

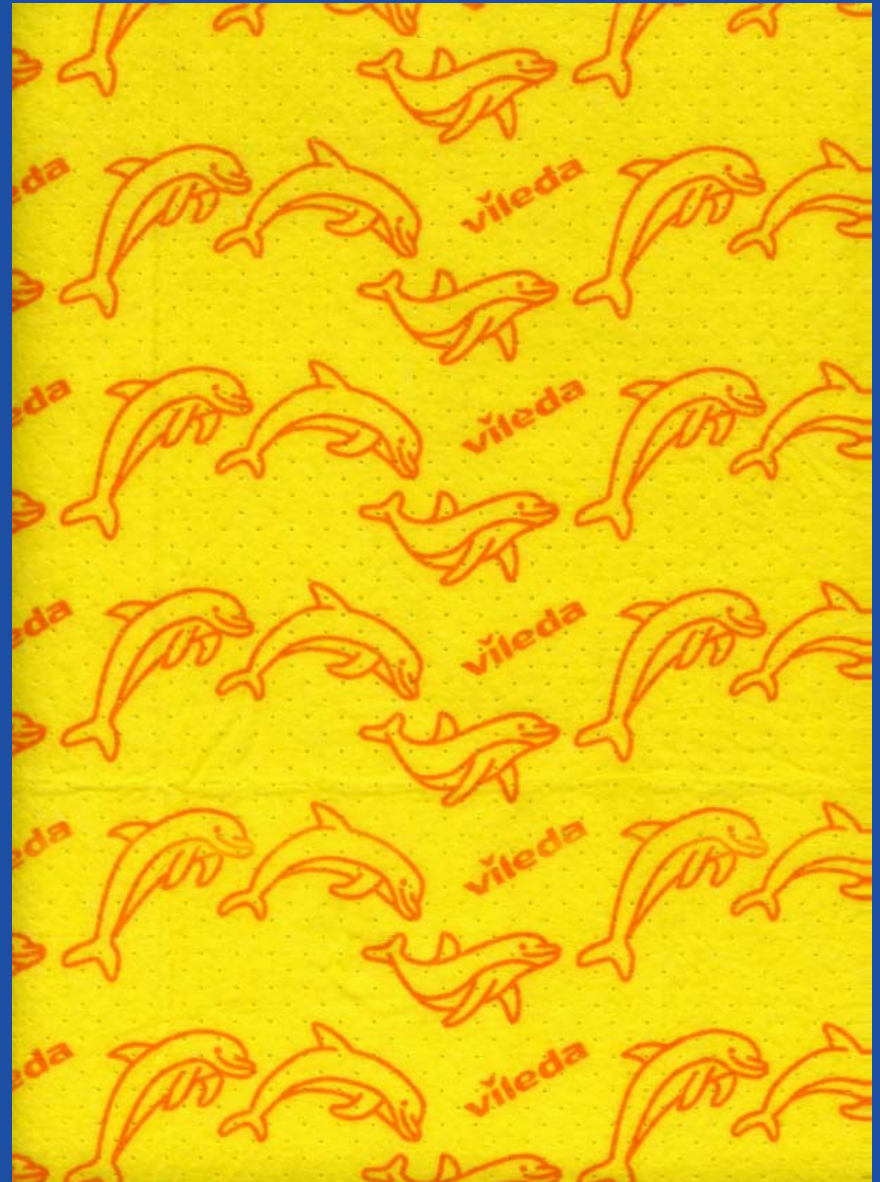


Automatische Inspektion  
der ästhetischen Qualität  
von farbig bedruckten  
Nonwoven Reinigungstücher

Robert Massen  
Günther Kohler  
Stefan Asal  
H.P.Diehl

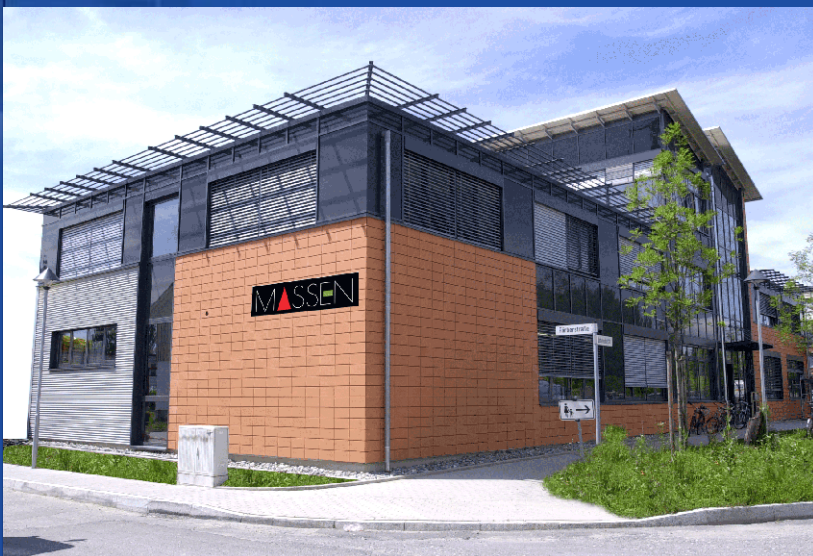
(MASSEN machine vision systems  
Konstanz, Germany)

