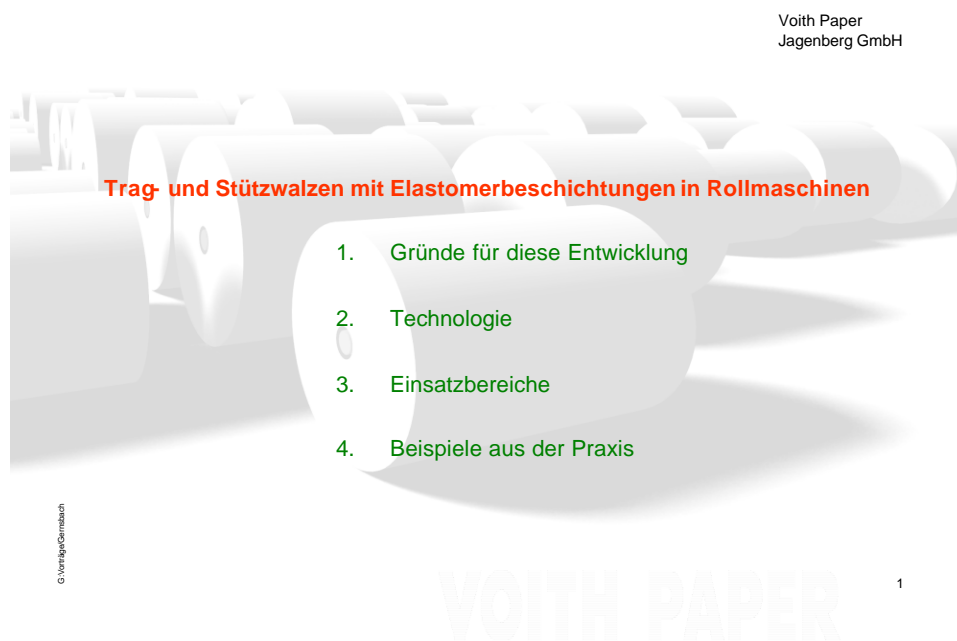


**Vereinigung Gernsbacher Papiermacher  
Jahrestagung 2002, 6. – 8.Mai**

**Referat:**

**Wickel bildende Walzen mit Elastomerbeschichtung in Rollmaschinen**

**Begrüßung**



Meine Ausführungen werde ich in folgende Abschnitte gliedern:

1. Gründe für diese Entwicklung
2. Technologie
3. Einsatzbereiche
4. Beispiele aus der Praxis

**1. Gründe für diese Entwicklung**

Dies waren hauptsächlich die z.T. erheblichen Nachteile, die der Einsatz von Stahlwalzen mit sich brachte.

Stahlwalzen führten häufig zu deutlichen Einschränkungen in Bezug auf die maximal möglichen Wickeldurchmesser und die erreichbare Höchstgeschwindigkeit, um noch fehlerfreie Rollen zu erzeugen.

Hier eine Aufstellung von Wickelfehlern, die auf Stahlwalzen zurückgeführt werden können:

**Bekannte Wickelfehler beim Einsatz von Stahlwalzen:**

- Kreppfalten
- Platzstellen
- Riegelbildung (Waschbrettmuster)
- Markierung (Beschädigung) der Papieroberfläche durch Nuten
- Bauchigkeit
- Bahnverlauf, seitlich austretende Bahnen (Bahneinrisse)
- Rollen zu weich (Luft eingewickelt)

**Vermeidung / Reduzierung bei Stahlwalzen durch:**

- Wickeln kleinerer Enddurchmesser (= kleineres Rollengewicht)
- Wickeln mit geringerer Maschinengeschwindigkeit

**Folge:**

**Unzureichende Produktivität der Maschine!**

© VoithPaperGmbH

2

- ? Kreppfalten
- ? Platzstellen
- ? Riegelbildung (Waschbrettmuster)
- ? Markierung (Beschädigung) der Papieroberfläche, z.B. durch Nuten
- ? Bauchigkeit der Rollen
- ? Bahnverlauf, seitlich austretende Bahnen (Bahneinrisse möglich)
- ? weiche Rollen, z.B. durch zu großen Lufteinzug (Transportprobleme)

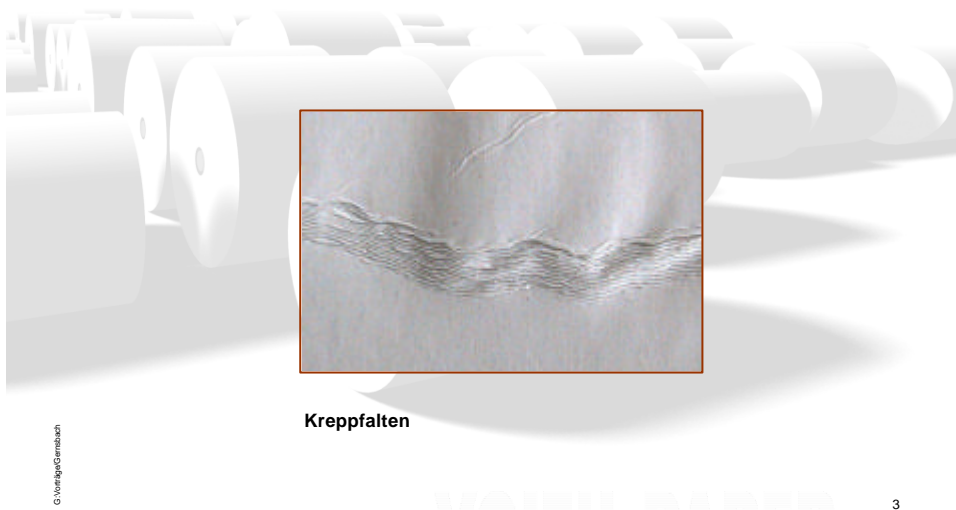
Wie schon gesagt: Nur durch Wickeln kleinerer Enddurchmesser oder bei geringerer Maschinengeschwindigkeit wurden verkaufsfähige Rollen erzielt.

