

# Hochgeschwindigkeits- Feinstloch-Detektion zur Inspek- tion von bandförmigem Material

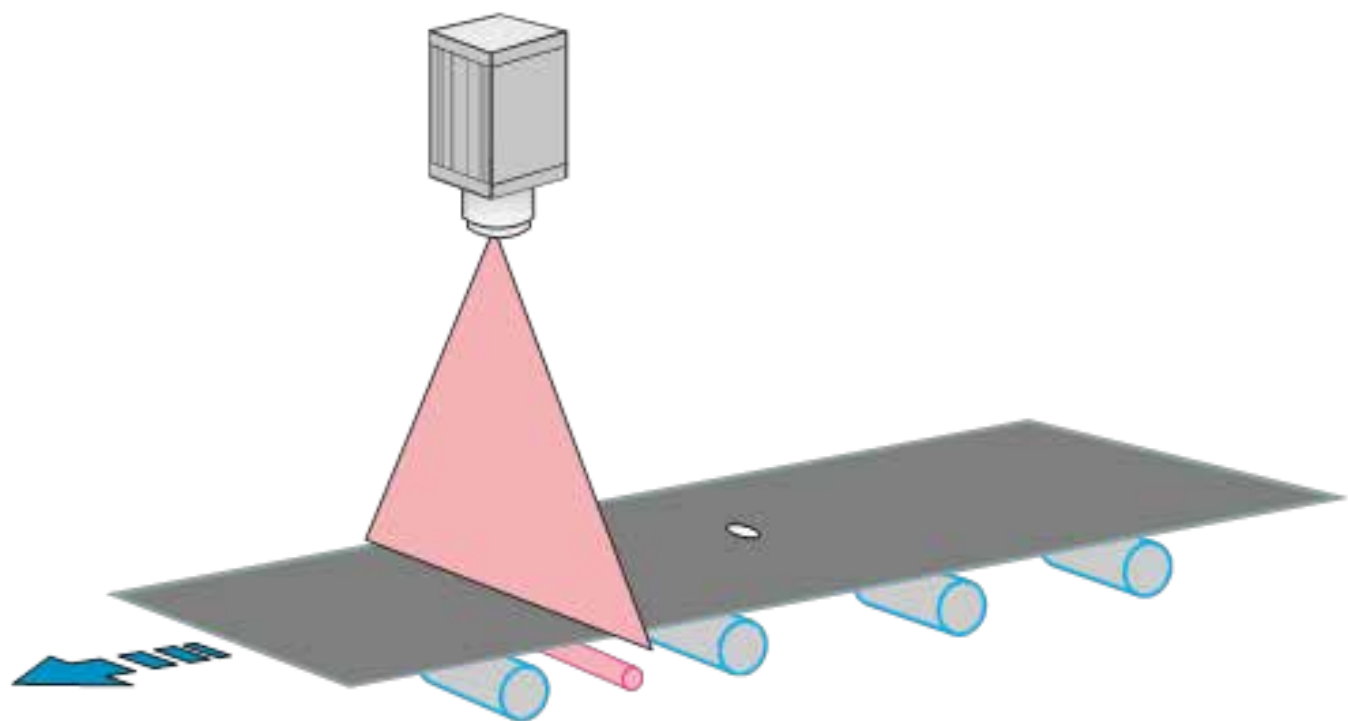
Autor: Lothar Howah

Was ist eigentlich aus technischer Sicht ein Loch? Ein Loch ist allgemein eine Perforation in einem Stoff und stellt aus ästhetischer oder funktionaler Sicht ein wesentliches qualitätsminderndes Merkmal dar, wenn die Perforation nicht gewünscht bzw. konstruktiv geplant ist. In der Metallherzeugung und Metallverarbeitung wird eine Perforation typisch als Loch und in der Metallbandherstellung als Bandloch bezeichnet. Ein ungewolltes Loch in einem Metallband ist eines von vielen typischen Fehlstellenmerkmalen im Produktions- und Verarbeitungsprozess von Metallbändern. Das Auffinden derartiger Qualitätsmängel kann mit unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien ermittelt werden. Eine etablierte Methode basiert auf einem optoelektronischen Verfahren, dem Durchleuchten von Bändern mit linienförmigen Lichtquellen und dem Aufzeichnen der Prüfzene mit einer oder mehreren Zeilen-

