



Die Nadel im Heuhaufen finden –  
machen Sie sichtbar, was bisher verborgen war



Optimale Qualitätssicherung insbesondere  
für Medizin- und Hygieneanwendungen

# Dr. Schenk – Der Inspektionsexperte



## Dr. Schenk ist

- Privatunternehmen, gegründet 1985
- Pionier im Bereich der industriellen optischen Inspektion mit kamera-basierenden Systemen
- Der führende Experte für AOI Lösungen



## Dr. Schenk bietet

- Innovative, praktikable Lösungen zur automatischen Qualitätskontrolle und Prozessüberwachung
- Hohe Entwicklungsdichte: > 60% der 220 Mitarbeiter sind in F&E / Projektmanagement tätig
- AOI Systeme als entscheidenden Erfolgsfaktor Weltweit sind 12.500 Systeme installiert



# Kernkompetenzen



Inspektion von Vliesstoffen



# Anwendungen **EasYInspect** + **EasYMeasure**



Inspektionssystem für Vliesstoffe



Hygiene



Filtermedien



Medizin



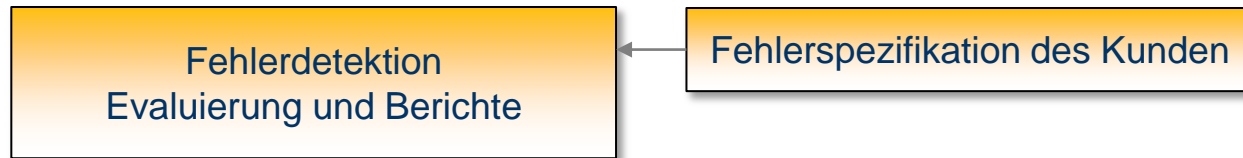
Inspektion von Vliesstoffen



# Vorteile der Fehlerdetektion mit AOI



## Automatische Optische Inspektion (AOI)

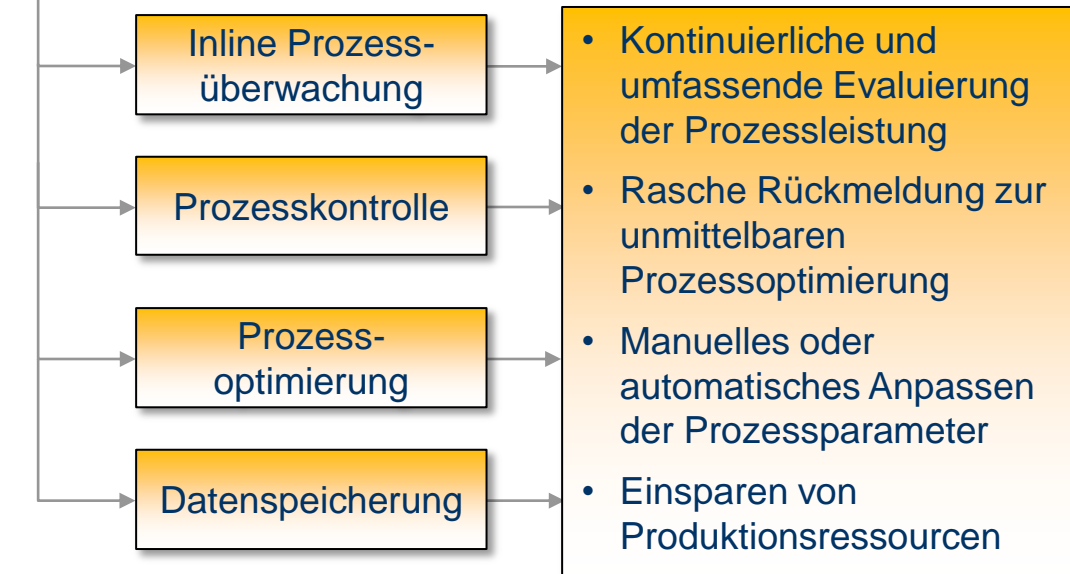
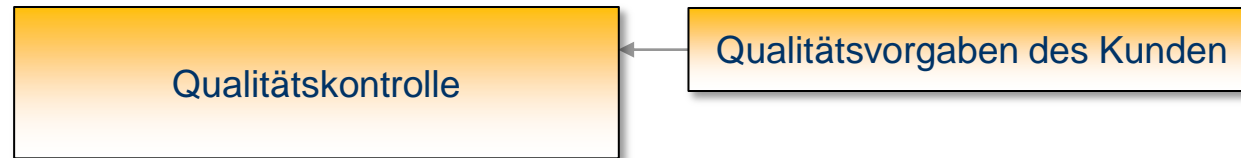


- ✓ Zuordnen typischer Fehler zu ursächlichen Verfahrensschritten
- ✓ Beheben der Ursachen von Fehlern / Ausfällen
- ✓ Mengen- und Kostenoptimierung
- ✓ Qualitätsberichte für Kunden
- ✓ Kundenzufriedenheit
- ✓ Qualitätsnachweis

# Vorteile Qualitäts- & Prozesskontrolle mit AOI



## Automatische Optische Inspektion (AOI)



- ✓ Optimierung der int./ext. Qualitätsüberwachung
- ✓ Qualitätsberichte für Kunden
- ✓ Qualitätsnachweise
- ✓ Kosten- und zeitersparnisse