Folge: **Unzureichende Produktivität der Maschine**

Typische Beispiele der auftretenden Fehler möchte ich im Bild zeigen

Voith Paper  
Jagenberg GmbH

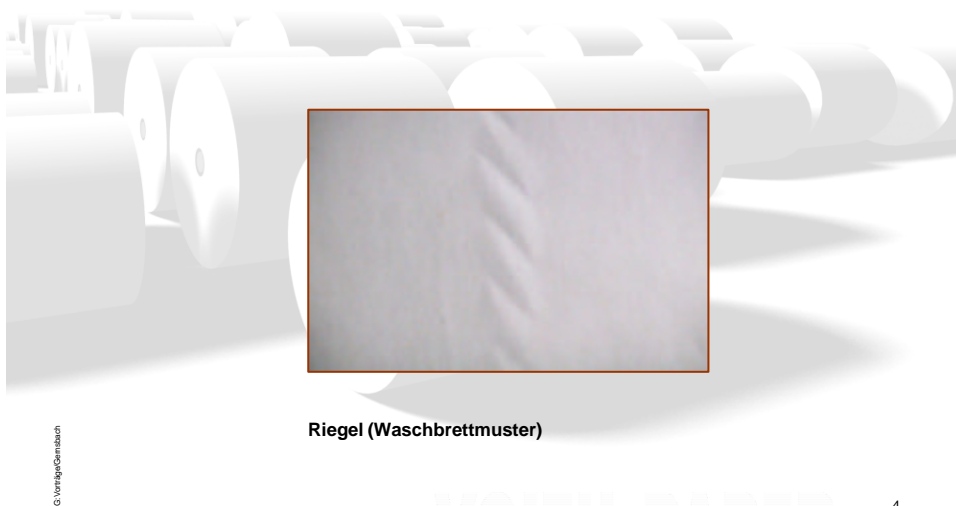
**Wickelfehler**



Kreppfalten, häufig beim Wickeln von Zeitungsdruck  
Auftreten: Im größeren Durchmesserbereich ( $D > 1100$  mm)  
Folge: Bahnrisse in der Druckmaschine

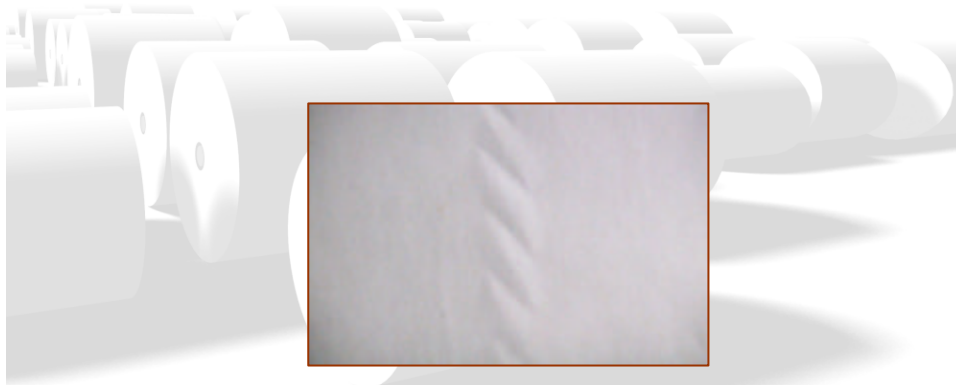
Voith Paper  
Jagenberg GmbH

**Wickelfehler**



Riegel / Waschbrettmuster bei mehrfach gestrichenen, satinierten Sorten  
Auftreten: Zu große Dickenschwankungen im Querprofil  
Folge: Bleibende Überdehnung der Bahn, keine Zurückbildung  
(Querschneider bzw. Druckmaschine)

### Wickelfehler



Riegel (Waschbrettmuster)

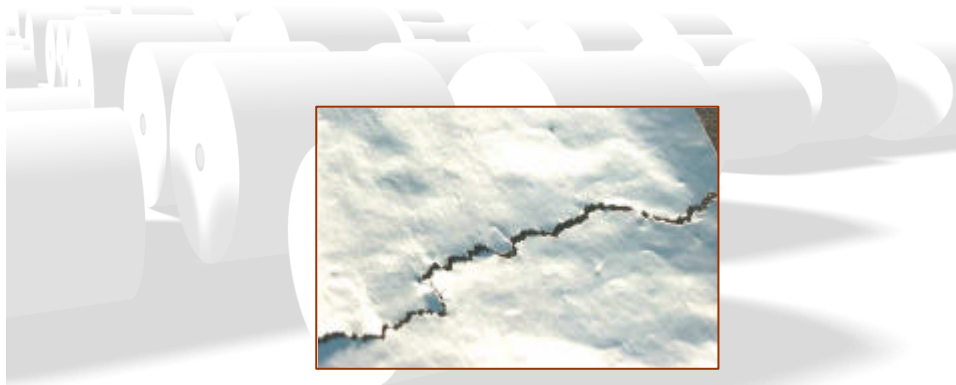
© VoithPaperGmbH

VOITH PAPER

4

Platzstellen, bei zahlreichen Sorten möglich, örtliche Überbeanspruchung der Bahn  
Auftreten: Große Wickeldurchmesser, hohe Papierdichte = großes Rollengewicht  
Folge: Probleme schon beim Wickeln oder bei der Weiterbearbeitung

### Wickelfehler



Platzstellen

© VoithPaperGmbH

VOITH PAPER

6

Bahnverlauf, seitlich, vor allem bei glatten (satinierten) Sorten  
Auftreten: Bei zu großen Dickenprofilabweichungen, zu starkem Lufteinzug  
Folge: Unebene Rollenstirnseiten, schlechte Stapelfähigkeit, Bahneinrissgefahr

## 2. Technologie

Diese zahlreichen Nachteile beim Einsatz von Stahlwalzen führten zu der Entwicklung von sogenannten weichen Walzensystemen.

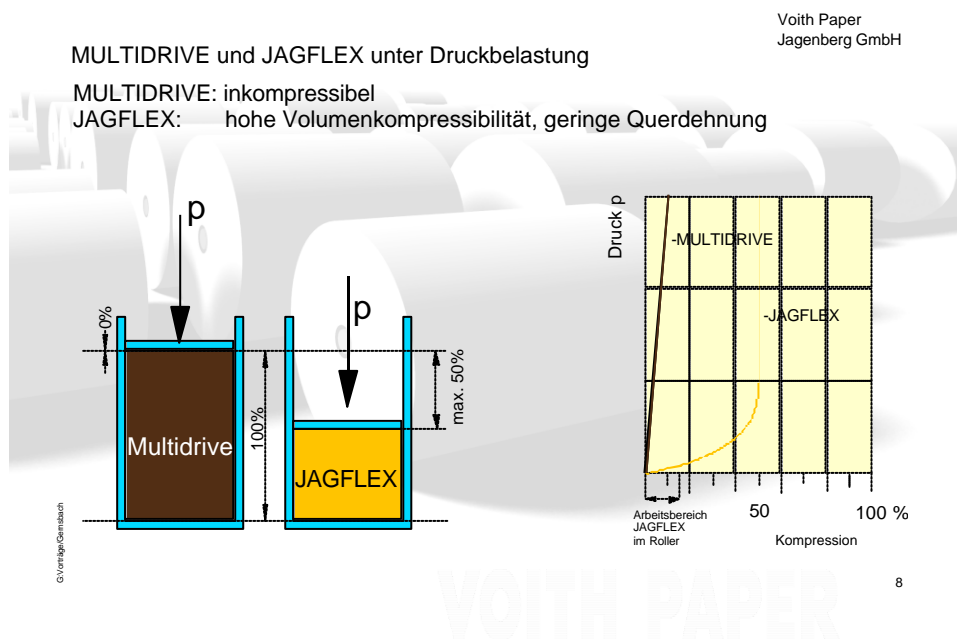
Dabei war es wichtig, daß die gefundenen Elastomerbeschichtungen den unterschiedlichen Ansprüchen bei Trag – und Stützwalzenrollern gerecht wurden.

