

Schwingungsprobleme an der WPA

Ein Fachbeitrag von Dipl.-Ing. Robert Missal, Kötter Consulting Engineers GmbH & Co. KG, Rheine

Bei der Herstellung von Wellpappe ist die Einhaltung genauer Spaltmaße für die Produktqualität entscheidend. Treten bei bestimmten Betriebsbedingungen Fehler im Produkt auf, können z.B. schwingungsbedingte Änderungen des Spaltmaßes zwischen den Riffelwalzen für dieses Problem verantwortlich sein. Ist der für dieses Qualitätsproblem ursächliche Entstehungsmechanismus bekannt, kann eine schnelle und kostengünstige Maßnahme das Problem beseitigen.

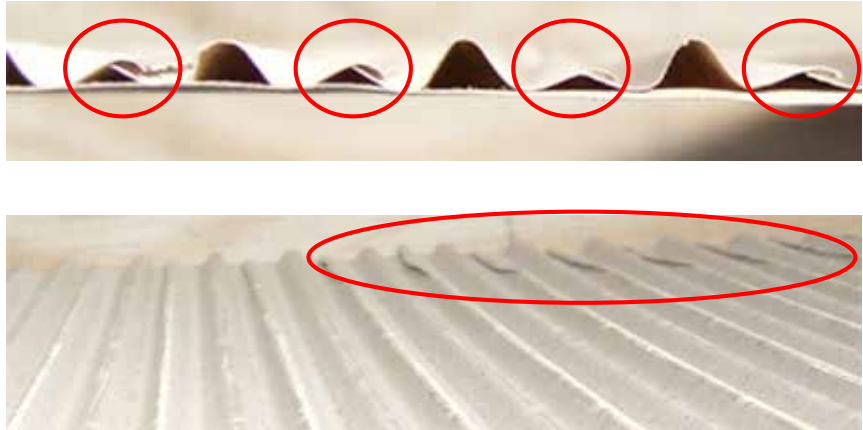


Abbildung 1: Wellpappe mit beschädigter Welle

Im Produktionsprozess können in bestimmten Arbeitsbereichen gelegentlich Probleme mit z.B. beschädigten oder verformten Wellen auftreten. Im konkreten Fall traten Fehler in der Wellpappenbahn auf, die sich in einer abwechselnd höheren und niedrigeren Welle bemerkbar machten (Abbildung 1). Darüber hinaus zeigte sich der Fehler nur auf einer Seite (Bedienerseite) der Wellpappenbahn. Auf der anderen Seite (Antriebseite) wurde keine Abweichung von der Idealform festgestellt.

Da der Hersteller der Wellpappenanlage vom Betreiber der Anlage auf die Fertigungsprobleme angesprochen wurde, versuchte man zunächst durch Veränderung der Betriebsparameter den Fehler einzukreisen. Letztendlich konnten folgende Parameter ermittelt werden, die zum Auftreten des Problems führten: C-Flute, Bahngeschwindigkeit ca. 160 bis 180 m/min. Die Ursache für die bemängelten Fehler konnte jedoch nicht lokalisiert werden, so dass Kötter Consulting Engineers (KCE) vom Her-

steller mit der Durchführung einer Ursachenanalyse beauftragt wurde.

Bei der Herstellung von Wellpappe wird eine Papierbahn zwischen zwei Riffelwalzen geführt und anschließend auf eine zweite Papierbahn verklebt. Zwischen den beiden Riffelwalzen erhält die Bahn, die gewellt werden soll, die entsprechende Wellengeometrie. Hierbei muss der Spalt zwischen den beiden Walzen extrem genau eingestellt sein, da sonst das Papier entweder zu gering

Innovative Rasterwalzen Technologie

- Hightech mit Tradition „Made in Germany“
- Herstellung von Keramik- und Chrom-Rasterwalzen
- individuelle Rasterwalzenlösungen
- drucktechnische Beratungskompetenz bis zum Consulting
- Service/Vermessung und Analyse/Reinigung

geprägt oder aber gequetscht wird. KCE erarbeitete ein Konzept für die messtechnische Untersuchung dieser Problematik.

