

# Fliegender Wechsel im Papierwerk

Berührungslos messen für  
unterbrechungsfreie Papierproduktion  
Applikationsnote

Um häufige Ausfälle beim Wechsel der Papierrollen auf einer Streichmaschine zu vermeiden, kommt das hochgenaue LSV Laser Surface Velocimeter zum Einsatz.



1

Papiermaschine  
(Foto: Metso  
Paper Inc.)

**Durch Integration des LSV in die Prozesssteuerung können die Abrollgeschwindigkeiten bis auf  $\pm 0,1$  % genau miteinander abgeglichen werden. Dies führt zu einer signifikanten Verringerung der Spannungsschwankungen beim Verbinden der Papierbahnen und hat bereits in weniger als einem Jahr die Investitionskosten eingespart.**

#### **Fliegender Rollenwechsel**

Das fliegende Spleißen ist ein Verfahren, um im laufenden Betrieb Papierrollen miteinander zu verbinden. Der Anfang der neuen Rolle wird dabei mit dem Ende der verbrauchten Rolle verklebt. Da die Rollenabwickler mit immer höheren Geschwindigkeiten gefahren werden, wird der Geschwindigkeitsabgleich zwischen den Rollen mit Hilfe herkömmlicher Rechenverfahren zunehmend schwieriger.

#### **LSV kontrolliert die Papierspannung**

In der Papierfabrik führten häufige, meist tägliche Unterbrechungen beim Spleißen auf einer Streichmaschine zu erheblichen Produktionsausfällen. Da diese auf einen mangelnden Geschwindigkeitsabgleich zwischen neuen und auslaufenden Rollen zurückgeführt wurden, installierte die Firma ein Polytec LSV Laser Surface Velocimeter auf dem Rollenabwickler.

Seit der Inbetriebnahme ergänzen die Online-Messwerte des LSV die üblichen Messungen. Ein signifikanter Rückgang der Ausfälle zeigt, dass der genaue Abgleich bei zunehmendem Maschinentempo kritisch wird. Mit Hilfe des LSV wird deshalb die Papierspannung während des Spleißens kontrolliert. Dies wirkt sich entscheidend auf die Effizienz des Gesamtprozesses aus.

2

## Integration in die Prozesssteuerungen

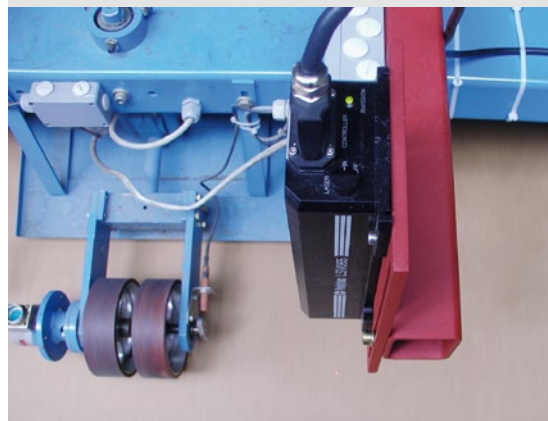
Die bestehende Steuerung basierte auf Messungen des Rollendurchmessers mit einem Ultraschallsensor bei sehr kleinen Drehzahlen. Die Bahngeschwindigkeit zum Zeitpunkt des Spleißens wurde dann aus diesem Durchmesser und der aktuellen, hohen Drehzahl berechnet. Der Durchmesser der Rolle vergrößert sich allerdings mit zunehmender Geschwindigkeit aufgrund der Zentrifugalkräfte und erzeugt damit einen Fehler in der Berechnung der Bahngeschwindigkeit.

Mit Hilfe des LSV konnten diese Fehler zu  $6 - 9 \text{ m min}^{-1}$  bestimmt werden. Die Firma hatte bereits mehrere Versuche mit unterschiedlichen Sensoren zur Online-Bestimmung des Rollendurchmessers gemacht, aber die Messwerte waren für die Prozesssteuerung nicht stabil genug. Das LSV wurde anfänglich nur zur einfachen Überwachung der Oberflächengeschwindigkeit eingesetzt. Nach einer Woche ergab die Auswertung der Daten eine beträchtliche Differenz zwischen berechneten und gemessenen Geschwindigkeiten. Das LSV konnte so den Zusammenhang zwischen der Oberflächengeschwindigkeit und den beim Spleißen auftretenden Spannungsschwankungen klar belegen, was die Möglichkeit eröffnete, zukünftige Ausfälle vorzusehen.