Uwe Feld  
(Freudenberg Household Products  
Augsburg, Germany)





## MASSEN machine vision systems GmbH



- 1984 for-profit institute at the University of Applied Sciences, Constance, Germany
- 1988 foundation of EyeTec GmbH
- 1989 foundation of MASSEN machine vision systems GmbH via MBO
- 1996 member of BAUMER group
- today leading in automatic in-line inspection systems for complex surfaces



**Baumer electric**  
Head Office  
Switzerland

MASSEN ist eingebettet in die  
schweizer **Baumer Electric** Gruppe  
MASSEN is member  
of the Swiss **Baumer Electric** Group.



## Automatic optical inspection

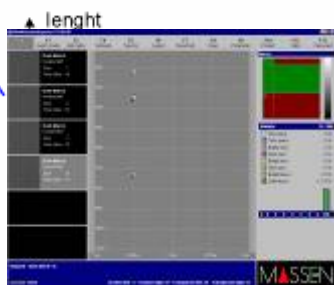
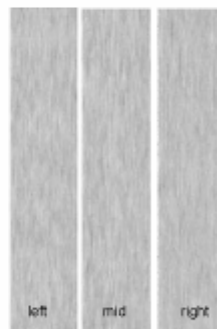
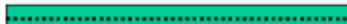
### A documenting the quality of the final web

### B monitoring the production process

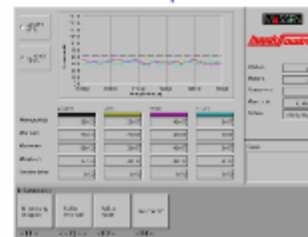
physical quality

aesthetical quality

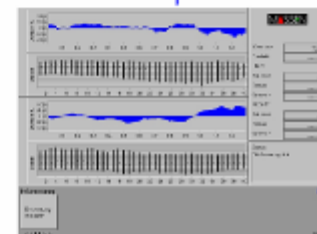
colour



web defects



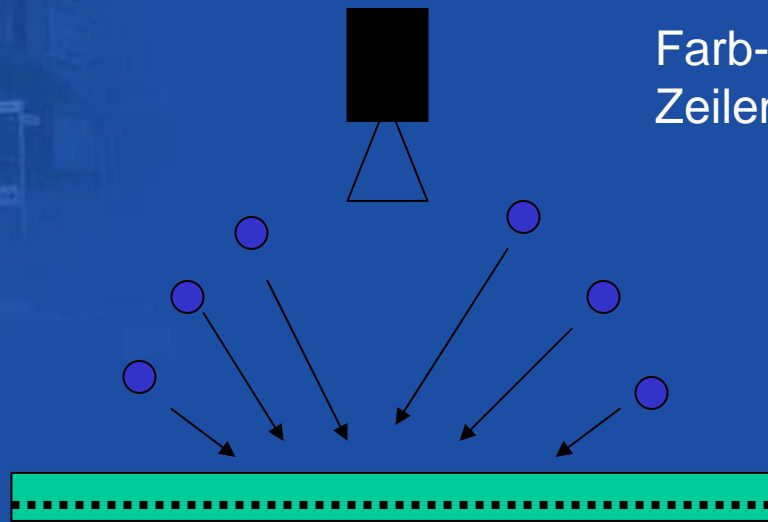
homogeneity profiles



density profiles



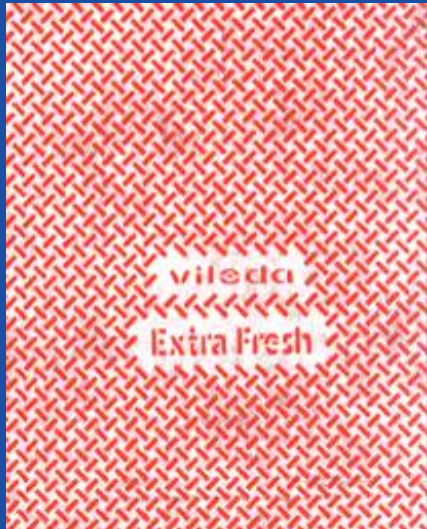
## Überwachung der ästhetischen Qualität