# Qualitäts- & Prozesskontrolle



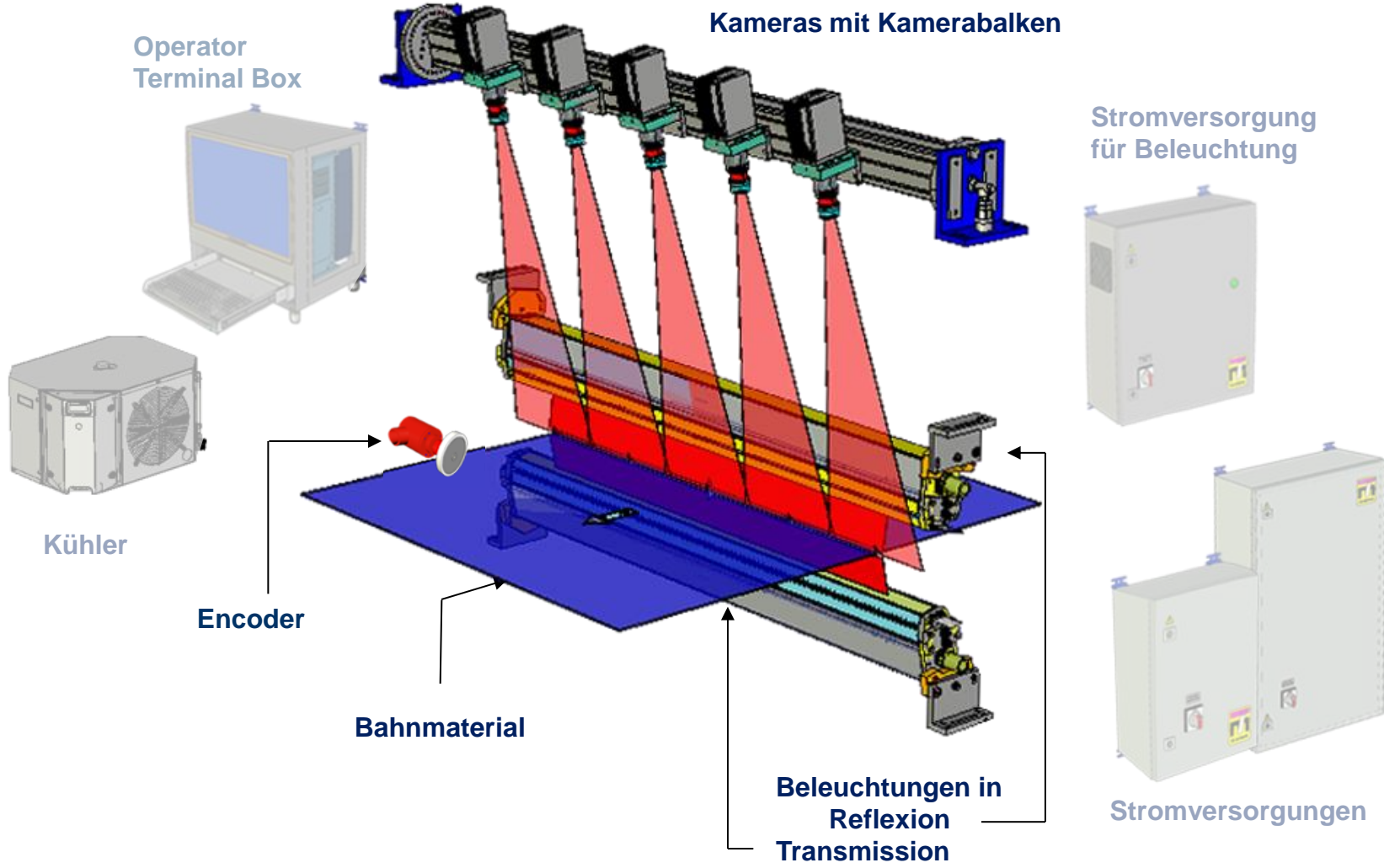
## Inspektion von Vliesstoffen



# Systemdesign EasyInspect / EasyMeasure



Inspektion von Vliesstoffen





# Was ist neu ?



## MIDA (Multiple Image Defect Analysis)

- Unterscheidung kritische/unkritische Defekte

## ABI (Adaptive Background Illumination )

- Kompensiert das Materialrauschen

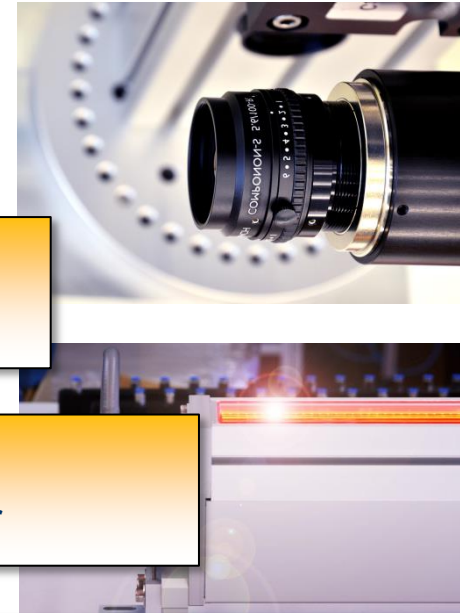
## SLT (Sirius Light Technology)

- Macht unsichtbare Defekte sichtbar

## Virtual X-Ray

- Durchleuchtung mit extrem hoher Lichtstärke

2D Inline - Monitoring von Materialeigenschaften für die gesamte Materialbreite



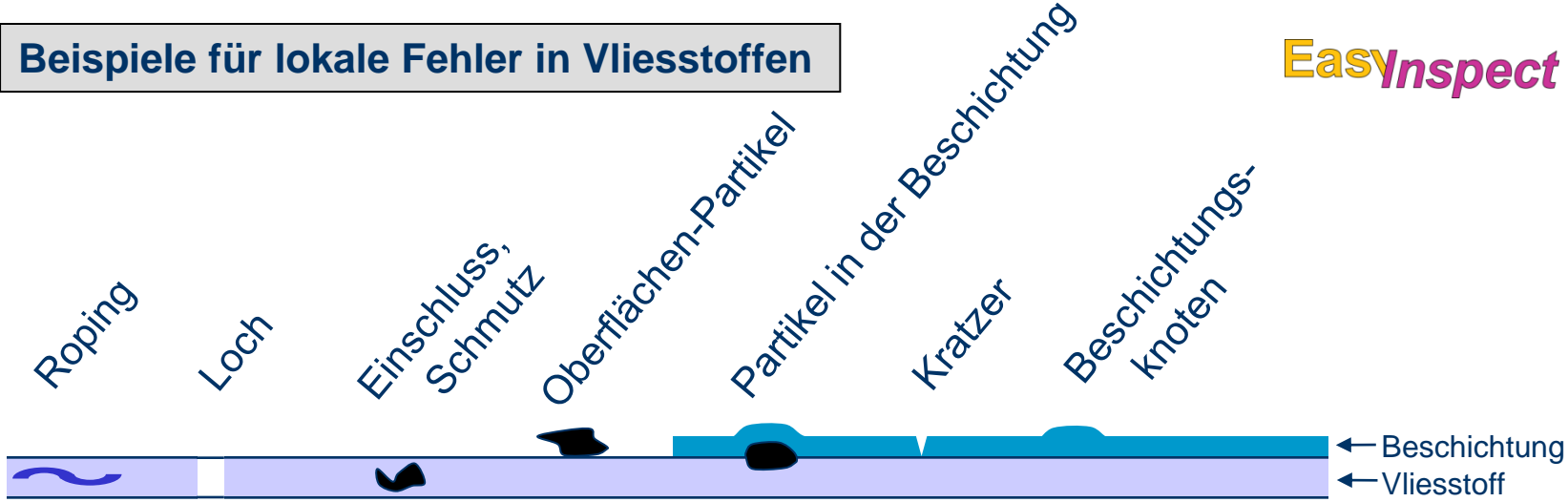
# Abgrenzung EasyInspect / EasyMeasure



Inspektion von Vliesstoffen

## Beispiele für lokale Fehler in Vliesstoffen

EasyInspect



## Beispiele für Inhomogenitäten in Vliesstoffen

EasyMeasure

Schwankungen im Gewicht  
(CV, Coefficient of Variation)

Schwankungen der Beschichtungsdicke



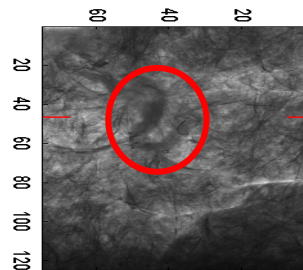
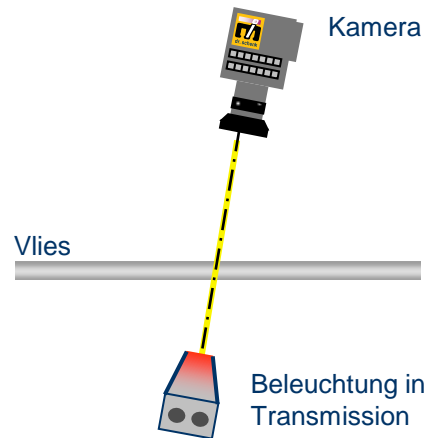
# Vliesstoffinspektion - traditionelle Methode



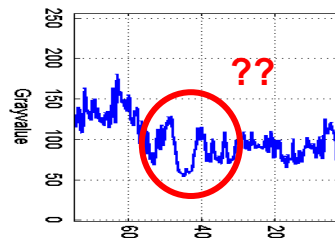
## Standard bisher: Transmissionsmodus

- **Niedrige Detektionsrate**  
wegen inhomogenem Hintergrundsignals  
(Materialrauschen)
- **Hohe falsche Detektionsrate**,  
zufriedenstellende Unterscheidung zwischen  
kritischen und unkritischen Fehler kaum möglich

### Transmissionsmodus



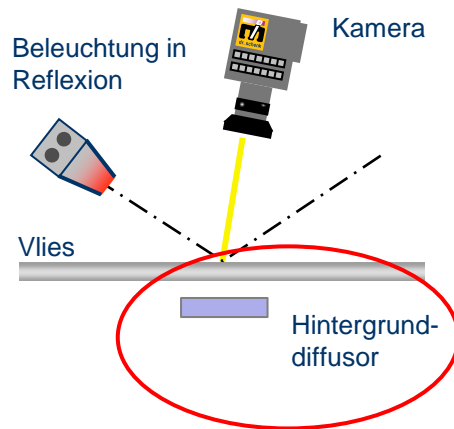
**Beispiel:**  
**Kritischer Fremdkörpereinschluss - vom gewöhnlichen Materialhintergrund kaum zu unterscheiden**



Nicht detektierbar aufgrund des ungenügenden Signal/Rauschverhältnisses

## Begrenzte Verbesserung: Inspektion in Reflexion

### Reflexionsmodus

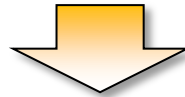


- **Feste Hintergrunddiffusoren** zur optischen Kompensation des Materialrauschens
- **Kompensationsmöglichkeiten eingeschränkt**, Diffusor ist nicht auf Inspektionsaufgaben für verschiedene Materialien anpassbar
- **Keine verlässliche Inspektion und Klassifikation** von Fehlern (insbesondere für kleine Fremdkörpereinschlüsse, Verschmutzungen auf der Rückseite, Dünnstellen...)