Zur Erfassung der vorhandenen Schwingungssituation wurden an beiden Seiten der Riffelwalzen, an der Anpresswalze und am Maschinengestell Schwingungssensoren installiert. Zusätzlich wurde ein Drehzahlgeber zur Ermittlung der aktuellen Bahngeschwindigkeit montiert. Alle Messsignale wurden mit Hilfe eines Messwert-Erfassungssystems zeitgleich und hochfrequent abgetastet und abgespeichert. Um den Zusammenhang zwischen den gemessenen Größen und der Produktqualität herstellen zu können, wurden Proben entnommen und den jeweiligen Betriebszuständen zugeordnet. Auszugsweise sind in der Abbildung 2 die Ergebnisse der Messungen dargestellt.

Die Kurvenverläufe der Abbildung 2 zeigen, dass die gemessenen Schwingwege auf der Bedienerseite zusätzlich zu der Frequenzkomponente, die sich proportional zur Bahngeschwindigkeit verhält, auch Frequenzen um ca. 200 Hz enthalten. Diese Frequenzen treten erst bei Bahngeschwindigkeiten oberhalb

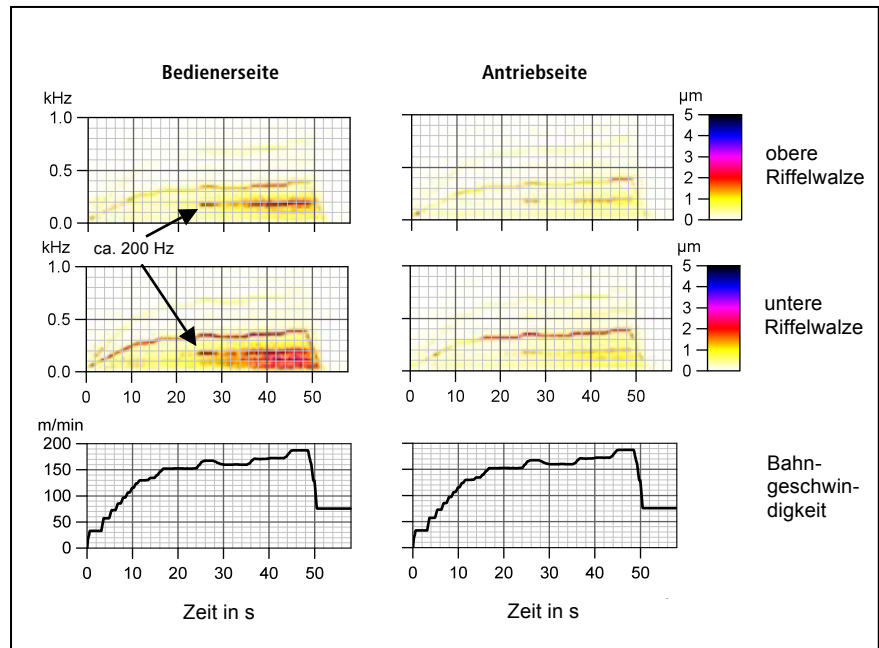


Abbildung 2: Farbspektrogramm der gemessenen Schwingwege an den Lagerstellen der oberen und unteren Riffelwalze, jeweils für die Bediener- und Antriebsseite sowie Bahngeschwindigkeit