Farb- oder schwarz and weiß  
Zeilen-Kamera Systeme

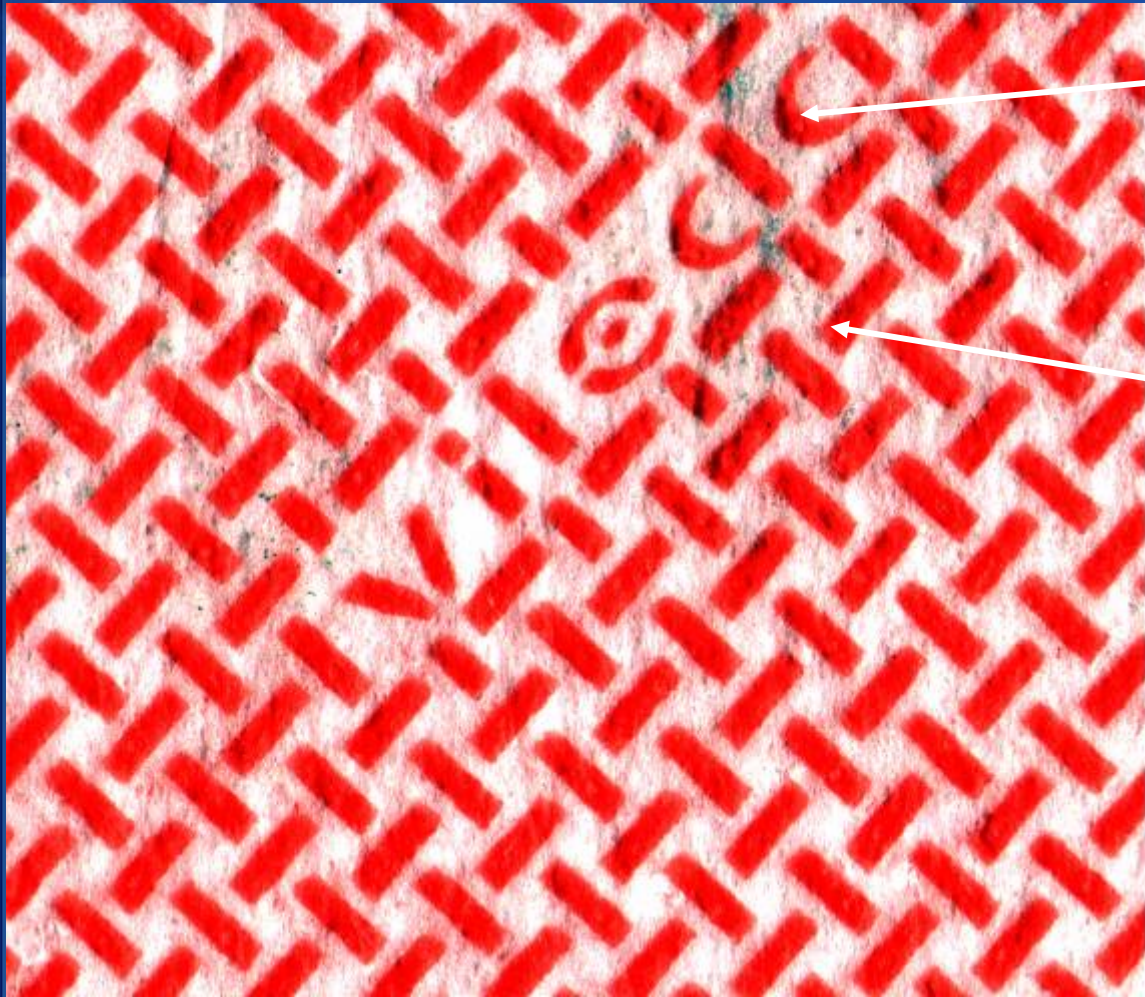
extrem diffuses Weißlicht  
oder gerichtete Lichtquellen

Ästhetische Fehlstellen reduzieren nicht unbedingt die funktionale Qualität eines Produktes, aber sie erregen den Anstoß des menschlichen Auges.





im Abstand einer Armlänge  
sind Fehlstellen ab 0,5mm  
erkennbar



Buuh!!!

sicherlich  
Mikroben!