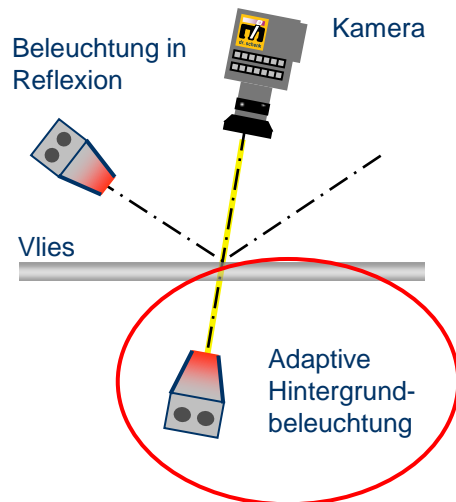
# ABI - Adaptive Background Illumination



Einführung von ABI durch Dr. Schenk  
- Adaptive Background Illumination -



## Reflexionsmodus mit ABI



✓ optische Kompensation bei unterschiedlichen Materialien



## ABI - Adaptive Hintergrundbeleuchtung

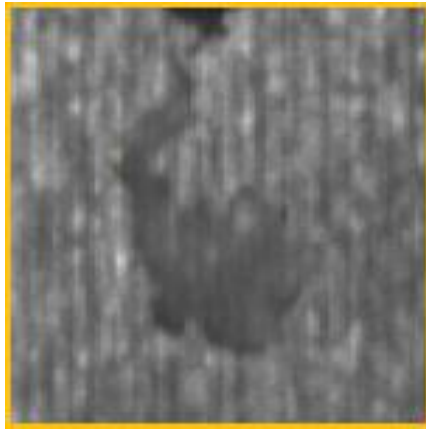
- Intensität der Hintergrundbeleuchtung: Anpassung an das zu inspizierende Material ► perfekte optische Kompensation des Materialrauschens für alle Produkte
- Besseres Signal/Rauschverhältnis ► deutlich bessere Detektion und Klassifikation von Fehlern
- Aber: weitere Beschränkungen für bes. Fehlerarten (z.B. kleine Fremdkörpereinschlüsse, Fehler auf der Materialunterseite,..)



# Herkömmliche Methode vs. ABI

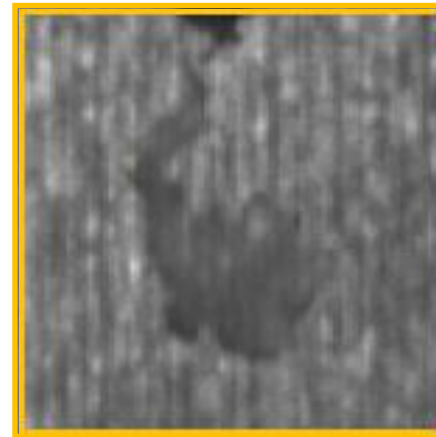


## Herkömmlich



- Starkes Materialrauschen
  - ▶ durch Verwendung eines festen Hintergrunddiffusors
- Geringes Signal/Rauschverhältnis
  - ▶ eingeschränkte Detektion und Klassifikation

## mit ABI (Adaptive Background Illumination)

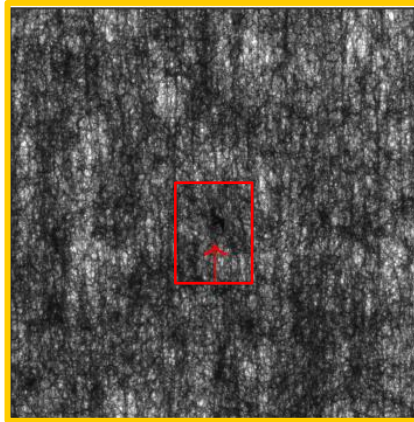


- Geringes Materialrauschen
  - ▶ Intensität der Hintergrundbeleuchtung angepasst auf Material
- Verbessertes Signal/Rauschverhältnis
  - ▶ deutlich verbesserte Detektion und Klassifikation von Fehlern (z.B. schwach-kontrastige Verschmutzungen, Ölflecken...)

# Herkömmliche Methode vs. ABI

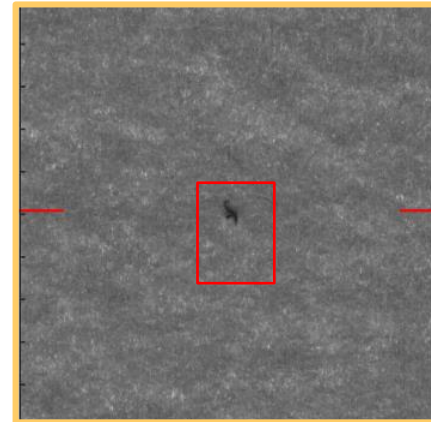


## Herkömmlich



- Starkes Materialrauschen  
▶ durch Verwendung eines festen Hintergrunddiffusors

## mit ABI (Adaptive Background Illumination)



- Geringes Materialrauschen  
▶ Intensität der Hintergrundbeleuchtung angepasst auf Material

**Aber: weitere Beschränkungen für besondere Fehlerarten**  
(z.B. kleine Fremdkörpereinschlüsse, Fehler auf der Materialunterseite,..)

Klassifikation

Klassifikation von Fehlern (z.B. schwach-  
kontrastige Verschmutzungen, Ölflecken...)

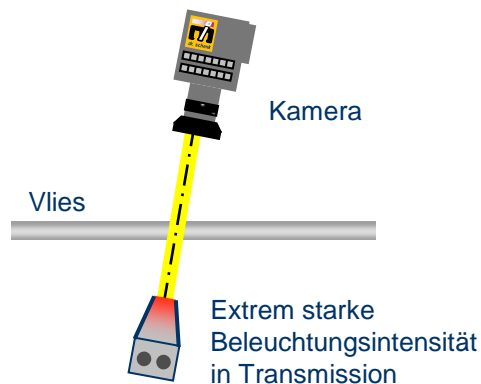
# Virtual X-Ray



## Virtual X-Ray .....

- “Röntgt” das Material mit extrem hoher Lichtstärke in Transmission
- Ermöglicht gleichzeitige Inspektion der Ober- und Unterseite
- Optimale Empfindlichkeit für Fremdkörpereinschlüsse

**Transmissionsmodus  
mit extrem starker Intensität:  
Virtual X-Ray**



## Virtual X-Ray - virtuelles Röntgen:

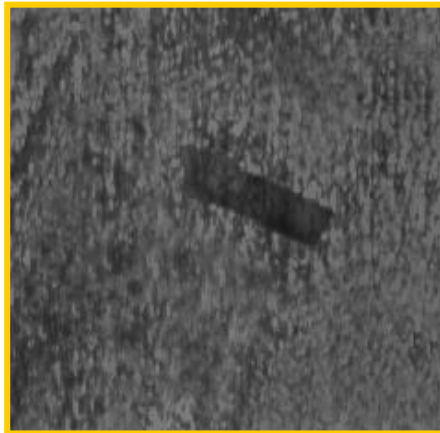
- Ultra-hohe Beleuchtungsintensität, aufbauend auf aktuellsten, leistungsstarken LEDs
- Zuverlässige Detektion und Klassifikation von z.B. kleinen Fremdkörpereinschlüssen (Unterscheidung zu Materialrauschen und Nissen)
- Fehler auf Ober- und Unterseite werden gleich gut detektiert



# Herkömmliche Methode vs. Virtual X-Ray

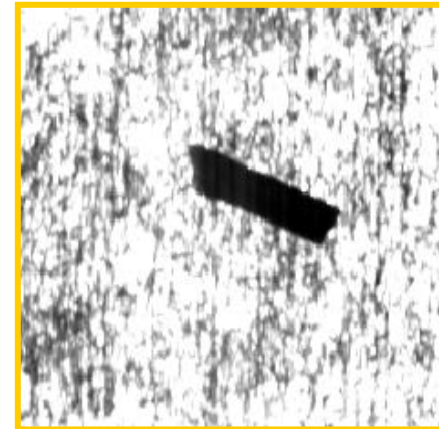


## Herkömmlich



- Schlechtes Signal-/Rauschverhältnis
- Fehltreffer und falsche Klassifikation durch Materialrauschen und Nissen