Hier nun einige Aussagen zu den Materialeigenschaften:



MULTIDRIVE ist ein Vollelastomer, also wie Gummi inkompressibel  
 JAGFLEX ist ein Zellelastomer, ein hochwertiger Schaum, der kompressibel ist

Diese Eigenschaften sind erforderlich für die unterschiedlichen Einsatzgebiete.



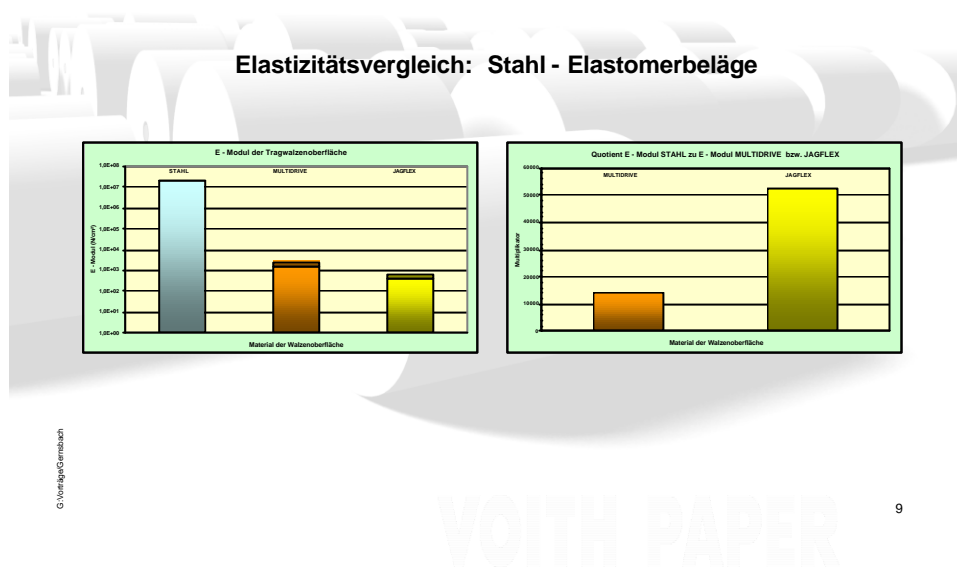
Ein Vergleich der Elastizitätsmodule der beiden Elastomere mit dem Elastizitätsmodul von Stahl zeigt, daß diese erheblich weicher und nachgiebiger sind.

Der E-Modul vom Vollelastomer MULTIDRIVE ist ca. 14.000 x kleiner und

der vom Zellelastomer JAGFLEX ist ca 52.000 mal kleiner als der von Stahl.

Diese Vergleichszahlen geben schon einen deutliche Hinweis darauf, daß mit den neuen Walzenbelägen das Papier erheblich schonender behandelt wird.

Voith Paper  
Jagenberg GmbH

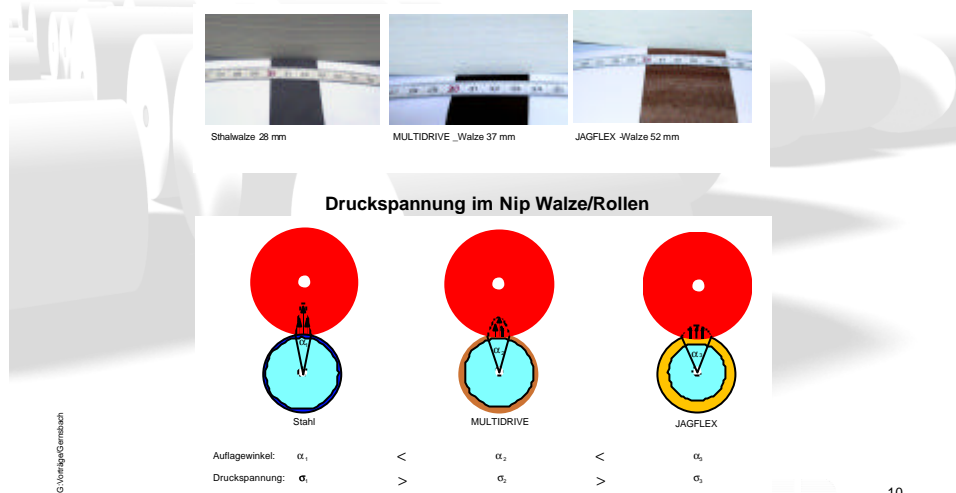


© VoithPaperGmbH

9

Die Kontaktzone zwischen Papierrolle und Walze, auch Nip genannt, wird bei weicherem Belag natürlich größer. Das bedeutet aber, daß die auf die Papierrolle einwirkende radiale Druckspannung entsprechend kleiner wird.

### Nipbreite auf unterschiedlichen Walzenarten



Mit den bekannten physikalischen Daten kann die radiale Druckbeanspruchung, die auf die Papierrolle einwirkt, bestimmt werden.

Das Diagramm zeigt für den wesentlichen Rollendurchmesserbereich von 1000 bis 1500 mm die radiale Druckbeanspruchung in N/cm<sup>2</sup>.

Die Papierdichte beträgt 1,2 kg/dm<sup>3</sup>. Dies entspricht z.B. einem SC oder LWC Papier oder einem mehrfach gestrichenen satiniertem Produkt.