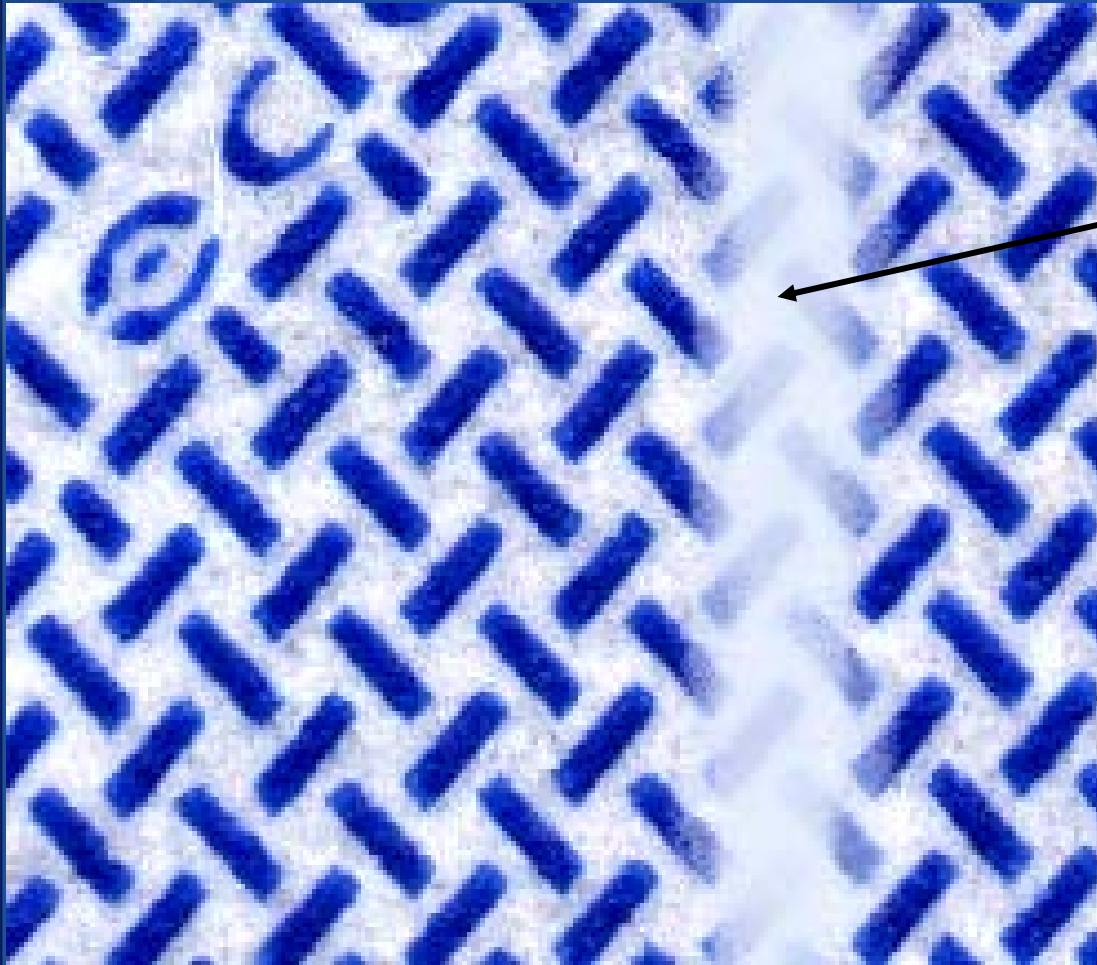
ekelhaft ist das noch hygenisch !!





ein Markenprodukt ??