## Virtual X-Ray



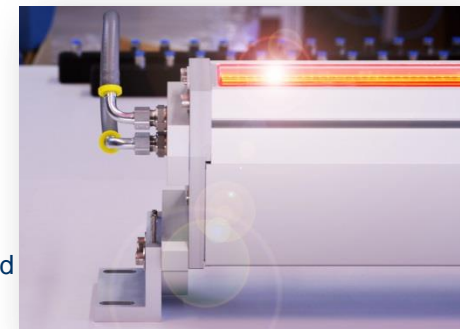
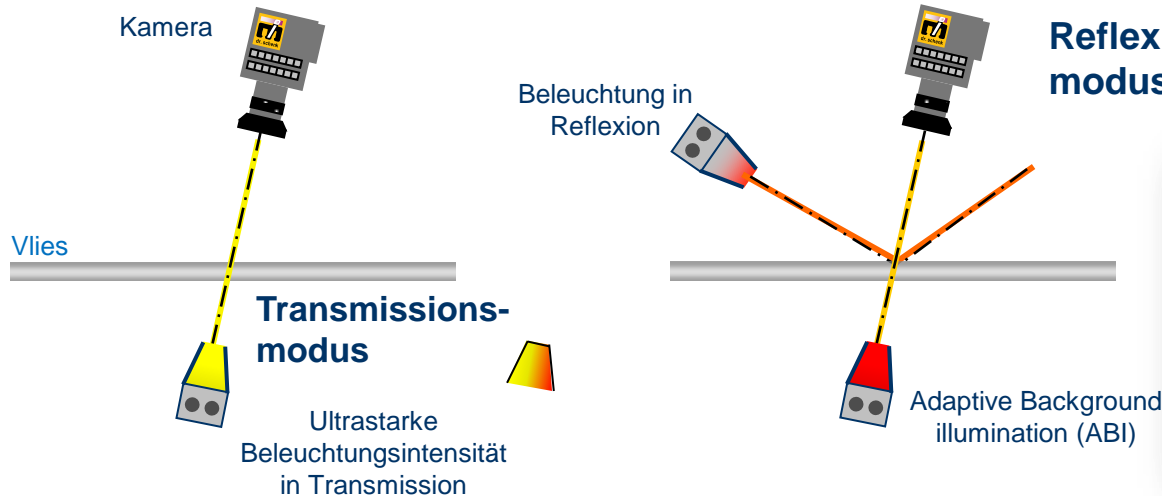
- “Röntgen” des Materials auf alle Fremdmaterialeinschlüsse hin
- Zuverlässige Detektion und Klassifikation (Differenzierbarkeit zu Materialrauschen und Nissen)
- Fehler auf der Ober- und Unterseite können gleich gut detektiert werden

# Kombination ABI + Virtual X-Ray



**MIDA ↔ Kombination von**

- **ABI – Adaptive Background Illumination**
- **Virtual X-Ray**



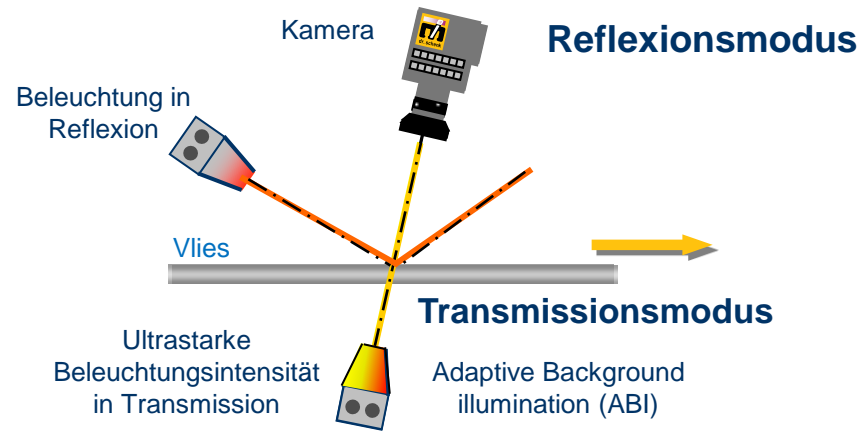
- **Multiple Image Defect Analysis ▶ verbesserte Klassifizierungsmöglichkeiten**
- **Mehrere optische Kanäle ▶ Kombinierte / parallele Fehlerauswertung**
- **Nur eine Kamerareihe ▶ minimiert Kosten sowie Platzbedarf zur Installation**



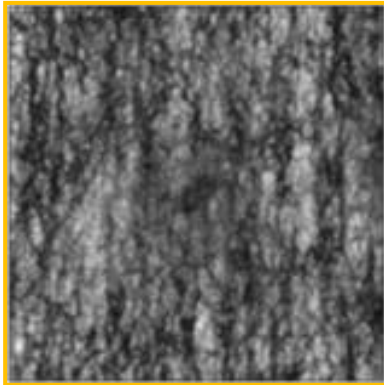
# Inspektionsergebnisse ABI + Virtual X-Ray



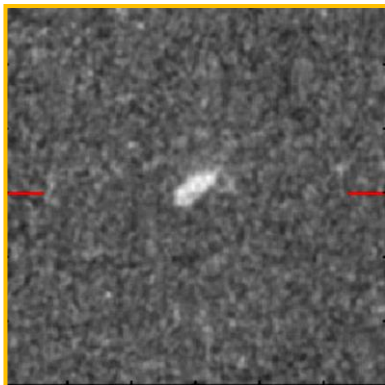
Inspektion von Vliesstoffen



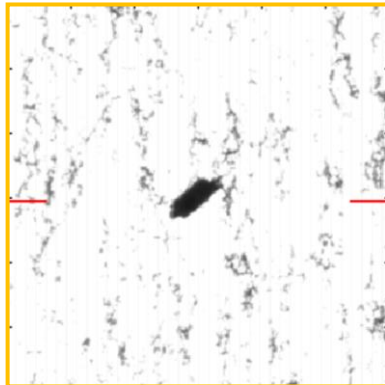
**Herkömmlich**



**ABI**



**Virtual X-Ray**



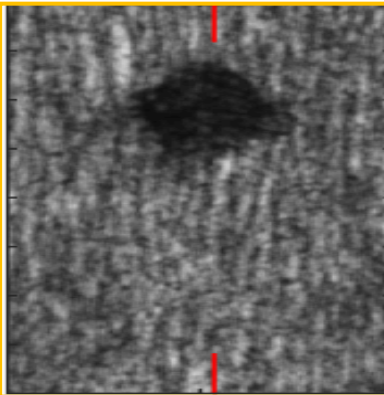
# Inspektionsergebnisse ABI + Virtual X-Ray



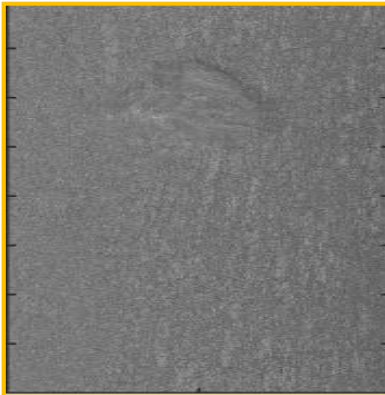
Inspektion von Vliesstoffen

## Faserverdickung, Klumpen

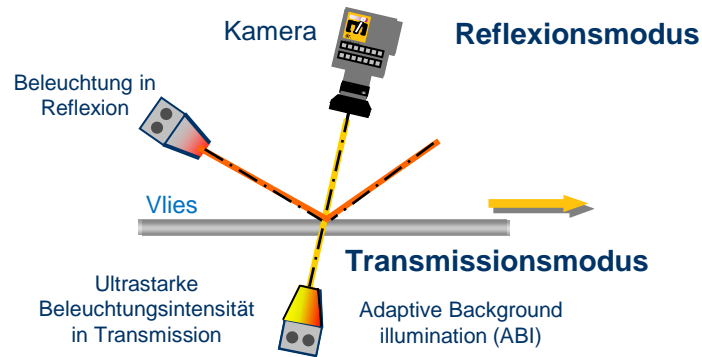
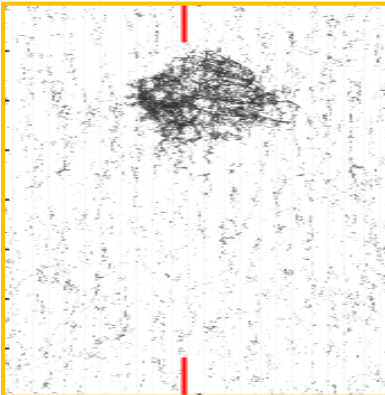
Herkömmlich