Der Vergleich zeigt deutlich,

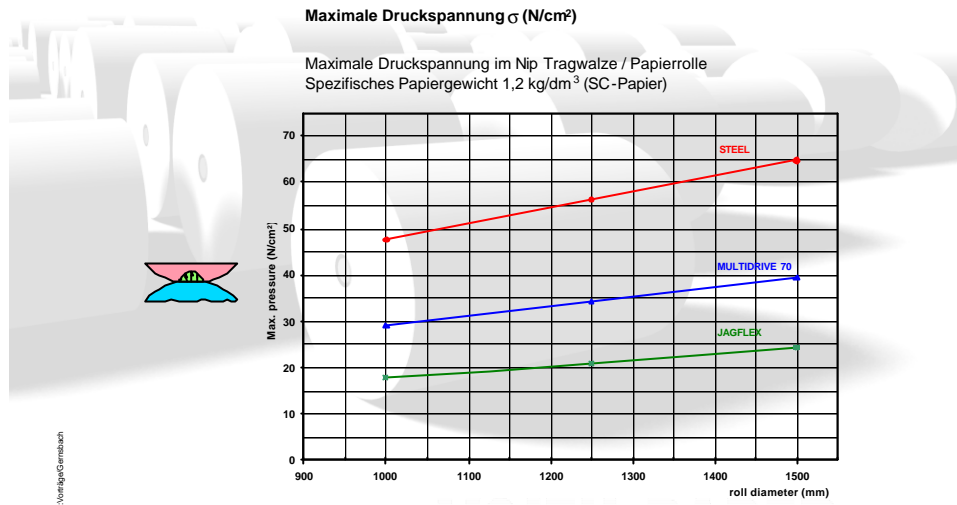
- daß eine Rolle mit 1000 mm Durchmesser auf Stahl einer größeren Druckbeanspruchung ausgesetzt ist als eine Rolle mit 1500 mm Durchmesser, die mehr als doppelt so schwer ist, auf dem Vollelastomer MULTIDRIVE.
- daß die selbe Rolle auf JAGFLEX nochmals eine deutliche Reduzierung der radialen Druckbeanspruchung erfährt.

Schlußfolgerung aus diesem Vergleich:

- Die Beanspruchung des Papiere wird erheblich reduziert.
- Bei Dickenprofilschwankungen wird im Nip eine gute Vergleichmäßigung der Beanspruchung erzielt.
- Platzstellen bei großen Rollendurchmessern auf Stahlwalzen, die hauptsächlich auf zu hohe radiale Druckbeanspruchung zurück zu führen sind, treten nicht mehr auf.

### 3. Einsatzbereiche der weichen Walzenbeläge

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



11

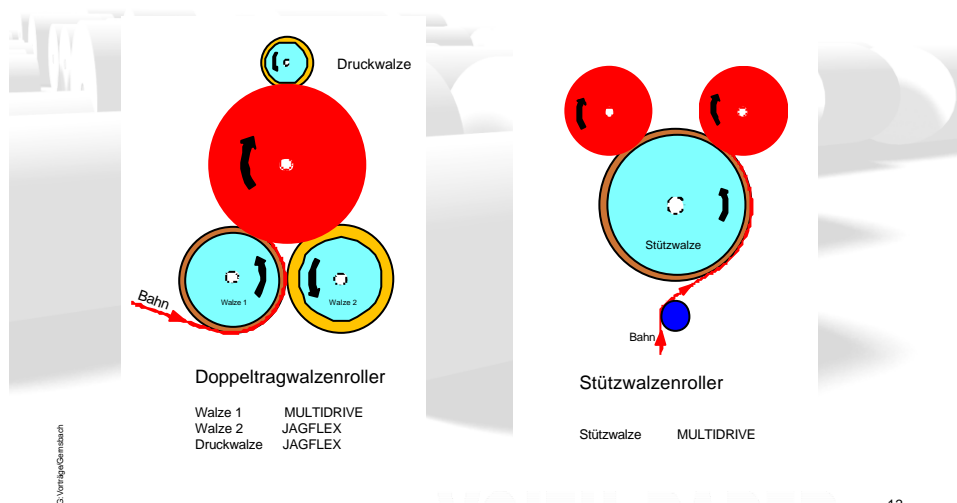
#### Vollelastomer MULTIDRIVE

- Tragwalze 1 (auch hintere Tragwalze oder Marschwalze genannt) im Tragwalzenroller und
- Stützwalze (zentrale Wickelwalze) in Stützwalzenrollmaschinen

#### Zellelastomer JAGFLEX

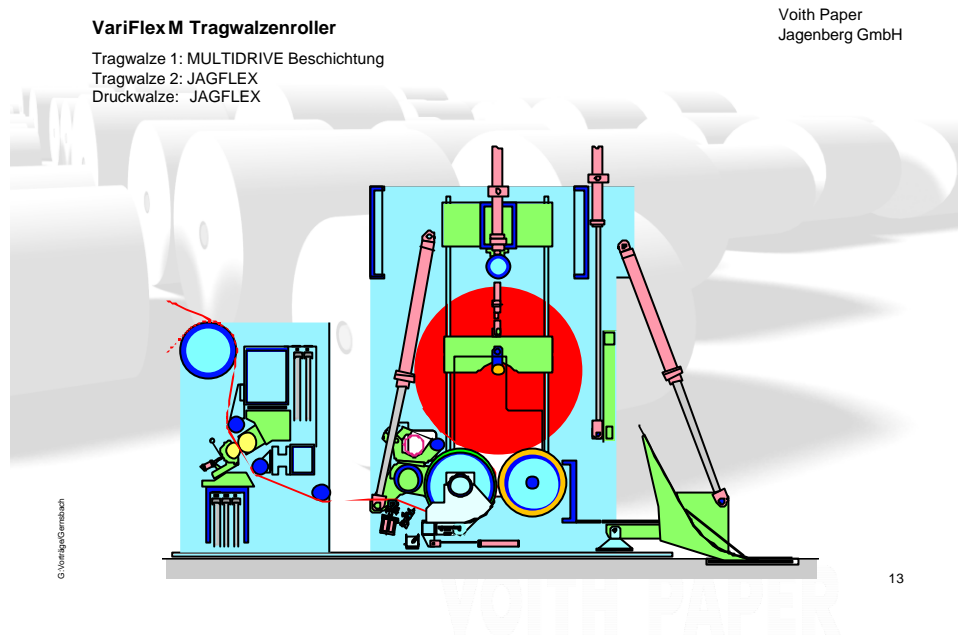
- Tragwalze 2 (auch vordere Tragwalze oder Folgewalze genannt) im Tragwalzenroller und
- Druckwalzen (auch Belastungswalze genannt) im Tragwalzenroller

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



12

Gesamtschema des neuen Tragwalzenrollers VariFlex M  
mit den neuen Walzen  
Tragwalze 1 MULTIDRIVE, Tragwalze 2 JAGFLEX, Druckwalze JAGFLEX



Gesamtschema des Stützwalzenrollers VariTop  
mit  
Zentraler MULTIDRIVE - Wickelwalze.