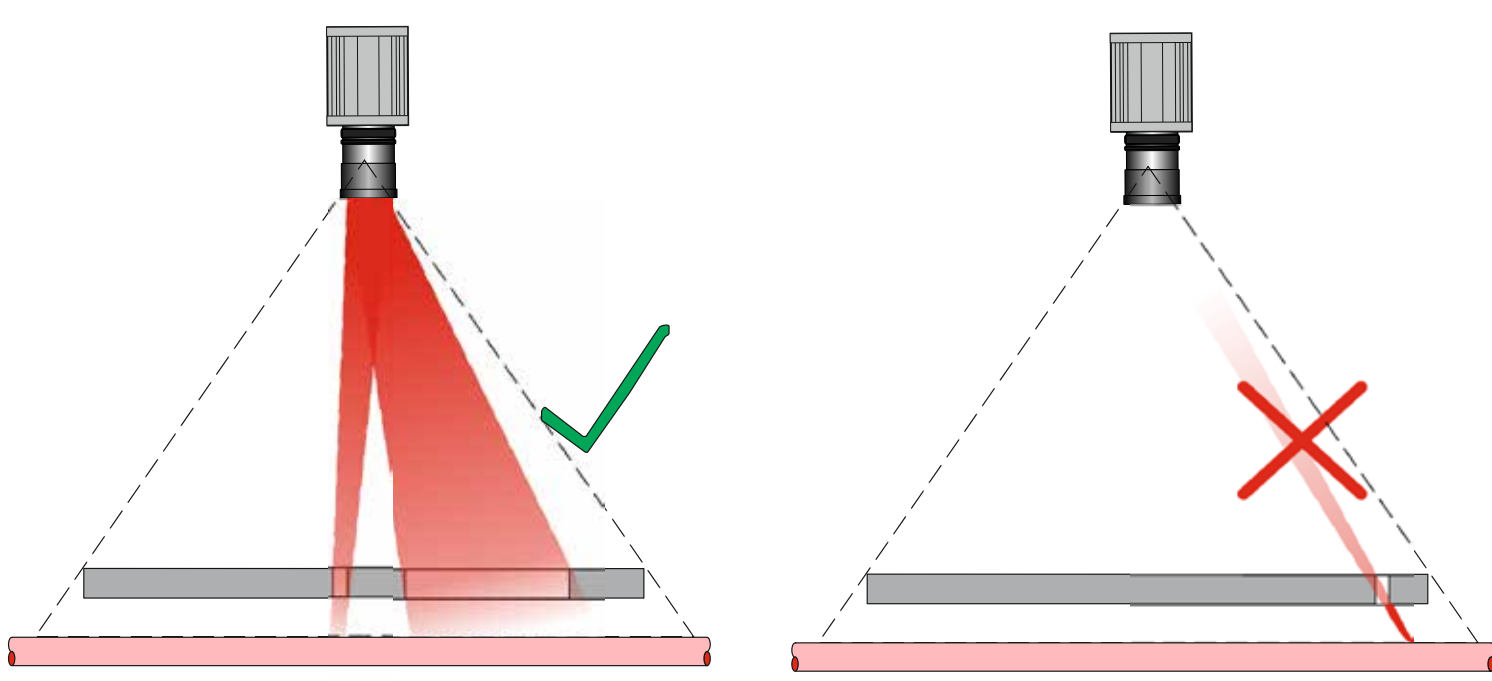
kameras. Hierzu werden eine Lichtquelle auf der einen Seite des Bandes und ein Detektor in Form einer Kamera auf der anderen Seite des Bandes montiert. Im Falle einer Bandperforation trifft die Strahlung des Senders auf den Empfänger bzw. Detektor und signalisiert die Position der Lichterscheinung an weiterverarbeitende Prüf- und Messsysteme.

Das Detektionsverfahren ist in Abbildung 1 skizziert und zeigt eine Zeilenkamera, die über einem Rollengang bzw. einem Metallband installiert ist. Der Sichtbereich der Kamera erfasst in diesem Beispiel die gesamte Bandbreite. Eine stabförmige Lichtquelle unter dem Band führt zu einem Lichtimpuls, sobald sich ein Bandloch unter der Kamera hinwegbewegt.