Diese Option führte zu der Entscheidung, das LSV vollständig in den Regelkreis zu integrieren, um vor dem Spleißen eine Fein Anpassung der Geschwindigkeit vorzunehmen. Die neue Regelung ist seither erfolgreich in Betrieb. Der Durchmesser der Rolle wird wie bisher gemessen und beim Hochfahren der Maschine für eine ungefähre Einstellung der Geschwindigkeit verwendet. Unmittelbar vor dem Spleißen sorgt dann das LSV für einen präzisen Abgleich zwischen den Rollen. Die Abrollgeschwindigkeiten stimmen damit zuverlässig bis auf  $\pm 1,5 \text{ m min}^{-1}$  überein, was bei Absolutwerten von  $1500 \text{ m min}^{-1}$  einem relativen Fehler von  $\pm 0,1 \%$  entspricht.

Dies führt zu einer signifikanten Verringerung der Spannungsschwankungen und verhindert damit sämtliche durch unterschiedliche Geschwindigkeiten verursachten Ausfälle.

Weitere Informationen zu Polytec Laser Surface Velocimetern finden Sie im Internet unter [www.velocimeter.de](http://www.velocimeter.de), oder lassen Sie sich von unseren Produktspezialisten beraten.



**2**  
LSV Laser-Messkopf und Messräder bei der Geschwindigkeitsmessung auf einer Pappebahn

## Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ein missglückter Spleißvorgang kann wegen der damit verbundenen Ausfälle und Arbeiten zwischen 500 \$ und 8500 \$ kosten. Der verbesserte Geschwindigkeitsabgleich führt auch zu geringeren mechanischen Stoß- und Spannungsbelastungen, was weitere Kosten einsparen kann. Der Betreiber kann das Kosten-/Nutzenverhältnis berechnen, in dem er die Gesamtkosten pro Ausfall und die Anzahl der Ausfälle analysiert. Im vorliegenden Fall hatte sich die Investition in weniger als einem Jahr ausbezahlt.

## Fazit

Das LSV Laser Surface Velocimeter misst die reale Oberflächengeschwindigkeit auf Papierrollen und stellt damit ein genaues, reproduzierbares und zuverlässiges Messsignal zur Verfügung. Durch mangelnden Geschwindigkeitsabgleich verursachte Ausfälle werden dadurch vollständig verhindert. Folgende weitere Anwendungen findet das LSV in der Papierindustrie:

- Präzise Längenmessung auf Papiermaschine und Spulen
- Differenzmessungen zur Bestimmung von Zug- und Dehnverhältnissen
- Geschwindigkeitsabgleich zwischen Rollen und Bahnen
- FFT-Analyse von Geschwindigkeitsschwankungen-schen Stoß- und Spannungsbelastung



 **Polytec GmbH**  
Polytec-Platz 1-7  
76337 Waldbronn  
Tel. +49 7243 604-0  
info@polytec.de

**Polytec GmbH**  
**Vertriebs- und**  
**Beratungsbüro**  
Schwarzschildstraße 1  
12489 Berlin  
Tel. +49 30 6392-5140

 **Polytec, Inc.**  
**(USA)**  
North American  
Headquarters  
16400 Bake Parkway  
Suites 150 & 200  
Irvine, CA 92618  
Tel. +1 949 943-3033  
info@polytec.com

**Central Office**  
1046 Baker Road  
Dexter, MI 48130  
Tel. +1 734 253-9428

**East Coast Office**  
1 Cabot Road  
Suites 101 & 102  
Hudson, MA 01749  
Tel. +1 508 417-1040

 **Polytec Ltd.**  
**(Great Britain)**  
Lambda House  
Batford Mill  
Harpenden, Herts AL5 5BZ  
Tel. +44 1582 711670  
info@polytec-ltd.co.uk

 **Polytec France S.A.S.**  
Technosud II  
Bâtiment A  
99, Rue Pierre Semard  
92320 Châtillon  
Tel. +33 1 496569-00  
info@polytec.fr

 **Polytec Japan**  
Arena Tower, 13th floor  
3-1-9, Shinyokohama  
Kohoku-ku, Yokohama-shi  
Kanagawa 222-0033  
Tel. +81 45 478-6980  
info@polytec.co.jp

 **Polytec South-East Asia**  
**Pte Ltd**  
Blk 4010 Ang Mo Kio Ave 10  
#06-06 TechPlace 1  
Singapore 569626  
Tel. +65 64510886  
info@polytec-sea.com

 **Polytec China Ltd.**  
Room 402, Tower B  
Minmetals Plaza  
No. 5 Chaoyang North Ave  
Dongcheng District  
100010 Beijing  
Tel. +86 10 65682591  
info-cn@polytec.com