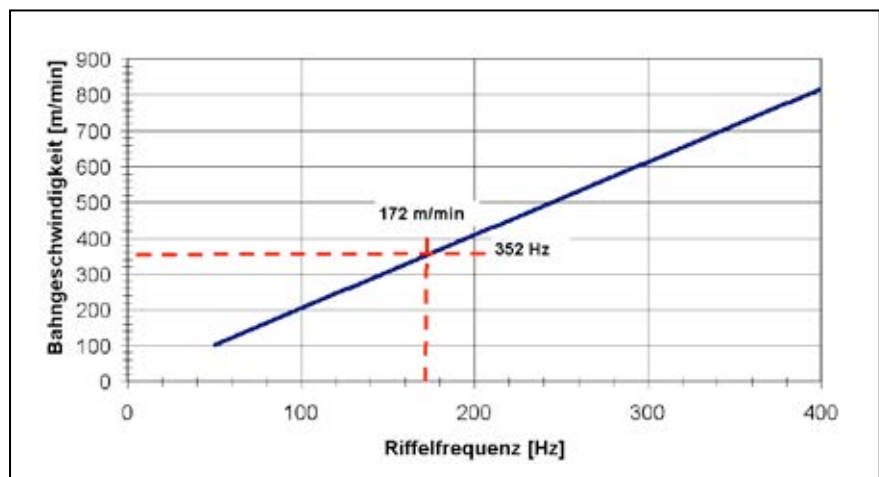


Abbildung 3: Riffelfrequenz in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit

Vollautomatischer Wickelautomat für einseitige Wellpappe



Der Wickelautomat arbeitet mit zwei Wellen auf einem Wendewickler. Das Aufwickeln der neuen Rolle beginnt sofort, während die fertige Rolle geschnitten, versiegelt und ausgegeben wird.

- Steigert die Produktionskapazität
- Erhöht die Produktqualität
- Verbessert die Arbeitsbedingungen

pivab
MACHINERY
www.pivab.com

von ca. 160 m/min auf und sind auf der Bedienerseite stärker ausgeprägt als auf der Antriebseite.

Die Frequenzkomponente, die sich proportional zur Bahngeschwindigkeit ändert, lässt sich durch die Geometrie der Riffelwalzen erklären. Diese sogenannte „Riffelfrequenz“ wird aus der Bahngeschwindigkeit und der Riffelanzahl pro Meter berechnet – in diesem Fall 122,67 Riffel pro Meter. Hieraus ergibt sich der in Abbildung 3 dargestellte Zusammenhang zwischen der Bahngeschwindigkeit und der Riffelfrequenz.

Die Frequenzkomponente, die erst bei höheren Bahngeschwindigkeiten ab ca. 160 m/min auftritt, liegt bei ca. der halben Riffelfrequenz, wie die nachfolgend dargestellte FFT-Analyse der Schwingwege bei einer konstanten Bahngeschwindigkeit von 172 m/min deutlich macht (Abbildung 4).

Wird die Zeitfunktion der gemessenen Schwingwege an den Lagern der Riffelwalzen genauer betrachtet, so zeigt sich

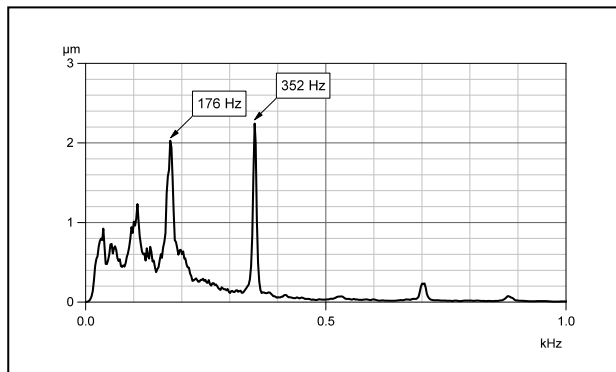


Abbildung 4:
FFT-Analyse der
Schwingwege an der
unteren Riffelwalze
auf der Bedienerseite
bei einer konstanten
Bahngeschwindigkeit
von 172 m/min