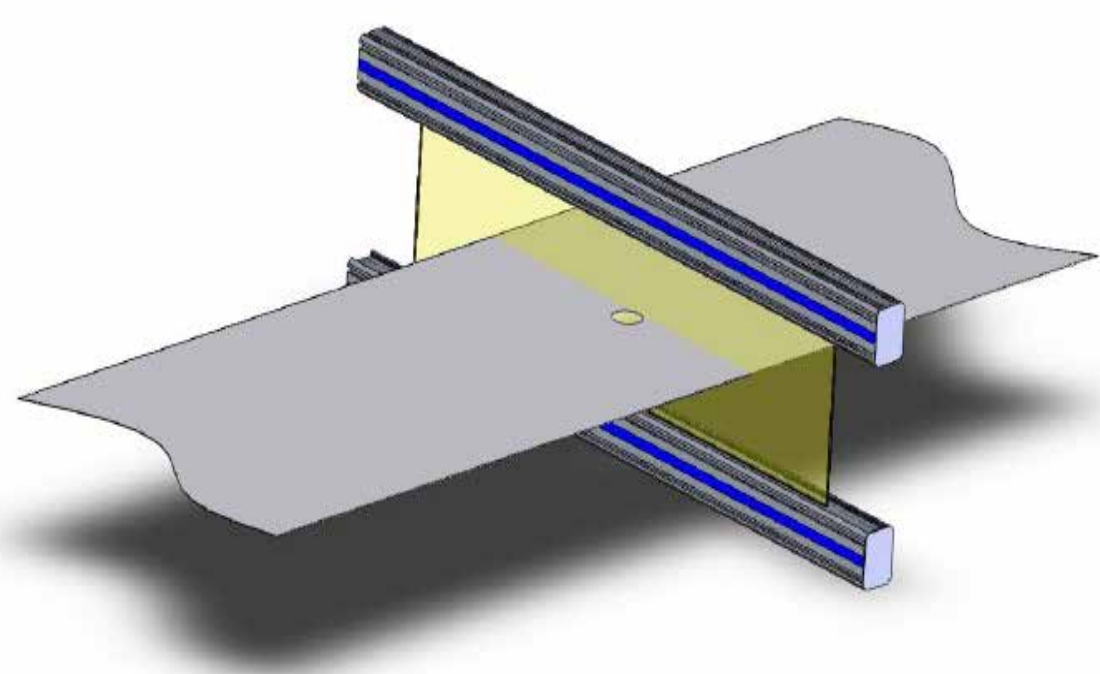
Anwendung: Inspektion von Feinblechen zur Herstellung von Spraydosen, Getränkedosen, Barriere-Folien (Tetra-Pack) usw.



- Ein konventioneller Lochdetektor besteht aus einer Digitalkamera und einer Lichtquelle.
- Die Digitalkamera wird über dem Band und die Lichtquelle unter dem Band installiert.
- Als Kamera wird eine Zeilenkamera verwendet, die sich dadurch auszeichnet, dass sie nur eine Zeile aber sehr viele Bildpunkte (Pixel) in der Zeile besitzt.
- Durch die Vorschubgeschwindigkeit wird das Band wie bei einem Scanner abgetastet und damit ein quasi endlos langes 2D-Bild erzeugt.



- Ein Bandloch wird in dem 2D-Bild der Kamera als heller Fleck detektiert, dessen Größe proportional zum Bandloch ist.
- Feinstlöcher können mit Standardkameras nur detektiert werden, wenn sie sich zentral unter der Kamera (optische Achse) befinden oder so groß sind, dass Licht das Bandloch durchdringt (Bild links).
- Am Rand eines Bandes (Bild rechts) entstehen „Abschattungen“ durch die Dicke des Bandes, die einen Lichtdurchtritt verhindern.
- Durch Abschattungen ist die Detektierbarkeit von Bandlöchern mit konventionellen Kamerasystemen stark eingeschränkt.



- Zur Lösung der Problemstellung wurden an der Westfälischen Hochschule in Kooperation mit Xaptec GmbH ein spezieller Sensorcluster und eine Hochleistungs-LED entwickelt.
- Durch die große Anzahl von Bildsensoren befindet sich quasi immer ein Bildsensor über einem möglichen Bandloch.
- Die erkennbare Lochgröße liegt bei 0,02 mm bei einer Bandgeschwindigkeit von 1200m/min.
- 80 Bildsensoren und Objektive
- 80 Bildverarbeitungsprozessoren
- Hochleistungs-LED-Lichtquelle (1000 W)
- Patent DE102009050073.1 und US2012/0206616)

## Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Lothar Howah  
Neidenburger Straße 43  
45897 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209/9596-371  
E-Mail: lothar.howah@w-hs.de

Westfälische Hochschule  
Fachbereich Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften  
www.w-hs.de

Hersteller und Systemintegrator:  
Xaptec GmbH  
Neidenburger Str. 10  
45897 Gelsenkirchen  
www.Xaptec.de