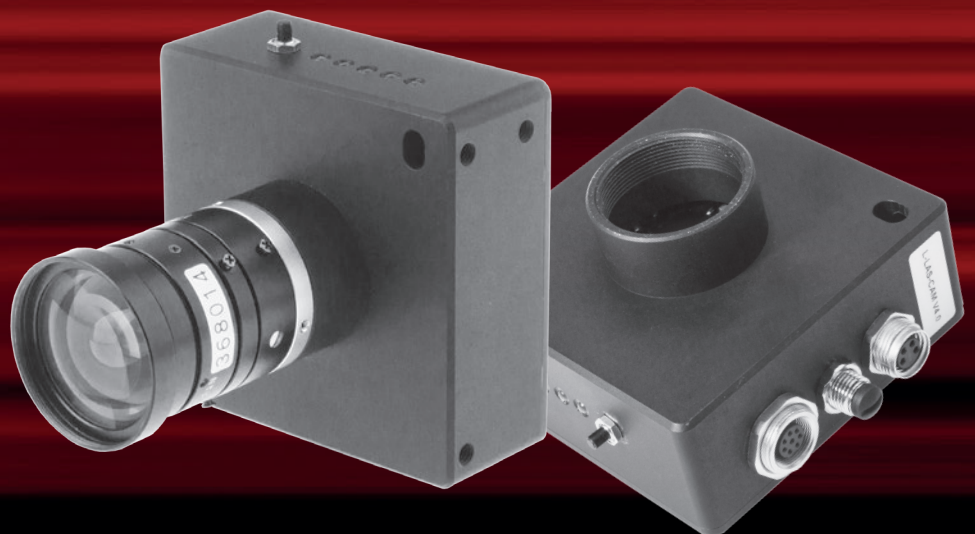
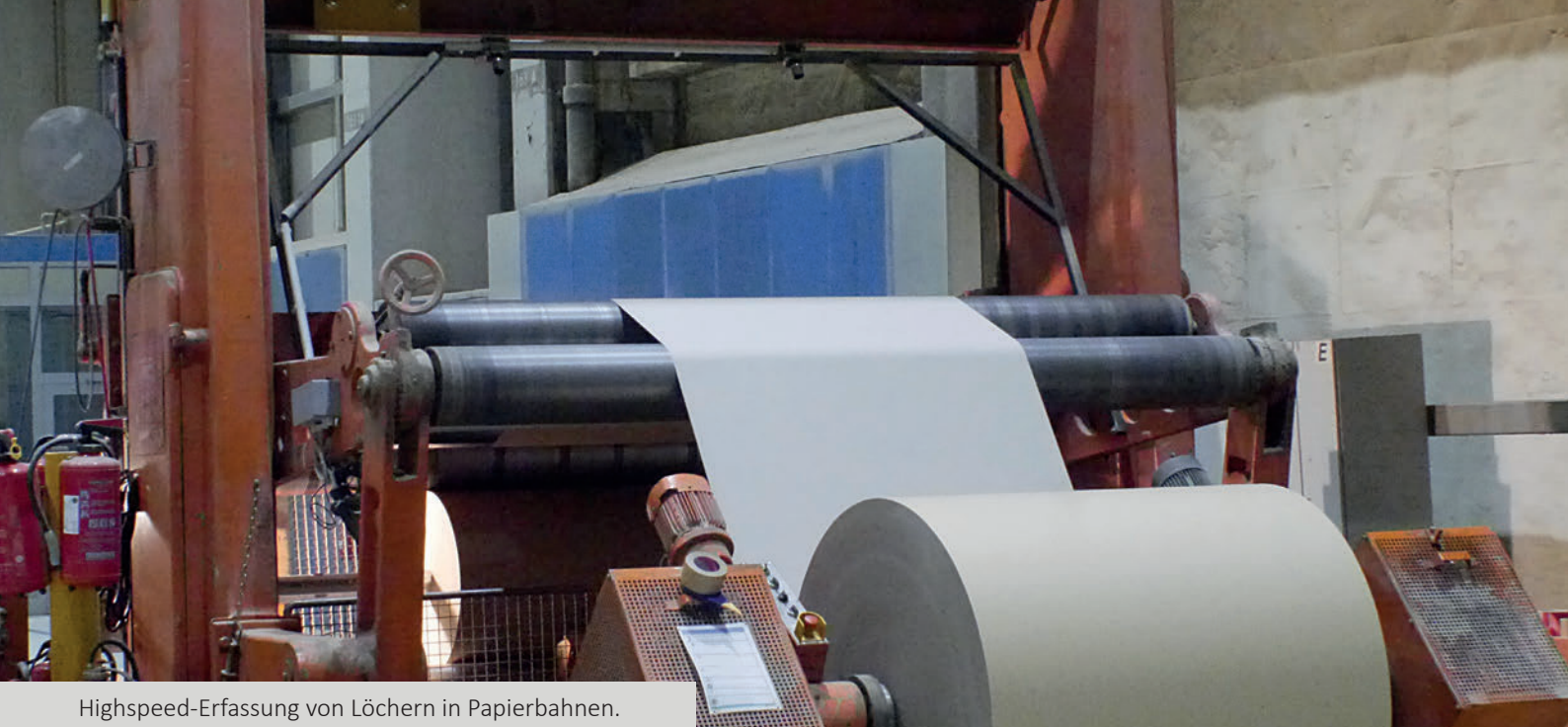