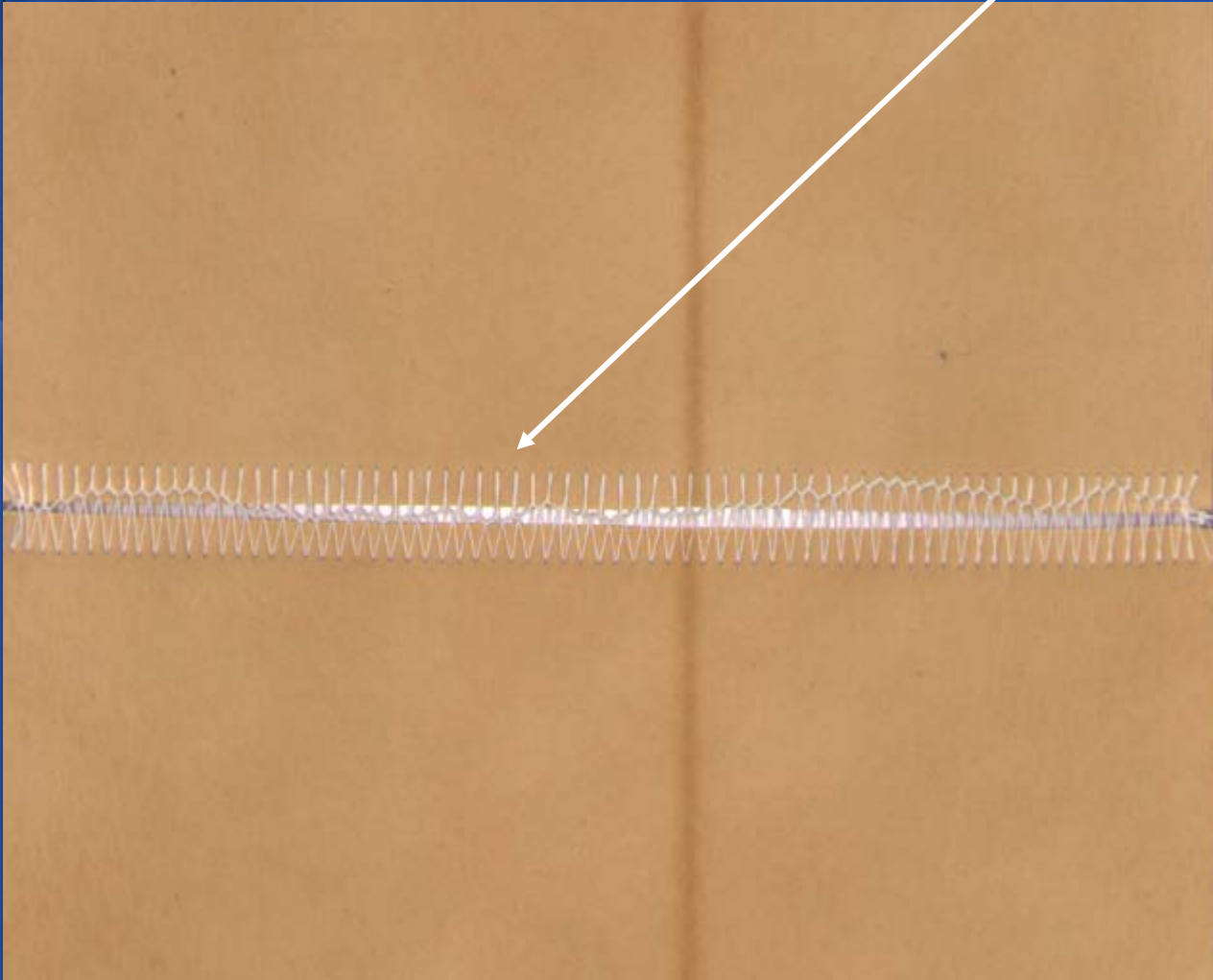


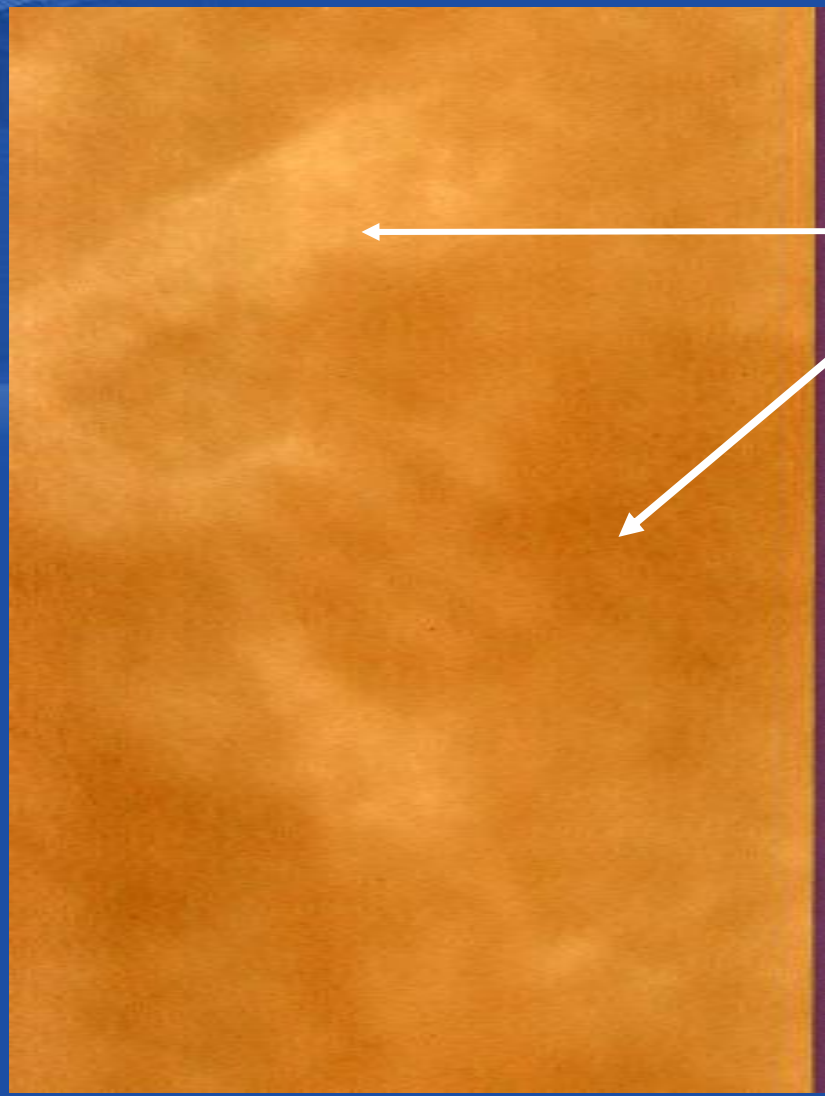
verschmiert!!!





oh nein unbrauchbar !!





schlechte  
Chemikalien ?

etc...



ein Wischtuch mit ästhetischen Fehlern ist ein vernachlässigtes Produkt!