**Wickeldynamik**

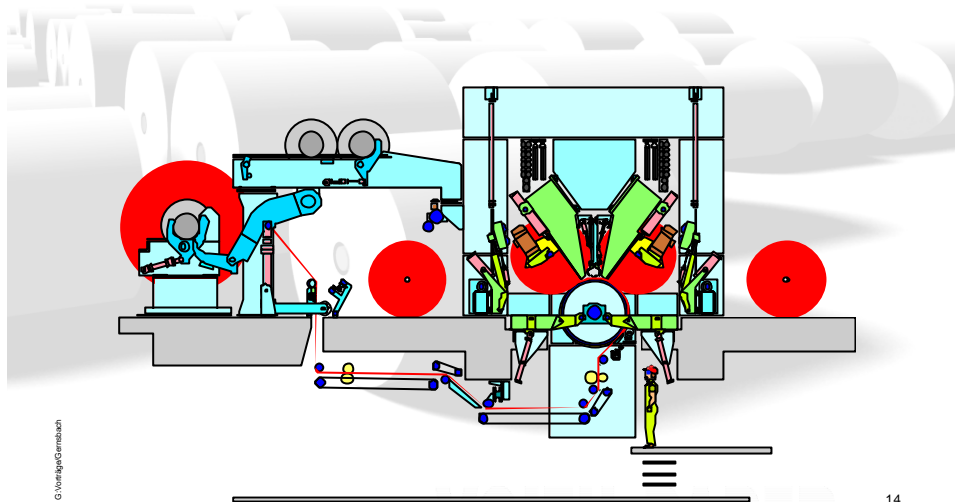
Die Wickeldynamik auf den flexiblen Walzenbelägen unterscheidet sich vollkommen von der Wickeldynamik auf Stahlwalzen.

Eine ausführliche Betrachtung dieser Unterschiede würde zu viel Zeit in Anspruch nehmen.

Die zahlreichen Vorteile der neuen Walzen haben bei Jagenberg zur Entwicklung der Typenreihe VariFlex, einer neuen Generation des Tragwalzenrollers, geführt.

Bei den Stützwalzenrollern ist heute, auf Grund der ausgezeichneten Wickelergebnisse eine zentrale Wickelwalze mit MULTIDRIVE – Beschichtung Standard.

Weil die Nachrüstung der neuen Komponenten in alte Maschinen so problemlos ist, haben schon viele Kunden Gebrauch davon gemacht.



© Voith Paper GmbH

14

Die Walzenart und Kombination wird nach den Erfordernissen der Kundenpapiere ausgewählt. Dies geschieht in der Regel durch ausführliche Wickelversuche auf der Laborrollmaschine bei Jagenberg in Neuss.

#### **4. Beispiele aus der Praxis**

##### **4.1 Tragwalzenroller für Zeitungsdruck**

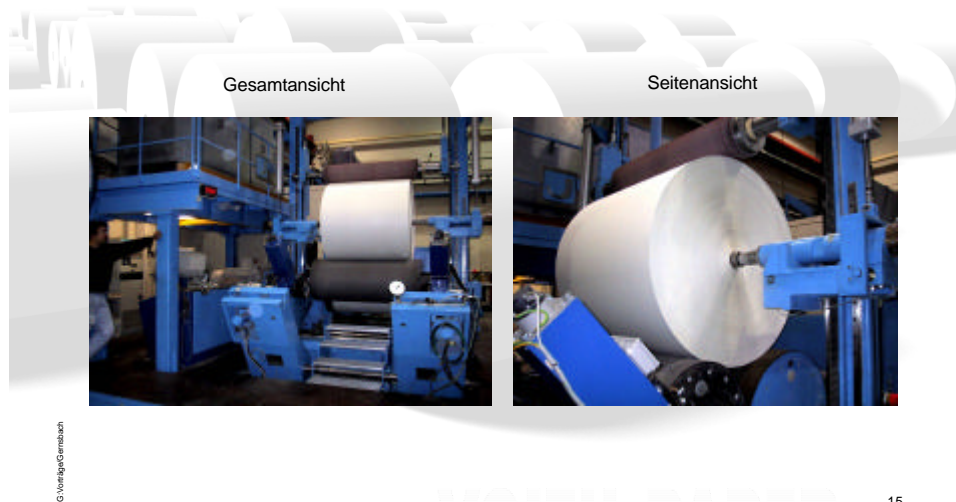
###### Problem:

Bei diesem Hersteller von Zeitungsdruck mußte auf Grund großer Probleme mit Kreppfalten, die Bahnrisse in der Druckmaschine zur Folge hatten, der maximale Wickeldurchmesser auf 1150 mm begrenzt werden.

Ferner konnte nicht schneller als 1500 m/min gewickelt werden.

Nur mit diesen starken Einschränkungen wurde sichergestellt, daß auf der mit Stahltragwalzen ausgestatteten Rollmaschine fehlerfreie Rollen gewickelt werden konnten. Wurden größere Durchmesser gewickelt, stiegen die Reklamationen sofort stark an.

Wunsch der Druckerei: Rollen mit 1250 mm Enddurchmesser. Der Papierfabrik drohte der Verlust des Kunden.



Das Diagramm zeigt die bei den Wickelversuchen gemessene Größe der J – Linien, abhängig vom Wickeldurchmesser.

Allen Herstellern von Zeitungsdruck ist bekannt, daß mit wachsender Größe der J Linie die Gefahr, daß Kreppfalten in der Rolle entstehen, stark ansteigt.

Unabhängig von der eingesetzten Tragwalzenkombination wurden immer die gleichen Maschinenfahrdaten, Bahnzug, Lastverteilung und Druckwalzenlast, gewählt.

Die enorme Reduzierung der J –Linie (Lagenverschiebungen) beim Wickeln mit der MULTIDRIVE - Tragwalze 1 im Vergleich zu einer Stahl – Tragwalze<sup>1</sup>, wird hier deutlich.

Bei der Kontrolle, die im Beisein des Kunden erfolgte, zeigten sich bei den auf Stahl gewickelten Rollen schon ab Durchmesser 1180 mm Kreppfalten, deren Häufigkeit bis zum Enddurchmesser 1350 mm stark zu nahm.

Bei den auf MULTIDRIVE gewickelten Rollen wurden bis zu diesem Durchmesser keine Kreppfalten gefunden. Daß dies zu erwarten war, läßt sich aus dem Diagramm ablesen. Die Größe der J - Linie beträgt bei dem für den Kunden mit Stahltragwalzen möglichen Rollendurchmesser von 1150 mm etwa 8 mm.

Mit MULTIDRIVE wird dieser Wert selbst beim größten Rollendurchmesser nicht erreicht!

## Schlußfolgerung hieraus:

Kreppfaltenbildung ist bei Rollendurchmesser 1300 mm, gewickelt auf MULTIDRIVE, grundsätzlich nicht zu erwarten, da die Lagenverschiebungen genau so groß sind wie bei Rollendurchmesser 1000 mm, gewickelt auf Stahl!