APPLIKATIONS- LÖSUNG

Zeilenkamera



IPF ELECTRONIC



Hightspeed-Erfassung von Löchern in Papierbahnen.

WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG FÜR HIGH-SPEED-ANWENDUNG

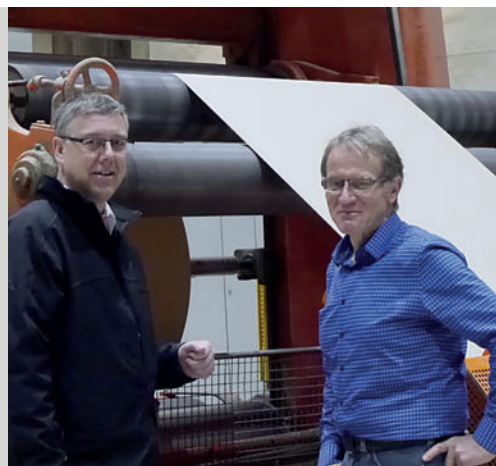
ZEILENKAMERAS DETEKTIEREN LÖCHER IN BREITEN PAPIERBAHNEN

Schnelllaufende Prozesse sind für leistungsstarke Sensorik zumeist kein Problem. Wenn sie jedoch nicht permanent im Einsatz ist und sich daher trotz hoher Anforderungen größere Investitionen in technisch aufwendigere Lösungen nicht lohnen, wird die Kosten-Nutzen-Rechnung schon schwieriger.

Das Papierwerk von DS Smith (siehe grauer Kasten) im hessischen Witzenhausen produziert jährlich über 350.000 Tonnen Papier ausschließlich aus 100% Altpapier. „Das gefertigte Papier befindet sich zunächst auf einer Mutterrolle (Tambour) mit einem Durchmesser von rund drei Metern und einem Gewicht von zirka 50 Tonnen. Die rund 7,5 Meter breite Papierbahn der Mutterrolle wird auf mehrere schmalere Bahnen aufgeteilt und hierzu für den kundenspezifischen Versand in Breiten von 0,80 bis 3,30 Metern zugeschnitten sowie aufgerollt“, erklärt Volker Klöpfel, Werkstattleiter für Elektro- und Automatisierungstechnik im Werk Witzenhausen von DS Smith.

HOCHWERTIGES AUS RECYCLINGPAPIER

Die DS Smith PLC mit Hauptsitz in England ist ein führender Anbieter von Wellpappenverpackungen und ein Spezialist für Kunststoffverpackungen. Zum Produktportfolio zählen u.a. Transportverpackungen, Konsumgüterverpackungen, Displays und Promotion-Verpackungen sowie maßgeschneiderte Schutz- und Industrieverpackungen. Weltweit beschäftigt DS Smith rund 27.000 Mitarbeiter an 250 Standorten in 37 Ländern. In Deutschland produzieren zwei Papierwerke in Aschaffenburg und Witzenhausen Papier ausschließlich aus 100% Altpapier. Das Werk in Witzenhausen ging 1975 in Betrieb.



ENDKONTROLLE AM KLINIKROLLER

Während des Zuschnitts kontrolliert ein Inspektionssystem bestehend aus Hochgeschwindigkeitskameras die Papierqualität. „Hierbei detektiert das System u.a. auch einzelne oder mehrere Löcher, die sich in den Papierbahnen befinden können“, so Volker Klöpfel. Ist dies der Fall, werden die betreffenden Papierrollen aussortiert und gelangen zur Endkontrolle an dem sogenannten Klinikroller. Dort werden die Papierrollen umgerollt und dabei die fehlerhaften Bahnbereiche herausgetrennt.