ABI



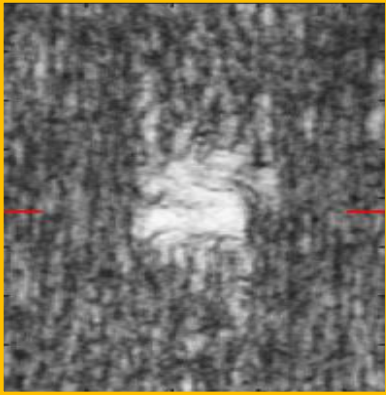
Virtual X-Ray

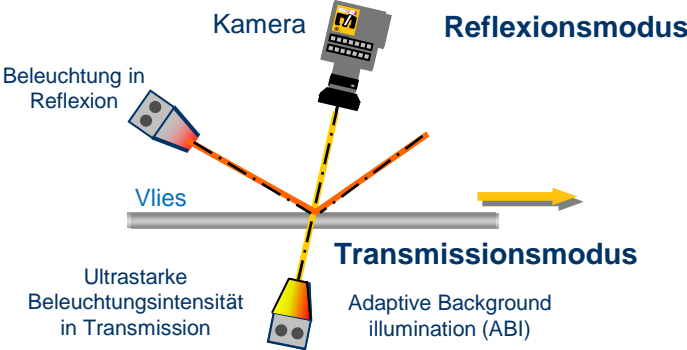


# Inspektionsergebnisse ABI + Virtual X-Ray



Inspektion von Vliesstoffen

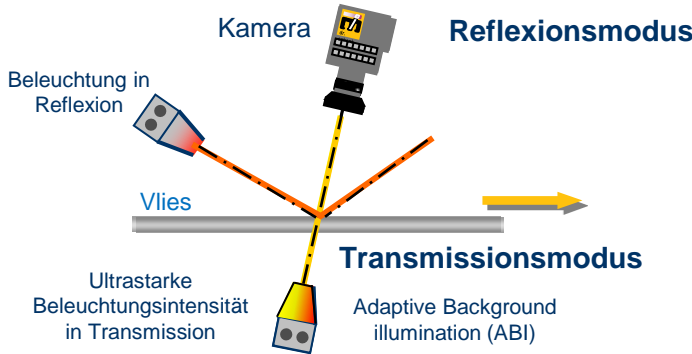
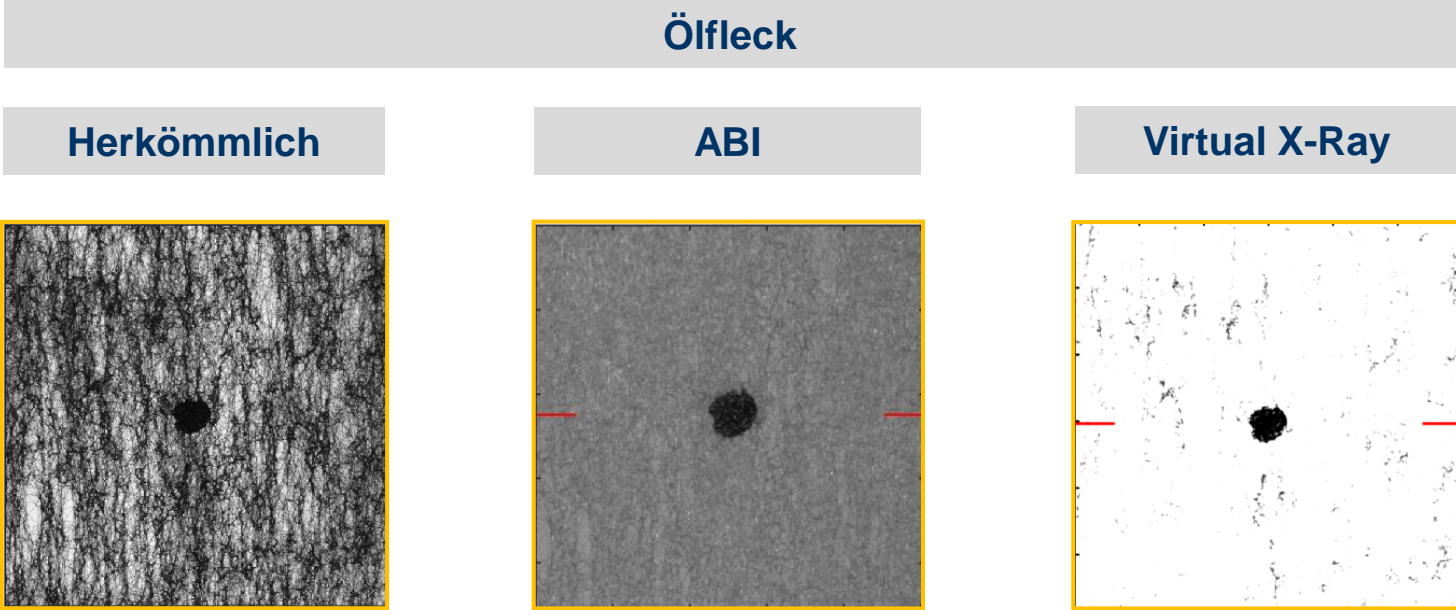
Dünnstelle		
Herkömmlich	ABI	Virtual X-Ray
		



# Inspektionsergebnisse ABI + Virtual X-Ray



Inspektion von Vliesstoffen



# Vorteile ABI + Virtual X-Ray



- ✓ **Detektion & verlässliche Klassifikation aller Fehlerarten**
- ✓ **Keine Fehltreffer, keine Pseudofehler**
- ✓ **Detektion und Klassifikation**
  - schwachkontrastigen Verunreinigungen, Ölflecken,..
  - kleiner Fremdkörpereinschlüsse, Nissen
  - Dick- und Dünnstellen
- ✓ **Fehlerdetektion und Fehlerklassifikation unbeeinflusst von wechselnden Materialeigenschaften**
- ✓ **Verlässliche Detektion & Klassifikation durch Auswertung beider Inspektionskanäle (gleichzeitiges Auswerten von mehreren Fehlerbildern)**

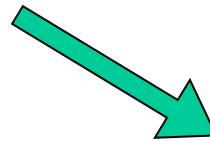






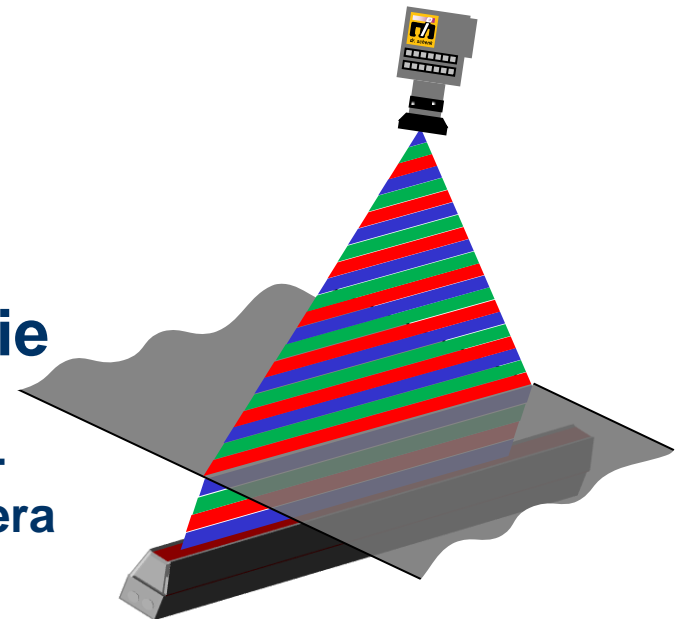
## Detektion von farbigen Fehlern mit Zeilenkameras

