit der Rolle (z.B. wenn die Rolle schräg auf den Boden aufgesetzt wird, bei Schiefelage des LKWs, falsche Lagerung des Papiers).

#### Stirnseitenbeschädigung

Eindrücke an der Stirnseite, wenn das gelagerte Papier auf einer unebenen oder unsauberen Fläche gestapelt wird oder durch Schieben der stehenden Rolle über einen rauen Untergrund.

#### Wasserschaden

Wenn das nasse Papier trocknet, kleben die einzelnen Papierschichten zusammen. An der Stirnseite klaffen die verklebten Schichten auseinander. Dieser Schaden ist von außen (an der Rollenverpackung) meist nicht zu erkennen und darf nicht mit „verleimter Stirnseite“ verwechselt werden. Falls es kein Wassereintritt von außen durch die Rollenverpackung ist, so ist es ein Produktionsfehler.

#### Feuchtigkeitsschwielen oder Piping

Falten die sich aufgrund von Feuchtigkeit aus der Luft um die ganze Rolle in Maschinenrichtung bilden. Diese Falten entstehen durch die Ungleichheit von Feuchtigkeit im Papier und in der Umgebung. Idealerweise sollten unverpackte Rollen bei einer Temperatur von 20°C-23°C und 50-55% relativer Luftfeuchtigkeit gelagert werden.

**Befestigt man Hartschaumplatten innerhalb der Klammern, können diese als "Kissen" dienen.**



Prüfen Sie regelmäßig die Klammerkraft



## BEST PRACTICE

### Aylesford Newsprint

**Aylesford Newsprint** ist auf die Herstellung von Zeitungsdruckpapier in Premium-Qualität spezialisiert, das außerordentlich gut ver- und bedruckbar ist (heller, sauberer und mit hoher Opazität). Die Papiersorte "Renaissance" wird von vielen großen europäischen Zeitungsverlagen eingesetzt. Generell stellen die Spezialisten des Unternehmens alle Produkte unter Einsatz modernster Technik ausschließlich aus Recycling-Papier her. Dank der kontinuierlichen Verbesserung der Produktionsprozesse erreicht Aylesford Newsprint höchste Betriebs- und Umweltstandards. Aylesford Newsprint ist ein Gemeinschaftsunternehmen von SCA Forest Products und Mondi Europe, die über umfassendes Know-how in der Herstellung von Qualitätspapieren verfügen.  
[www.aylesford-newsprint.co.uk](http://www.aylesford-newsprint.co.uk)

### Kodak

**Kodak GCG** (Graphics Communications Group) zählt zu den Anbietern mit dem breitesten Produkt- und Lösungsportfolio für die grafische Industrie. Dazu gehören eine umfangreiche Palette konventioneller lithografischer Platten und CTP-Lösungen, grafische Filme unter dem Markennamen Kodak, digitale, analoge, virtuelle und Inkjet-Proofprodukte sowie Digitaldruck- und Farbmanagement-Lösungen. Kodak GCG ist führend in der Vorstufentechnologie und hat insgesamt 16 Graphic Arts Technology Foundation (GATF) InterTech Technology Awards erhalten. Von seinem Hauptsitz in Rochester, NY, USA, und von seinen Regionalbüros in USA, Europa, Japan, Südost-Asien und Lateinamerika bedient das Unternehmen Kunden in aller Welt.  
[www.kodak.com](http://www.kodak.com)

### manroland

**manroland AG** ist der weltweit zweit-größte Hersteller von Drucksystemen und Weltmarktführer im Rollenoffset. Das Unternehmen erzielt mit knapp 8 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Umsatz von rund 1,7 Mrd. Euro bei einem Exportanteil von 80%. Rollen- und Bogendruckmaschinen sorgen für Lösungen im Werbe-, Verlags- und Verpackungsdruck.  
[www.man-roland.com](http://www.man-roland.com)