**Ich werde nicht von einem nachlässigen Produzenten kaufen!**



ästhetische Qualität ist ebenso  
wichtig wie physikalische  
Qualität



Die unmögliche Aufgabe:

Wie kann eine high speed  
Vliesstoffbahn mit  
Reinigungstuch Produkten  
gleichzeitig von beiden  
Seiten visuell kontrolliert  
werden?

speed = 80 m/min  
defect size = 0,5 mm  
trigger delay < 5 ms







## 1. Vor der Zuschnittstation:

Ein Inspektor/in für die visuelle Inspektion der Vliesbahn

## 2. Hinter der Zuschnitt- und Faltstation vorm Verpacken:

eine zusätzliche Person für die Erkennung und Aussortierung der markierten Tücher und zur Nachkontrolle, auf, durch den ersten Inspektor, falsch klassifizierte Tücher

>> enorme Personalkosten !

>> die kritische Entscheidung für einen Standortwechsel des Werks in östliche Niedriglohnländer schwebt im Raum !

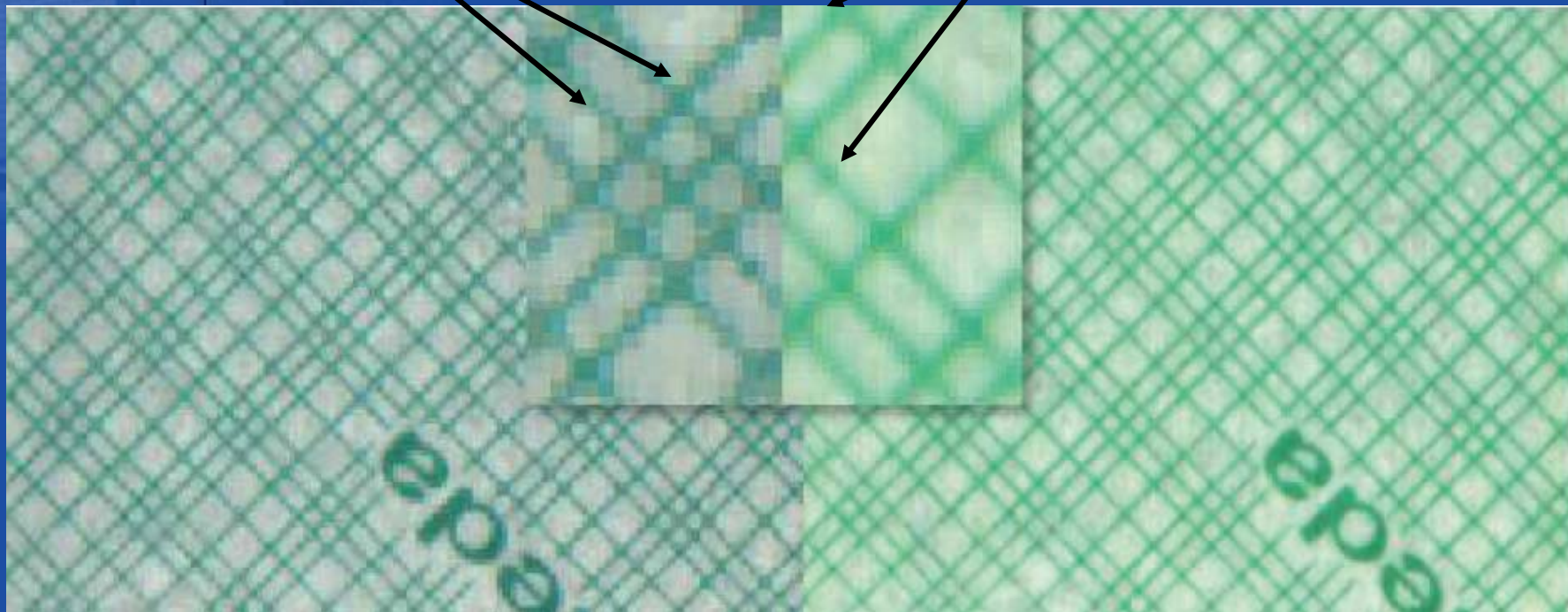


1. einfache Anpassungen für eine sehr grosse Zahl von Designs
2. sehr hohe optische Auflösung zur Detektion sehr kleine Fehler
3. robustes Farbkamera System für eine staubige Umgebung
4. einfach zu bedienendes optische Inspektionssystem
5. automatische Geschwindigkeitsanpassung bis 120 m/min