ZEITAUFWENDIGE VISUELLE PRÜFUNG

„In der Vergangenheit haben wir diese Endkontrolle quasi manuell durchgeführt, weil ein Mitarbeiter nahezu permanent am Klinikroller anwesend sein musste“ berichtet Klöpfel und erklärt weiter: „Da die eigentliche Detektion eines Lochs schon durch die hochauflösende Bahninspektion in der Produktion erfolgt, wussten wir, in welchem Meterbereich bzw. an welcher Stelle einer Papierrolle eine Fehlstelle sein musste. Ein Mitarbeiter startete somit den Klinikroller, verlangsamte dann bei der entsprechenden Meterzahl die Abrollgeschwindigkeit, um mit einer visuellen Prüfung ein Loch in der Bahn zu identifizieren. Er entfernte dann diesen Bereich und fädelt anschließend die Papierbahn für das weitere Umrollen ein. Dieser Vorgang konnte sich mehrmals wiederholen, wenn sich an verschiedenen Stellen einer Rolle Löcher befanden.“

HOHE ANFORDERUNGEN AN AUTOMATISIERTE INSPEKTION

Ein umständliches mithin zeitaufwendiges Verfahren, mit dem man sich im Werk Witzenhäuser von DS Smith nicht zufriedengeben wollte, vor allem, weil die maximal mögliche Abrollgeschwindigkeit des Klinikrollers von rund 280 m/min bei der manuellen Prüfung nicht ausgereizt wurde. Volker Klöpfel: „Wir haben uns dann überlegt, dieses Verfahren zu automatisieren, indem wir eine Sensorlösung zur Erkennung der Löcher innerhalb einer Papierrolle einsetzen. Diese Lösung sollte einfach und praktikabel sein und bei einer Abrollgeschwindigkeit der Papierbahn von rund 180 bis 200 m/min Löcher mit einer Größe von 4 cm² über die gesamte Bahnbreite von bis zu 3,30 Metern sicher erkennen- so unsere Vorgaben.“

WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG GESUCHT

Systeme, die mit Blick auf solche Anforderungen äußerst zuverlässig arbeiten, sind relativ problemlos erhältlich, weiß auch der Werkstatteiter, aber: „Unsere Lösung musste außerdem sehr wirtschaftlich sein, da sich eine hohe Investition für uns nicht lohnte.“ Der Grund: Das Werk Witzenhäuser produziert am Tag rund 1.100 Tonnen Papier, das sind rund 30.000 Tonnen im Monat. Schätzungsweise 300 Tonnen einer Monatsproduktion müssen lediglich zur Endkontrolle auf den Klinikroller. „Das sind pro Monat vielleicht fünf bis zehn Papierrollen. Daher hätte sich eine zuverlässige aber kostenintensive Lösung unterm Strich einfach nicht gerechnet.“



SYSTEME SCHEITERN AN HOHER BAHNGESCHWINDIGKEIT

Auf der Suche nach einer gleichermaßen einfachen, wie zuverlässigen und vor allem kosten-effizienten Technologie testete man verschiedenste optische Lösungen, darunter zwei Kamerasysteme und ein Gerät, basierend auf einer Laser-Lichtschranke. Alle Systeme stießen nach Aussagen von Volker Klöpfel jedoch aufgrund der Abrollgeschwindigkeit des Klinikrollers schnell an ihre Grenzen: „Zum Teil wurden die Löcher im Papier von dem einen oder anderen System zwar erkannt, aber dennoch kein entsprechendes Signal an die SPS weitergegeben, damit die Papierbahn stoppte. Da wir aufgrund unserer Projekte im Betrieb auch Kontakt zu ipf electronic hatten und wussten, dass der Sensoranbieter ein breitgefächertes Lösungsportfolio anbietet, haben wir hier nachgefragt. Trotz zunächst mehrerer weniger praktikabler Lösungsansätze blieb ipf electronic hartnäckig und stellte letztendlich ein System vor, dass sich in einem Feldversuch vor Ort bestens bewährte.“

ZEILENKAMERAS INSPIZIEREN GESAMTE BAHNBREITE

Dieses System besteht aus sogenannten Zeilenkameras in Kombination mit speziellen LED-Leuchten **AO98E126** als Gegenelement bzw. Sender. Ein spezifisches Merkmal der Zeilenkamera **PYSI0317** von ipf electronic ist deren Empfänger, ein CCD-Zeilendetektor mit 512 in einer Linie eng beieinander angeordneten Empfangselementen bzw. Pixeln. Besonderheit des Gerätes ist außerdem ein frontseitiges C-Mount-Gewinde zur Aufnahme verschiedenster Standardobjektive wie dem hier verwendeten **AO000542**, mit denen sich das Sichtfeld der Zeilenkamera frei definieren lässt. In der konkreten Anwendung wurden zwei LED-Leuchten so am Klinikroller angebracht, dass sie eine Papierbahn in ihrer gesamten Breite von unten linienförmig beleuchten. Um bei der Inspektion die maximal mögliche Bahnbreite von 3,30 Metern erfassen zu können, installierte man oberhalb der Papierbahn zwei Zeilenkameras. Da die Objektive der Geräte über eine Brennweite von 6 mm verfügen, kann jede Zeilenkamera etwas mehr als die Hälfte der Papierbahn als Inspektionsbereich abdecken. Befindet sich nun ein Loch im Papier, dringt an dieser Stelle Licht durch die Bahn, wobei die äußeren Kanten dieser Fehlstelle auf der CCD-Zeile von einer der beiden Zeilenkameras abgebildet werden. Übersteigt dieser Kantenabstand (Lochgröße) ein voreingestelltes Maß, erzeugt die Zeilenkamera ein Schaltsignal, das an die SPS des Klinikrollers übermittelt wird.