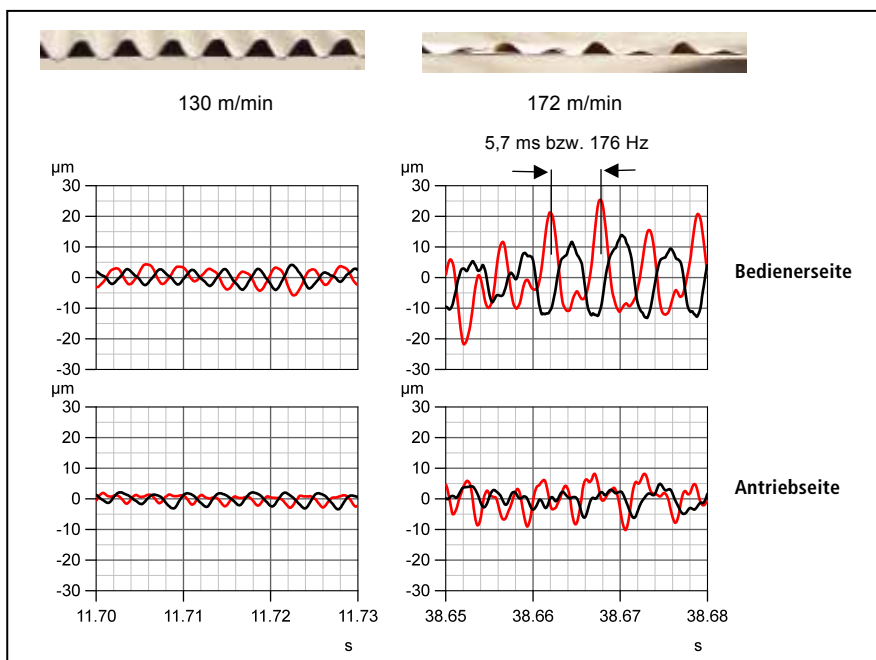


Abbildung 5: Schwingwege an den Lagern der Riffelwalzen bei unterschiedlichen Bahngeschwindigkeiten; schwarze Kurve = obere Riffelwalze, rote Kurve = untere Riffelwalze

**Click. Click.
Click...**



**Bis einschließlich Juni diesen Jahres
hat Apex weltweit bereits 37.820
GTT Farbdosierwalzen verkauft!**

Begrüßen Sie GTT. Sind höhere Qualität, bessere Berechenbarkeit, Kostensenkung und niedrigere Rüstzeiten für Ihr Unternehmen interessant? Dann lernen Sie **GTT^{CORR}** für Wellpappe kennen.

Ist **GTT** für jedermann geeignet? Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne. Natürlich entscheiden Sie selbst, ob ihre Jobs tatsächlich im High Quality Bereich liegen müssen und ob Sie Präzision, fortlaufende Reproduzierbarkeit und den Einsatz von weniger Farbwerken wirklich benötigen.

Wählen Sie gemäß Ihren Ansprüchen zwischen **GTT** und den konventionellen, hochwertigen Rasterwalzen **UltraCell®** und **UltraCell^{PLUS}**. Auch mit diesen Rasterwalzen, hergestellt mit der UltraMelt Lasertechnologie und einer speziellen, extrem harten Keramik-Beschichtung, erreichen Sie hervorragende Ergebnisse. Ob **GTT** oder **UltraCell®**, Sie können auf Apex Qualität, Präzision und Verlässlichkeit zählen. Stellen Sie uns auf die Probe!



www.apex-groupofcompanies.com

APEX DEUTSCHLAND

T +49 (0) 2823 929 360
E info@apex-deutschland.de

APEX EUROPE

T +31 (0) 497 36 11 11
E info@apex-europe.com

APEX FRANCE

T +33 (0) 475 46 39 42
E france@apex-europe.com

APEX ITALY

T +39 (0) 331 379 063
E info@apex-italy.it

APEX IBERICA

T +34 (0) 93 583 1012
E spain@apex-europe.com



eine gegenphasige Bewegung der Walzen bei der halben Riffelfrequenz.