Falschfarben

keine Falschfarben  
bessere Auflösung



normale 1-Chip  
Farb-Zeilenkamera

hochentwickelte 3-Chip  
Strahlteiler Farb-  
Zeilenkamera

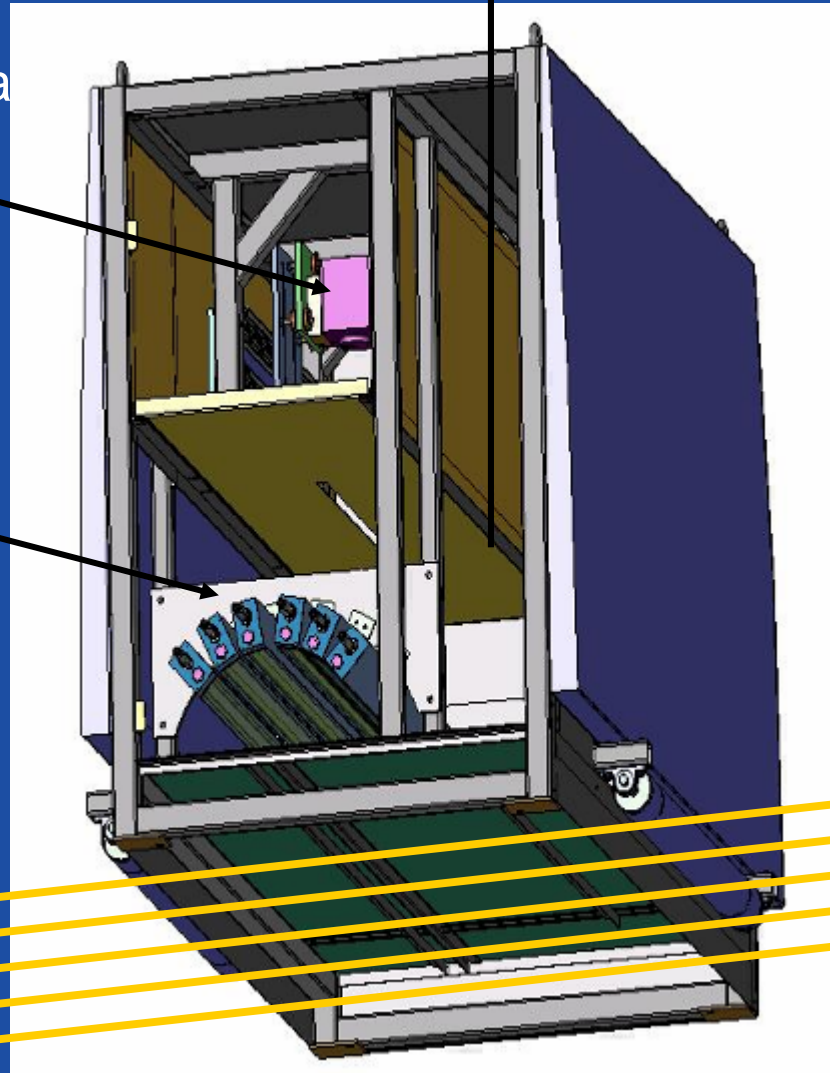


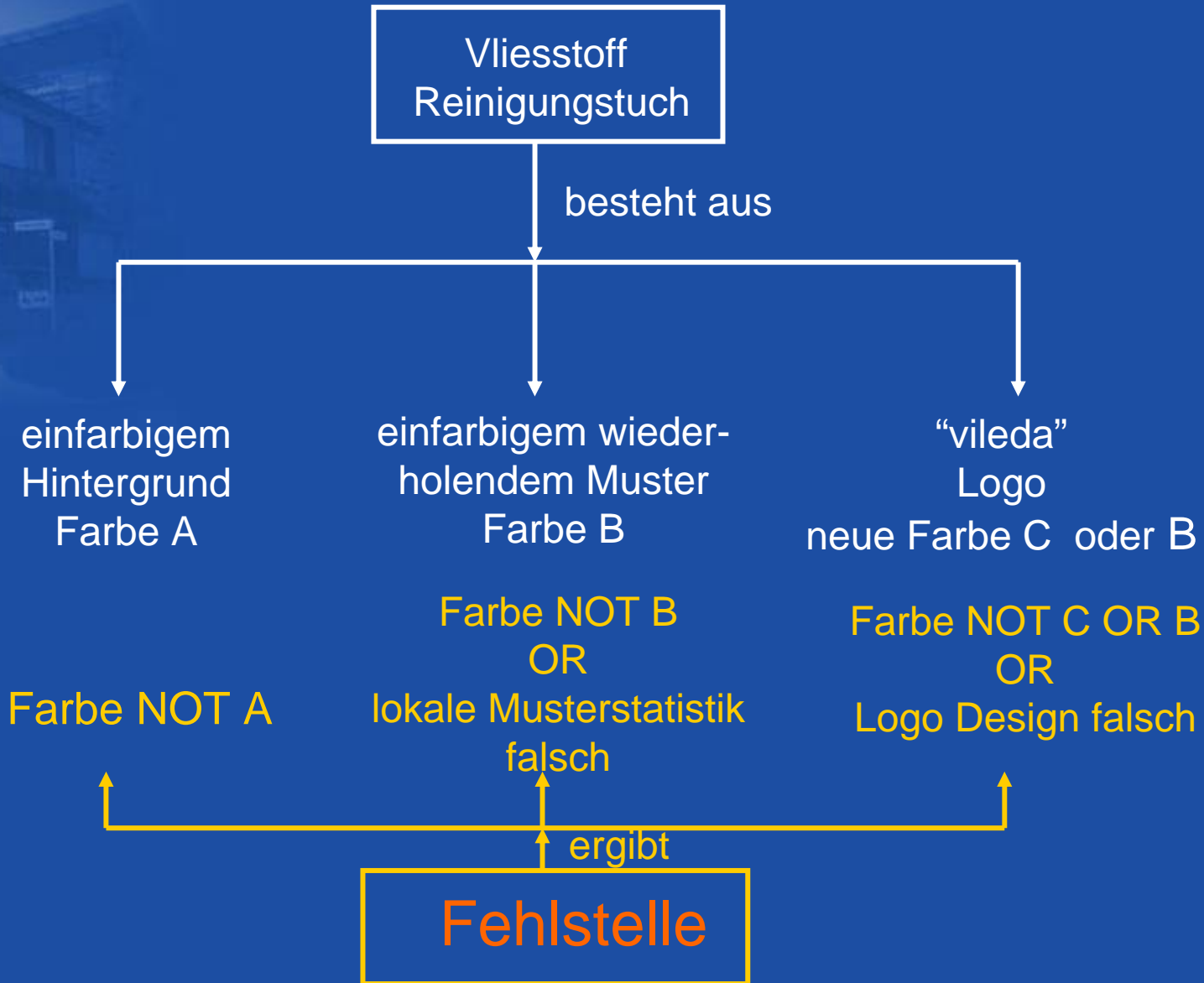
Farb-Zeilenkamera

Intensive diffuse  
Beleuchtung

Vliesstoffbahn

Kamin für die  
Wärmeableitung







relative Logo  
Positionen  
und Farben

Vordergrund  
Musterfarbe  
und Statistik

NonWovensInspector V1.00.00

system

relative Logo Positionen und Farben

Vordergrund Musterfarbe und Statistik

Klassifizierungsvorschau

kanal Color Top | Koordinate X 977 (310mm) Y 837 (132mm) RGB (161,167,23) | Linke Grenze 338 Rechte Grenze 1608

Klassifizieren Sie bitte die Farben.  
 [1] Hintergrundklasse, [2] Musterklasse, [3] Logoklasse, [4] Falschfarbkasse  
 [F] Farbtoleranz angeben, [c] Lernvorgang neu beginnen  
 [+/-] Hereinzoomen, [-] Herauszoomen

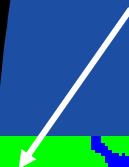
MASSEN



Schwankung  