**MEGTEC Systems** ist der weltweit größte Systemlieferant von Weblinie- und Umwelttechnologien für den Rollenoffsetdruck. Das Unternehmen ist Spezialist für Rollentransport- und Papierzuführungssysteme (Rollenbeschickung, Rollenwechsler, Einzugswerke) sowie Trocknungs- und Konditionierungssysteme (Heißlufttrockner, Abluftreinigung, Kühlwalzen). MEGTEC kombiniert diese Technologien mit einer umfassenden Prozesskenntnis und Erfahrungen im Coldset- und Heatset-Druck. MEGTEC entwickelt und produziert in USA, Frankreich, Schweden und Deutschland, China und Indien mit regionalen Vertriebs-, Service- und Ersatzteilzentren. Darüber hinaus bietet MEGTEC Beratung in Sachen Energie und Wirtschaftlichkeit sowie Maschinenausrüstung an.  
[www.megtec.com](http://www.megtec.com)



**Müller Martini** ist als weltweit tätige Firmengruppe führend in der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung einer breiten Palette von Druckweiterverarbeitungssystemen. Seit der Gründung 1946 der grafischen Industrie verpflichtet, operiert das Familienunternehmen heute in den fünf Geschäftsbereichen: • Druckverarbeitungs-Systeme (Sammelheftung und Rotationsabnahme) • Buchbinde-Systeme (Klebebindung) • Versand-Systeme (Zeitungsverband) • Hartdecken-Systeme (Hardcover-Produktion) • Druckmaschinen. Im Bereich Druckverarbeitungs-Systeme ist Müller Martini Marktführer. Seit über 50 Jahren überzeugt das im schweizerischen Zofingen ansässige Unternehmen mit innovativen und auf die Bedürfnisse des Marktes zugeschnittenen Produkten.  
[www.mullemartini.com](http://www.mullemartini.com)



**Nitto Denko Corporation** gehört weltweit zu den Spezialisten in Sachen Polymerverarbeitung und Feinbeschichtung. Das Unternehmen wurde 1918 in Japan gegründet und beschäftigt weltweit 12 000 Mitarbeiter. NITTO Europe NV ist ein Tochterunternehmen, das 1975 gegründet wurde und als führender Lieferant der Gruppe für die Papier- und Druckindustrie Produkte wie zum Beispiel recyclingfähige, doppelseitige Klebebänder für Rollenwechselsysteme anbietet. NITTO ist inzwischen auch der bevorzugte Lieferant für Offset- und Tiefdruckunternehmen auf der ganzen Welt. Nitto Europe NV ist nach ISO 9001 zertifiziert.  
[www.nittoeurope.com](http://www.nittoeurope.com), [www.permacel.com](http://www.permacel.com), [www.nitto.co.jp](http://www.nitto.co.jp)



**QuadTech** ist weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung von Regelungssystemen, mit denen die Leistungsfähigkeit, die Produktivität und das Finanzergebnis von Werbe-, Zeitungs-, Verlags- und Verpackungsdruckereien erhöht werden kann. Das Unternehmen bietet eine breite Palette an Zusatzkontrollsystemen. Dazu gehören das am meisten verkaufte Registerregelungssystem (RGS), das mit Preisen ausgezeichnete Farbkontrollsystem (CCS) und das bestens bekannte Autotron. Es liefert durch ein weltweites Netzwerk von Verkaufs- und Kundendienstniederlassungen in Europa, Japan, Australien, China, Singapur, Südafrika, Nord- und Südamerika Systeme in 85 Länder. QuadTech wurde 1979 gegründet und ist eine Tochtergesellschaft von Quad/Graphics mit Firmensitz in Wisconsin, USA. Das Unternehmen wurde 2001 ISO 9001 zertifiziert.  
[www.quadtechworld.com](http://www.quadtechworld.com)



**SCA** (Svenska Cellulosa Aktiebolaget) ist ein internationales Papierunternehmen, das absorbierende Hygieneprodukte, Verpackungslösungen und Druckpapiere herstellt. Neue Produkte werden für Endverbraucher, Institutionen, Industrie und Einzelhandel auf der Grundlage von Kundenbedürfnissen entwickelt. Jährlich erwirtschaftet der Konzern einen Nettoumsatz von ca. 90 Milliarden SEK (10 Milliarden EUR). Zu Beginn des Jahres 2005 beschäftigte SCA rund 50 000 Mitarbeiter in 50 Ländern. SCA bietet eine breite Palette hochqualitativer, individualisierter Druckpapiere für Zeitungen, Beilagen, Zeitschriften, Kataloge und den Illustrationsdruck.  
[www.sca.com](http://www.sca.com), [www.publicationpapers.sca.com](http://www.publicationpapers.sca.com)