## Lösung:

Nach Versuchen mit dem Produkt dieser Papierfabrik auf der Laborrollmaschine folgte man der Empfehlung von Jagenberg und rüstete die Rollmaschine mit folgenden Walzen aus:

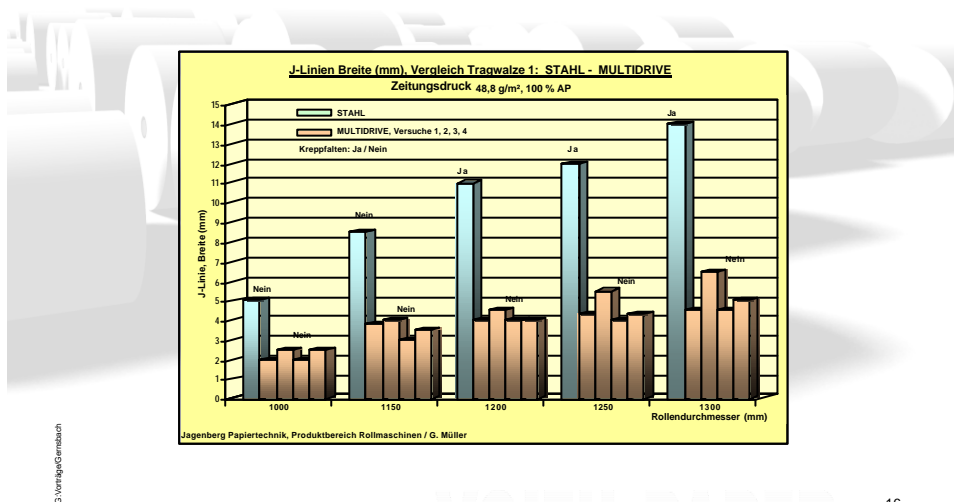
**Tragwalze 1 mit Elastomerbeschichtung MULTIDRIVE (Vollelastomer)**  
**Druckwalze mit Elastomerbeschichtung JAGFLEX (Zellelastomer)**

## Ergebnis:

Rollendurchmesser bis 1250 mm werden jetzt fehlerfrei und mit guter Wickelqualität produziert. Ferner konnte die Maschinengeschwindigkeit auf den maximal möglichen Wert von 2000 m/min gesteigert werden.

## Kontrolle beim Kunden nach der Inbetriebnahme:

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



16

Gezeigt wird der J- Linien Vergleich bei Durchmesser 1200 mm bei einem gewickelten Enddurchmesser von 1250 mm.

Diese Messung wurde mit identischen Papieren vor und nach dem Umbau durchgeführt. Auch für diesen Vergleich gilt, daß die Maschine mit den selben Fahrdaten betrieben wurde.

**Durch den Umbau auf MULTIDRIVE konnten die Lagenverschiebungen um 42 % reduziert und damit unter den kritischen Wert gesenkt werden.**

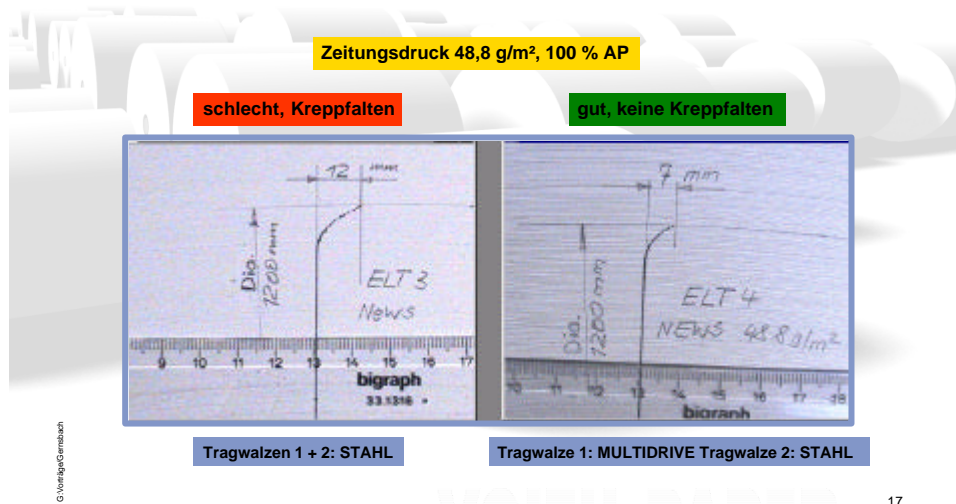
Für den Anwendungsfall Zeitungsdruck, Telefonbuch, Briefumschlagpapier und ähnliche Sorten wurden bis zum heutigen Tag zahlreiche Umbauten, auch an Maschinen unserer Wettbewerber, durchgeführt.

Des weiteren sind auch mehrere Neumaschinen erfolgreich angelaufen.

## 4.2 Tragwalzenroller für ein- und beidseitig mehrfach gestrichene Papiere, satiniert

### J - Linien Vergleich Tragwalze 1: STAHL oder MULTIDRIVE

Voith Paper  
Jagenberg GmbH

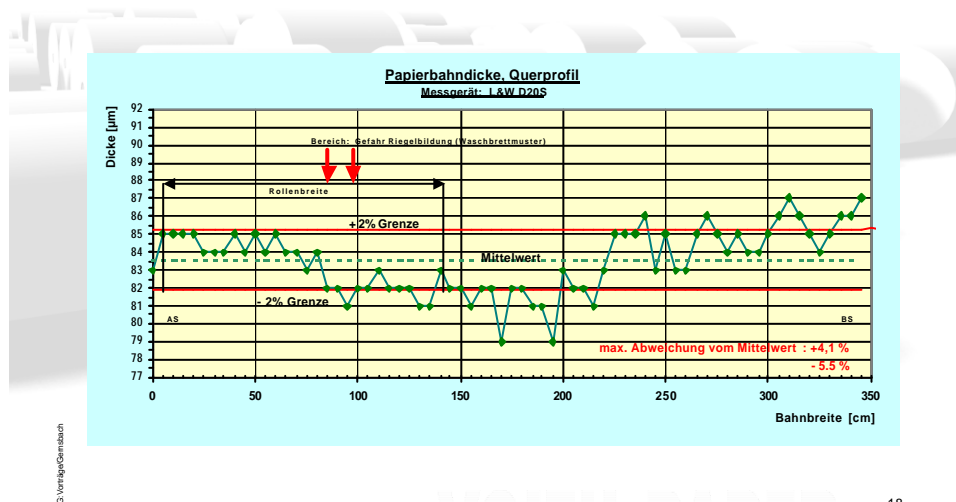


### Problem:

Beim Wickeln dieser Papiere auf einem Tragwalzenroller mit Stahlwalzen gab es sehr oft im Durchmesserbereich über 1000 mm Probleme mit Riegelbildung (= Waschbrettmuster). Diese führen zu bleibenden, partiellen Überdehnungen in der Papierbahn, die das Produkt unbrauchbar machen, also Ausschuß!