Heutige Lösung:  
Farbkamera + weißes Licht  
Farbfilter in der Kamera (Rot-Grün-Blau)



### MCI – Technologie

Multi Color Illumination +  
monochrome Zeilenkamera





## Konventionelle Farbkamera + Weißlicht



## Monochrome Kamera + MCI - Technologie

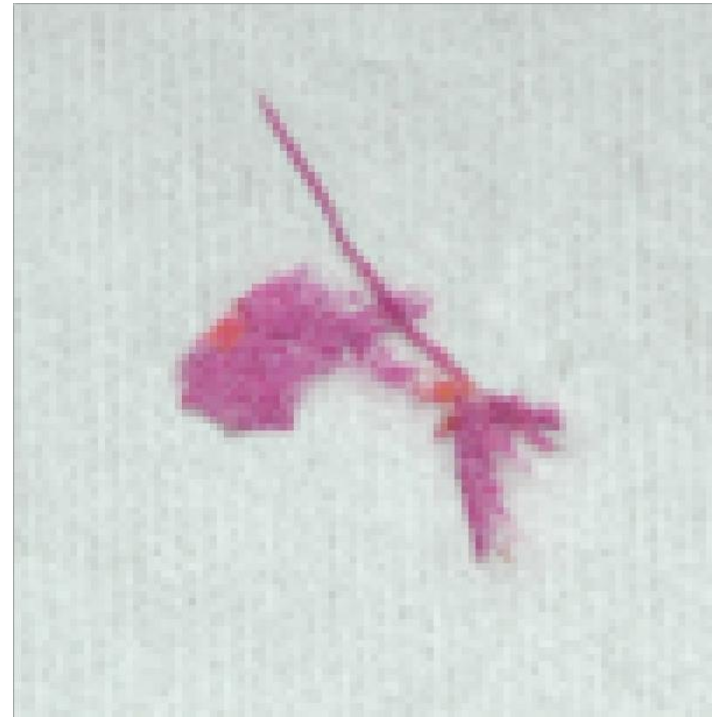




## Konventionelle Farbkamera + Weißlicht



## Monochrome Kamera + MCI - Technologie





# EasyMeasure

## Monitoringsystem:

- erfasst Inhomogenitäten des Materials
- über die gesamte Materialoberfläche

# Abgrenzung EasyInspect / EasyMeasure



Inspektion von Vliesstoffen

## Beispiele für lokale Fehler in Vliesstoffen

EasyInspect



## Beispiele für Inhomogenitäten in Vliesstoffen

EasyMeasure

Schwankungen im Gewicht  
(CV: Coefficient of Variation)

Schwankungen der Beschichtungsdicke



## Detektion charakteristischer Materialeigenschaften:

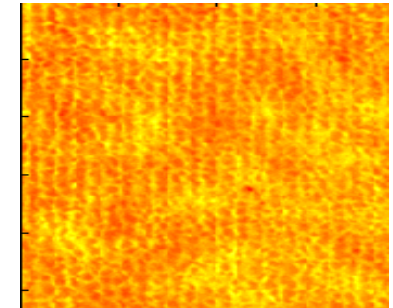
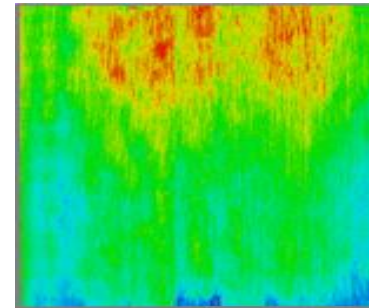
### ..... im Grundmaterial

- Flächengewichtsschwankungen [g/m<sup>2</sup>]
- Wolkigkeit
- Streifen in CD- und MD-Richtung

### Veredlungsfehler

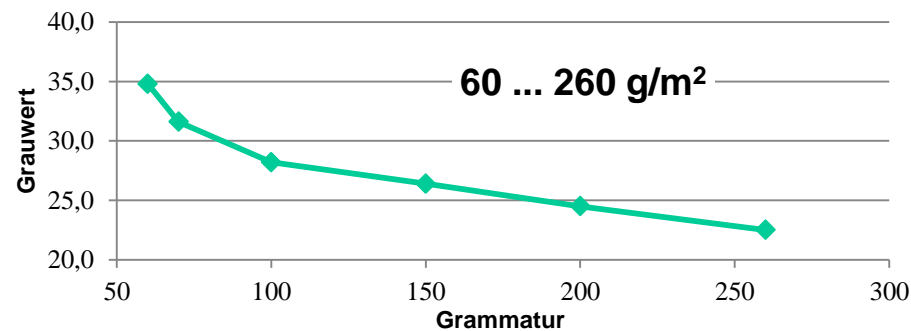
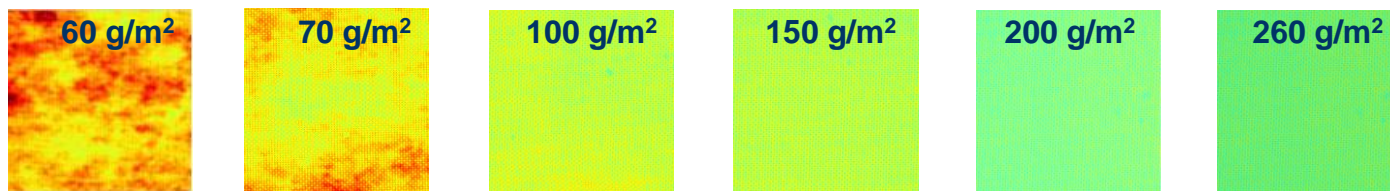
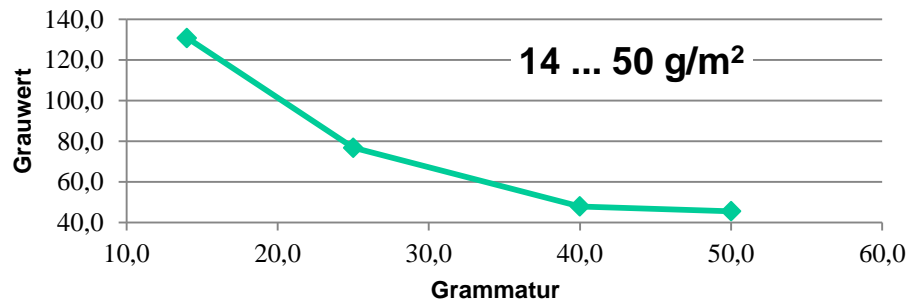
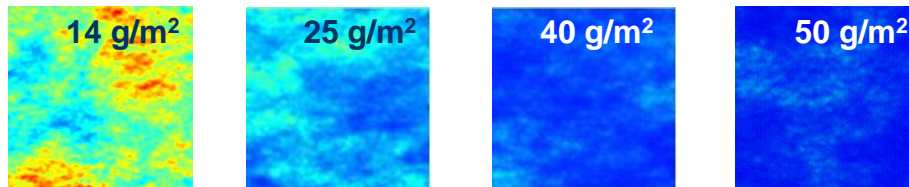
- Beschichtungshomogenität (Dicke, Farbe, Krater, Orangenhaut)
- Abweichungen der Oberflächenstruktur
- Permeabilität der Beschichtung