**Sun Chemical** ist weltweit der größte Hersteller von Druckfarben und Pigmenten. Er ist der führende Lieferant von Materialien für Verpackung, Verlag, Beschichtung, Kunststoff, Kosmetik und andere Industriemärkte. Mit einem Jahresumsatz von mehr als 3 Milliarden \$ und 12 500 Mitarbeitern beliefert Sun Chemical Kunden in der ganzen Welt und betreibt 300 Produktions-, Vertriebs-, Dienstleistungs- und technische Zentren in Nordamerika, Europa, Lateinamerika und in der Karibik. Zu der Sun Chemical Unternehmensgruppe gehören solche bekannten Namen wie Coates Lorilleux, Gibbon, Hartmann, Kohl & Madden, Swale, Usher-Walker und US Ink.  
[www.sunchemical.com](http://www.sunchemical.com), [www.dic.co.jp](http://www.dic.co.jp)



**Trelleborg Printing Blankets** ist ein Produktbereich innerhalb Trelleborg Coated Systems. Trelleborg ist ein globaler Konzern im Bereich Ingenieurwesen, der auf moderner Polymer-Technologie basierende, weltweit führende Lösungen entwickelt. Trelleborg dichtet, dämpft und schützt Menschen und Prozesse in anspruchsvollen industriellen Einsatzbereichen. Trelleborg ist in der Druckindustrie mit den Marken Vulcan™ und Rollin™ vertreten. Beide Marken können auf jahrzehntelange Erfahrungswerte, innovativer Technologie, Patent geschützten Prozessen, vertikaler Integration und Total Quality Management bauen und sind mit einer Präsenz in 60 Ländern in 5 Kontinenten, unter den marktführenden Marken in Offsetdrucktüchern. Trelleborg bietet Drucktücher für alle Anwendungsgebiete an, Rollenoffset-, Bogenoffsetdruck, Zeitungsdruck, Illustrations- und Digitaldruck. Die Europäischen Produktionsstätten sind ISO 9001, ISO 14001 und EMAS zertifiziert.  
[www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com)



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p><b>Rollentransport</b></p>    | <p><b>Vermeidung und Diagnose von Bahnbrüchen</b></p>                                       | <p><b>Wie man Überraschungen beim Wechsel der Papierqualität vermeidet</b></p>   | <p><b>Wartung zur Steigerung der Produktivität</b><br/>         Wie man Druckmaschinen länger, leistungsfähiger und schneller betreibt</p>  |
| <p><b>Wie man schnell einen unterschrittsreifen Abstimmbogen erreicht und die Farbe beliebig</b></p>  | <p><b>Umweltaspekte</b><br/>         Energie, Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Ökologie</p>  | <p><b>Steuerung des Farbprozesses &amp; Alternative Rastertechnologien</b></p>  | <p><b>Perfekte Weiterverarbeitung im Rollenoffset</b></p>    |

Mitglieder

**Kodak**  
www.kodak.com

**manroland**  
web systems  
www.man-roland.com

**MEGTEC**  
www.megtec.com

**MÜLLER MARTINI**  
www.mullermartini.com

**NITTO DENKO**  
www.nittoeurope.com,  
www.permacel.com,  
www.nitto.co.jp

**QuadTech.**  
www.quadtechworld.com

**SCA**  
www.sca.com,  
www.publicationpapers.sca.com

**SunChemical**  
a member of the DIC group  
www.sunchemical.com,  
www.dic.co.jp

**TRELLEBORG**  
www.trelleborg.com

In Zusammenarbeit mit

**System Brunner**

**EUROGRAFICA**

**unjc**

**PRINTING INDUSTRIES OF AMERICA**  
Sharing Quality Connections

**WAN-IFRA**  
World Association of News Publishers

**WCPC**  
Canadian Association of Coated Papers