Die Fotos zeigen diesen gefürchteten Fehler.

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



Diese Fehler treten hauptsächlich bei gestrichenen, satinierten Papieren auf. Diese Papiere sind durch den Kalandrieren so hoch verdichtet, daß sie kaum noch Ausgleichsvermögen in Dickenrichtung aufweisen.

Wenn im Querprofil Dickenabweichungen innerhalb der Bahn einer Rolle auftreten, wie dies das Beispiel zeigt, dann entstehen nebeneinander unterschiedliche Rollendurchmesser.

Da die Antriebsgeschwindigkeit der Wickelwalze über die gesamte Bahnbreite gleich ist, müssen sich Bereiche mit kleinerem Rollendurchmesser schneller drehen als solche mit größerem Durchmesser; es entstehen Verdrehungen in der Rolle, die Riegel.

Zusätzlich zeigten bei diesem Kunden viele Rollen einen unerwünschten seitlichen Bahnverlauf, der als nicht akzeptabel bezeichnet wurde.

Um die genannten Wickelfehler zu vermeiden, wurden von diesem Kunden nur Rollen mit kleinem Enddurchmesser bei niedriger Maschinengeschwindigkeit produziert.

### **Lösung:**

Umfangreiche Wickelversuche auf der Laborrollmaschine, mit unterschiedlichen Sorten aus der Produktpalette des Kunden, führten zu folgendem Umbau:

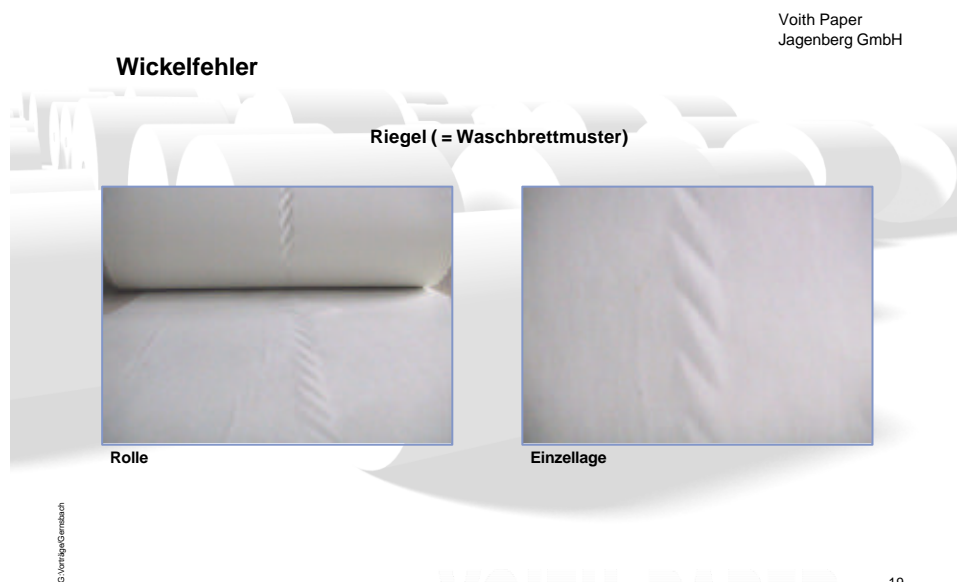
**Tragwalze 1 mit Elastomerbeschichtung MULTIDRIVE (Voll-elastomer)**

**Tragwalze 2 mit Elastomerbeschichtung JAGFLEX (Zellelastomer)**

**Druckwalze mit Elastomerbeschichtung JAGFLEX (Zellelastomer)**

Zusätzlich sind erforderlich:

Bewegliche Spannköpfe, die der nicht vertikal steigenden Rollenmitte folgen.



Umbau: Jagenberg VARI-DUR, 5200 mm

### **Ergebnis:**

Der Kunde produziert heute fehlerfreie Rollen bis zu maximal 1500 mm Durchmesser.

Die Bauchigkeit wurde auf einen akzeptablen Wert reduziert und die Maschinengeschwindigkeit konnte deutlich angehoben werden.

Mit der flexiblen Druckwalze werden hervorragende Anwicklungen erzeugt.



zeigt ein Foto einer Neumaschine: Typ: **VariFlex S**, 3600 mm

Diese neuen, flexiblen Walzen eignen sich hervorragend zum Wickeln fehlerfreier Rollen der genannten Qualität. Wickelfehler, die auf Stahlwalzen bei diesen Sorten bis heute als unvermeidbar galten, treten nicht mehr auf.

Gestützt wird diese Aussage durch mehr als 15 erfolgreiche Umbauten und über 14 Neumaschinen.

#### 4.3 Stützwalzenroller mit zentraler, elastomerbeschichteter Wickelwalze

Das Wickeln hochwertiger gestrichener, satinierter Papiere (Kunst – und Kalenderdruck) erfolgt bei diesem Kunden auf einem Stützwalzenroller. Die zentrale Wickelwalze aus Stahl hatte eine Wolframkarbidbeschichtung und eine Nutung zur Vermeidung von Lufteinzug.

##### Problem:

Ungleichmäßigkeiten im Dickenquerprofil der Bahn hatten beim Wickeln häufig unerwünschten seitlichen Bahnverlauf zur Folge.

Diese stirnseitig unebenen Rollen führten sowohl bei der automatischen Lagerung als auch in der Verpackungsanlage zu Problemen.

Riegel, wie im vorhergehenden Beispiel angeführt, wurden ebenfalls beanstandet.

Neu: **Jagenberg VariFlex S, 3600 mm**



© Voith Paper GmbH

21

Zusätzlich wurde die Oberfläche dieser hochwertigen Papiere durch die Nuten in der Stahlwalze unzulässig markiert. Diese Nutmarkierung wurde im Druckbild, vor allem bei dunklen Farben, deutlich sichtbar, s. Foto.

Reklamationen aus der Druckerei waren die Folge.