EasyMeasure





# Monitoring der Grammatur mit EasyMeasure

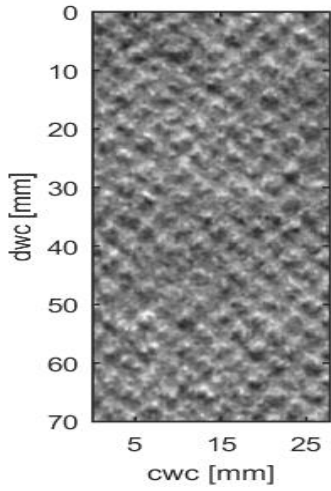


Inspektion von Vliesstoffen

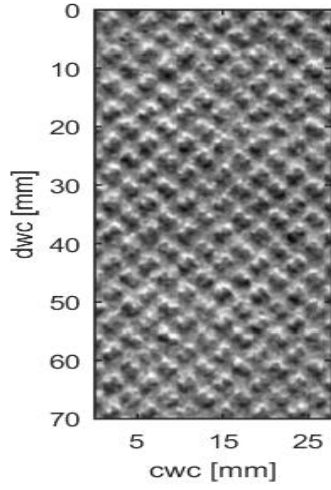
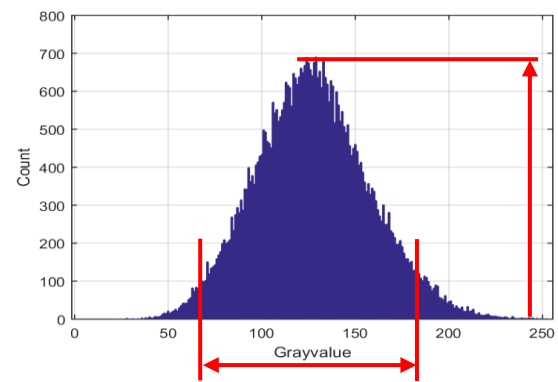
# Monitoring der Prägertiefe



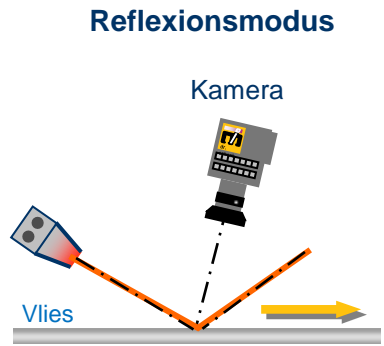
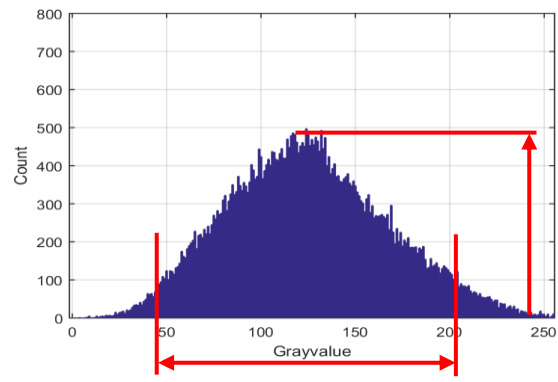
Inspektion von Vliesstoffen



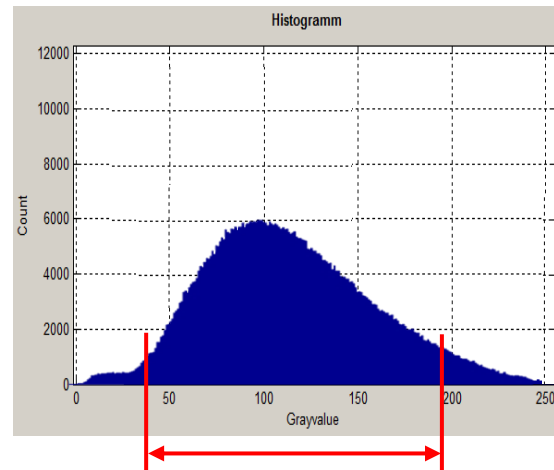
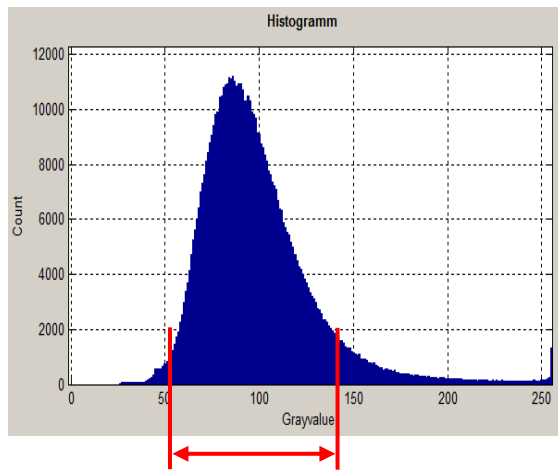
**Prägewalze 1,1 mm**



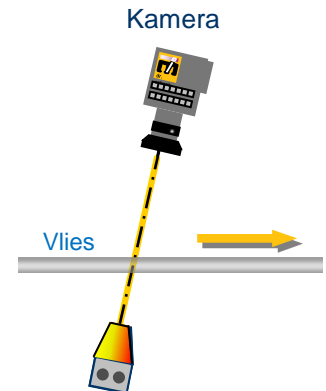
**Prägewalze 1,4 mm**



# Homogenität / Wolkigkeit



Transmissionsmodus



Inspektion von Vliesstoffen

# Inline - Formationsanalyse von Vliesstoffen



Inspektion von Vliesstoffen

Kontrolle von ...

Erscheinungsbild  
(kosmetisch)