100%-KONTROLLE BEI MAXIMALER GESCHWINDIGKEIT

Das System von ipf electronic ist seit August 2017 im Papierwerk in Witzenhausen im Einsatz und erfüllt nicht nur alle genannten Anforderungen, sondern übertrifft mittlerweile auch die Erwartungen des Anwenders. Heute muss ein Mitarbeiter lediglich eine zu prüfende Papierrolle in den Klinikroller einsetzen und kann sich dann von der Anlage entfernen. Detektiert das System von ipf electronic ein Loch in der Papierbahn, erfolgt ein Signal an die SPS und die Anlage stoppt. Gleichzeitig visualisiert eine Signalleuchte, dass ein Loch erkannt wurde. Der Mitarbeiter trennt dann den fehlerhaften Bereich ab, setzt die Rolle neu an und startet dann das Umrollen erneut. „Das System von ipf electronic erkennt die Löcher mit einer Trefferquote von 100 Prozent und das selbst bei einer maximalen Abrollgeschwindigkeit von rund 280 m/min. Unsere anfänglichen Anforderungen einer sicheren Detektion von Fehlstellen bei einer Abrollgeschwindigkeit von zirka 180 bis 200 m/min wurden daher sogar übertroffen“, so das positive Fazit von Volker Klöpfel.





PYSI0317 **ZEILENKAMERA**

IPF ELECTRONIC

- / Parametrierung über Windows® Software
- / C-Mount Anschluss für Objektive



TECHNISCHE DATEN

Bildaufnehmer	CCD-Zeilendetektor ca. 6,4mm, 512 Pixel, 4096 Subpixel
Auflösung	typ. 0,4% vom Messbereich
Messfrequenz	bis 1,5kHz
Betriebsspannung	24V (+- 10%)
Schnittstelle	RS232 (USB- oder Ethernet-Adapter optional)
Eingang	Externer Trigger, Teach/Reset
Ausgang (Digital)	3
Ausgang (Analog)	0...10V oder 4...20mA
Temperatur (Betrieb)	-10...+60°C
Werkstoff des Gehäuses	Eloxiertes Aluminium
Schutzart (IP)	IP54



AO000542 **C-MOUNT-OBJEKTIV**

- / Justierbare Brennweite 6mm
- / Frontscheibe aus Glas



TECHNISCHE DATEN

Durchmesser	Ø 32mm
Länge	37,5mm
Blende	F1,4-16
Filtergewinde	M30,5x0,5
Temperatur (Betrieb)	-20...+50°C
Werkstoff des Gehäuses	Aluminium



AO98E126 **LINIENBELEUCHTUNG**

- / Triggereingang
- / Frontscheibe aus diffusem Kunststoff



TECHNISCHE DATEN

Abmessungen	60 x 1537 x 30mm
Betriebsspannung	24V DC
Stromaufnahme (Dauerbetrieb)	typ. 3,1A
Beleuchtete Fläche	1531mm
Temperatur (Betrieb)	0...+40°C
Werkstoff des Gehäuses	Eloxiertes Aluminium
Schutzart (IP)	IP40

KONTAKT

ipf electronic gmbh

Kalver Straße 25 - 27
58515 Lüdenscheid
Germany

Tel +49 2351 9365-0
Fax +49 2351 9365-19
info@ipf.de • www.ipf.de

**ipf vertrieb deutschland gmbh
niederlassung nord**

Kirchenstraße 16
21224 Rosengarten
Germany

Tel +49 4108 4189-0
Fax +49 4108 4189-19
nord@ipf.de

**ipf vertrieb deutschland gmbh
niederlassung mitte**

Römerweg 25
58513 Lüdenscheid
Germany

Tel +49 2351 4103-2
Fax +49 2351 4103-1
mitte@ipf.de

**ipf vertrieb deutschland gmbh
niederlassung süd**

Flöschgasse 41
78647 Trossingen
Germany

Tel +49 7425 94005-0
Fax +49 7425 94005-19
süd@ipf.de

**ipf electronic gmbh
export division**

Kalver Straße 25 - 27
58515 Lüdenscheid
Germany

Tel +49 2351 9365-0
Fax +49 2351 9365-19
export@ipf-electronic.com