### **Lösung:**

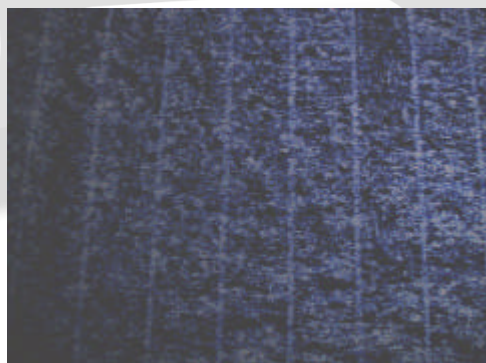
Auf der Laborrollmaschine wurden vergleichende Wickelversuche mit einer besonders kritischen Sorte gegen eine Stahlwalze und gegen eine MULTIDRIVE – Walze durchgeführt. Daraus resultierte folgender Umbau:

**Stützwalze mit MULTIDRIVE – Belag (Vollelastomer), Nutung wie in Stahlwalze**

### **Ergebnis:**

#### **Wickelfehler**

**Stahlwalze:** Markierung der Papieroberfläche durch Nuten der Walze  
(Wischtest mit blauer Druckfarbe)



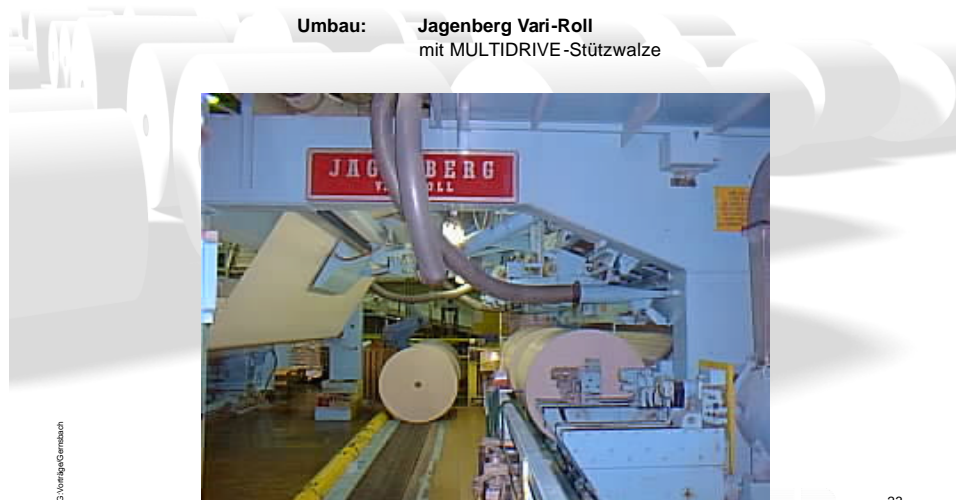
© Voith Paper GmbH

22

Umbau: Jagenberg VARI-ROLL mit MULTIDRIVE Stützwalze

Obwohl die eingesetzte MULTIDRIVE - Walze die selben Nuten wie die Stahlwalze hat, wurden keine Markierungen mehr auf der Papieroberfläche festgestellt. Dies ist eindeutig auf die ausgleichenden Eigenschaften des weichen MULTIDRIVE Belages zurückzuführen. Dieselbe Eigenschaft des Belages hatte auch zur Folge, daß keine Riegelbildung mehr auftrat. Die Stirnseiten der Rollen waren bei gleichbleibender Papierqualität aber höherer Geschwindigkeit wie vor dem Umbau, sehr gerade. Transport, Lagerung und Weiterverarbeitung erfolgen jetzt störungsfrei. Die mittlere Geschwindigkeit konnte von 1600 m/min auf 2000 m/min gesteigert werden.

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



### Neu: Jagenberg **VARIPLUS** mit MULTIDRIVE-Stützwalze

Der flexible MULTIDRIVE Belag gleicht Quer - Dickenprofilschwankungen weitestgehend aus. Bei Stahlwalzen führt, abhängig von Profilqualität und Maschinengeschwindigkeit, der ansteigende Lufteinzug zu einem Aufschwimmeffekt zwischen Papierbahn und Rolle. Dies ist eine wesentliche Ursache für die schlechten, unebenen Rollenstirnseiten. MULTIDRIVE schließt den Nip Rolle / Walze. Profilschwankungen werden ausgeglichen und unerwünschter Lufteinzug weitgehendst verhindert. Die Stirnseiten der Rollen sind eben und gerade.

Wie schon beim Anwendungsfall Tragwalzenroller aufgeführt, wird auch beim Stützwalzenroller, durch den Einsatz des MULTIDRIVE – Belages, die Entstehung der sehr nachteiligen Riegel vermieden.

Eine wichtige, für den Wickelvorgang notwendige Eigenschaft des MULTIDRIVE Belages ist auch die Konstanz seines Reibbeiwertes zum Papier. Obwohl die Walzenoberfläche nach einiger Laufzeit glänzend aussieht, bleibt der Reibbeiwert nahezu unverändert. MULTIDRIVE hat eine lange Lebensdauer, da es ein sehr verschleißfestes Material ist. Nachschleifen ist problemlos möglich. Aufgrund der vielen Vorteile erhalten alle neuen Stützwalzen – Rollmaschinen eine zentrale Wickelwalze mit MULTIDRIVE Belag als Standardausstattung.

## Zusammenfassung

Voith Paper  
Jagenberg GmbH



? Mit den neuen, flexiblen Elastomer - Walzenbelägen „MULTIDRIVE „ und „JAGFLEX „, werden sowohl in Tragwalzen- als auch in Stützwalzenrollmaschinen erhebliche Verbesserungen erzielt.

? Generell wird die Qualität der Wicklung besser, da Wickelfehler, die bei Stahlwalzen nahezu unvermeidbar sind, nicht mehr auftreten.

? Gleichzeitig ergibt sich auch ein erheblicher quantitativer Vorteil, da größere Rollendurchmesser bei höheren Maschinengeschwindigkeiten gewickelt werden können.

? Die Ausschußrate wird zudem deutlich reduziert.

Jagenberg hat bis heute weltweit in Neumaschinen und Umbauten mehr als 100 MULTIDRIVE – Walzen und über 50 JAGFLEX - Walzen mit ausgezeichneten Ergebnissen in beiden Rollmaschinentypen zum Einsatz gebracht. Die Umbauten schließen auch Maschinen anderer Hersteller ein.

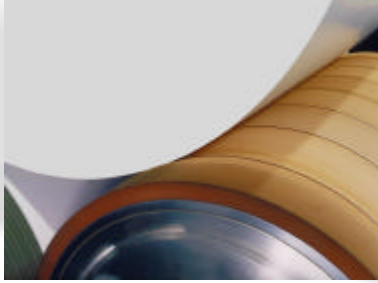
### **MULTIDRIVE und JAGFLEX**

Flexible Elastomer - Walzenbeläge

- Stressreduziertes Wickeln
  - Keine Wickelfehler
  - Bessere Wickelstruktur
  - Größere Rollendurchmesser
  - Höhere Wickelgeschwindigkeiten
- = Geringer Ausschuß  
= Anstieg der Produktion

Doppeltragwalzen- und Stützwalzenroller

Neumaschinen  
Umbauten, Jagenberg Roller & Wettbewerb



G. Jagenberg GmbH

VOITH PAPER

25