Funktionale  
Eigenschaften



Formationsanalyse

Wolkigkeit

Streifigkeit /  
Profile

MD

CD

Inhomogenitäten

CD

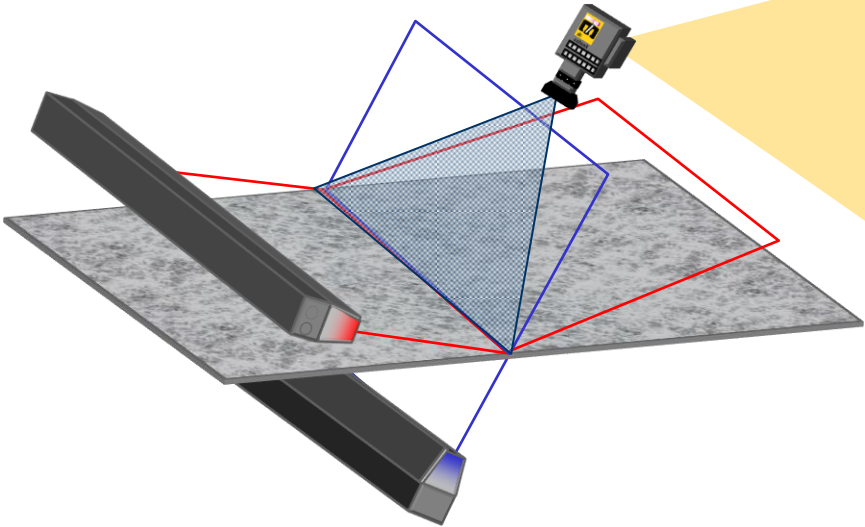
MD

# Auswahl Relevanter Materialparameter



Inspektion von Vliesstoffen

Ein Zahlenwert für jeden Parameter



Zielwert für ein 'gutes' Material

Abweichung vom Zielwert = Materialvariation

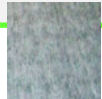
Basisgewicht  
**220**

Wolkigkeit  
**6.5**

CD-Streifen / Profil  
**7.5**

MD-Streifen / Profil  
**5.0**

Variation CD  
**10**



# Inspektion & Überwachen von Warenbahnen



## EasYInspect + EasYMeasure

**Einzigartige Kombination:**  
Detektion lokaler Defekte + flächiges Überwachen v. Materialeigenschaften

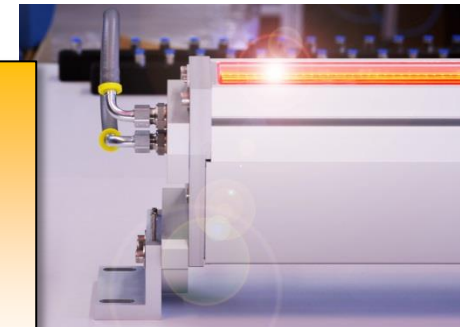
Ein System für beide Funktionen

Einfache Integration in  
Produktionslinien oder Umroller

Kein mechanischer Scanner  
Keine Radioaktivität

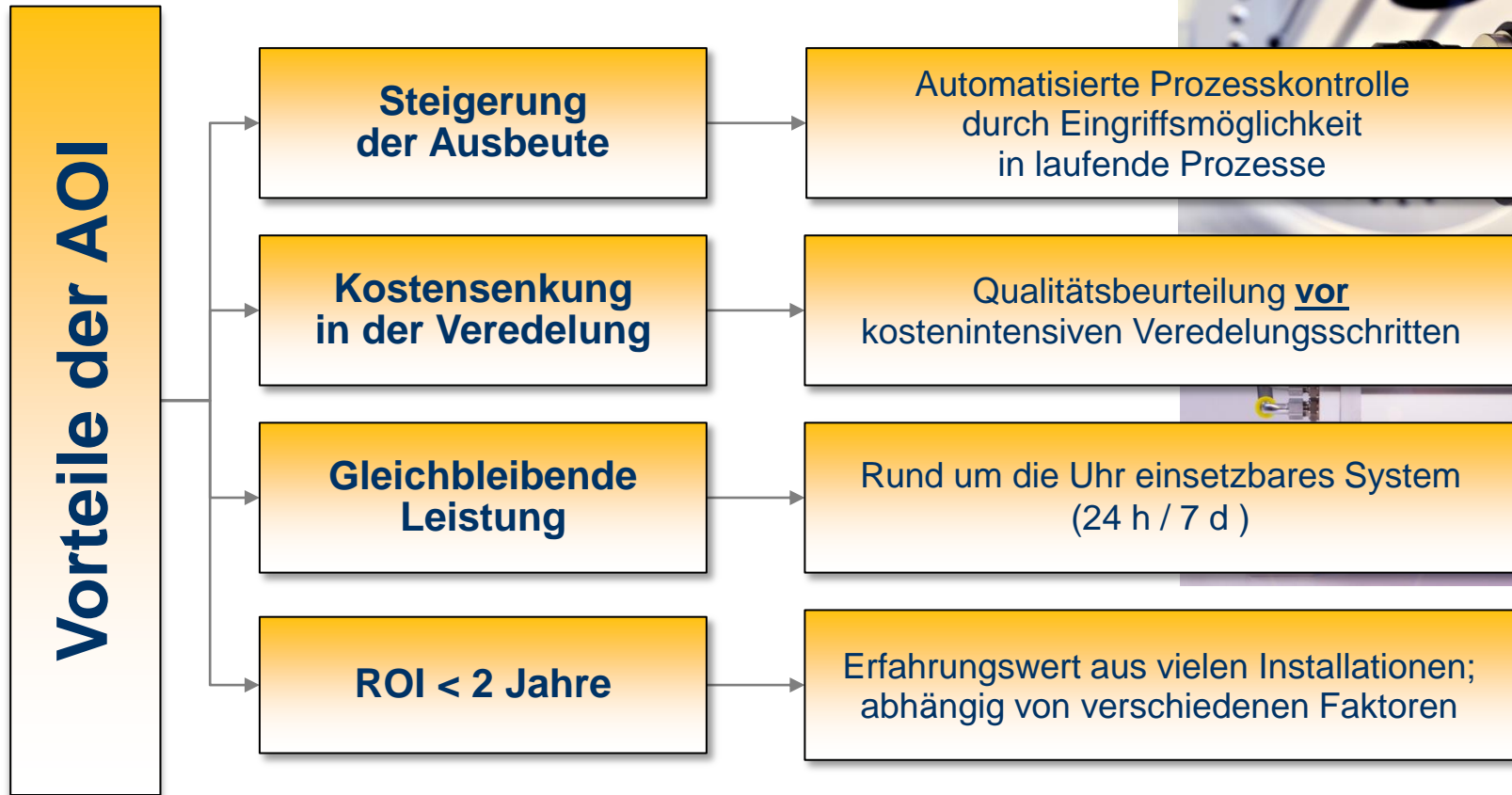
✓ 100 % Überwachung  
über die gesamte Breite  
der Warenbahn

(statt einer stichproben-  
artigen Erfassung durch  
einen fest montierten oder  
traversierenden Messkopf)





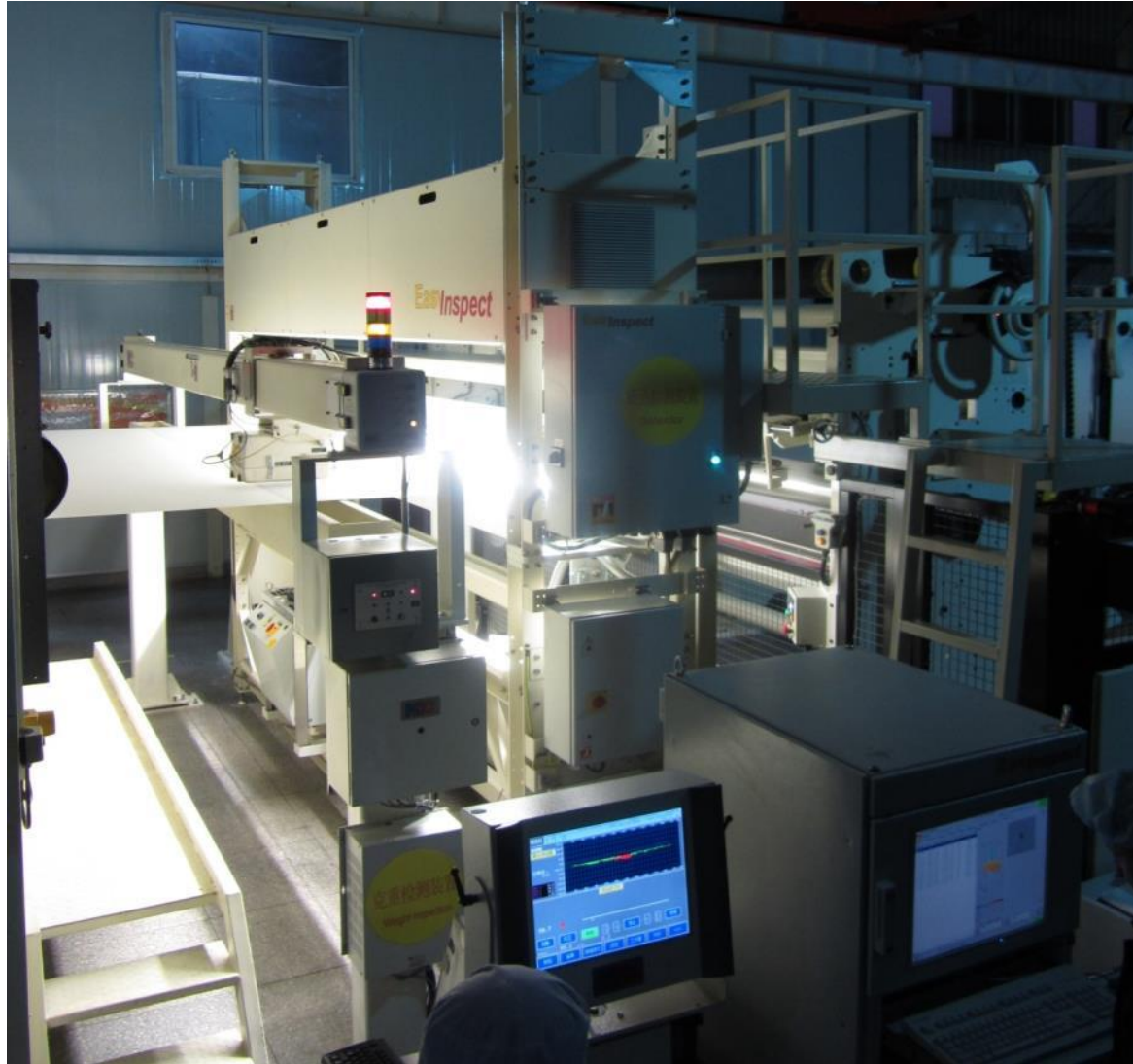
# Zusammenfassung



# Beispiele für die Integration in der Linie



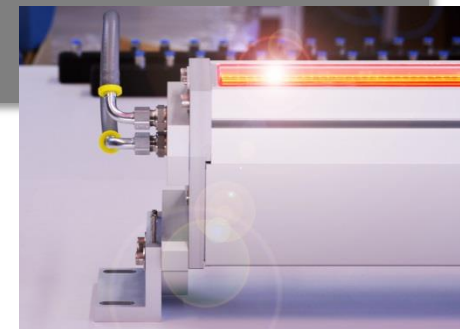
Inspektion von Vliesstoffen







Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit



Hans Örley  
Senior Manager Business Development  
Dr. Schenk GmbH  
Industriemesstechnik

[www.dr.schenk.com](http://www.dr.schenk.com)