Wie aus der Abbildung 5 deutlich zu erkennen ist, „atmet“ der Spalt zwischen der oberen und unteren Riffelwalze bei hohen Bahngeschwindigkeiten mit einer Frequenz, die etwa der halben Riffelfrequenz entspricht. Die Größe dieses Spaltes muss aber sehr genau eingestellt werden, um zu gewährleisten, dass das Papier ausreichend geprägt wird, ohne zerstört zu werden. Aus diesem Grund war das „Atmen“ des Spaltes in der vorgefundenen Größe nicht akzeptabel und die Ursache für die beobachteten Fehler in der Wellenbahn.

Um gewährleisten zu können, dass der Spalt zwischen den Walzen konstant bleibt, wurden diese hydraulisch verspannt. Der Druck in der Hydraulik wurde vom Hersteller auf 45 bar eingestellt. Da das Schwingungsverhalten der verspannten Walzen vom Druck in der

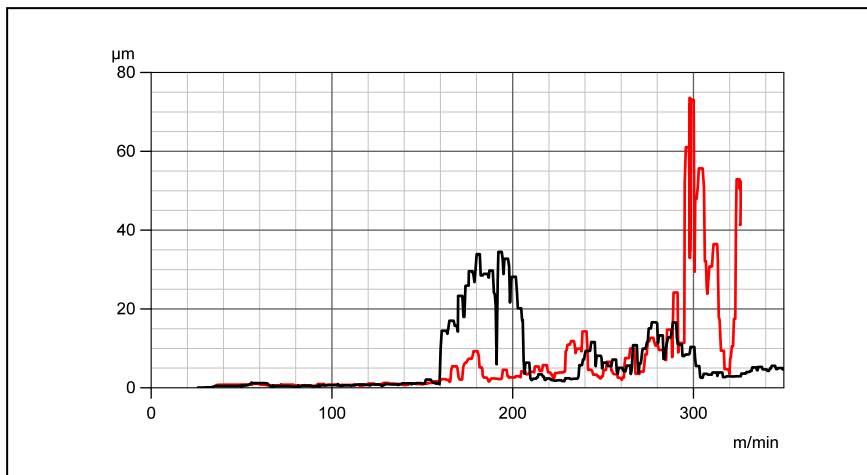


Abbildung 6: Änderung des Spaltmaßes zwischen oberer und unterer Riffelwalze in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit; schwarze Kurve = Anpressdruck 45 bar, rote Kurve = Anpressdruck 85 bar

Hydraulik mit beeinflusst wird, wurde während der Messung der Druck auf 85 bar erhöht. Die Auswirkung dieser Maßnahme ist in der obigen Abbildung 6 dargestellt. Hier wird deutlich, dass durch die Vergrößerung der Anpresskraft der Bereich mit den sehr starken Schwankungen des Spaltmaßes in den Bereich höherer Bahngeschwindigkeiten ab ca. 290 m/min verschoben wird.

Da der Betreiber der WPA produktbedingt keine hohen Bahngeschwindigkeiten fahren konnte, war durch die Veränderung des Anpressdruckes eine schnelle und kostenneutrale Lösung des Problems gefunden.

Der Autor, Robert Missal, leitet bei KCE den Fachbereich Technische Akustik.
robert.missal@koetter-consulting.com

GOLDSTAR PLUS | goldrichtig.



MDC DOCTOR BLADES
NEXT GENERATION

Haupteinsatzgebiete:

Flexo- und Tiefdruck | hochabrasive Anwendungen | sehr hohe Druckauflagen

Eigenschaften:

niedriger Reibungskoeffizient | korrosionsbeständig | walzenschonend

Persönlicher Service vor Ort – Kontaktieren Sie uns!

MDC DOCTOR BLADES



Daetwyler

www.daetwyler.com