der elastischen  
Vliesbahn



verfolgen  
der Logo  
Schablone





NonWovensInspector V1.00.00

System

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12

Switch Matrix Edit Matrix Kalibrieren Lernen Logout Reset Stat Snap Parameter Produkt Start Passwort

**Logofalschfarbe**  
Color Bottom  
Klasse Falschfarbe  
Abweichung +7.2%

**Falschfarbe**  
Color Top  
Klasse Falschfarbe  
Abweichung +9.5%

**Logofalschfarbe**  
Color Bottom  
Klasse Falschfarbe  
Abweichung +7.2%

**Falschfarbe**  
Color Top  
Klasse Falschfarbe  
Abweichung +9.5%

**Aufdruck**  
Color Top  
Klasse Muster  
Abweichung -8.6%

**Logofalschfarbe**  
Color Bottom  
Klasse Falschfarbe  
Abweichung +7.2%

**Farbe-Oberseite-Hintergrundbereich**

**Statistik-Farbe-Oberseite** 525 / 7370

Aufdruck	264 / 5370
Falschfarbe	261 / 1511
Logoaufdruck	0 / 246
Logofalschfarbe	0 / 0
Logo fehlt	0 / 243

Inspektion angehalten

superuser: Gelb-Gruen

Color Top: Ok Color Bottom: Ok

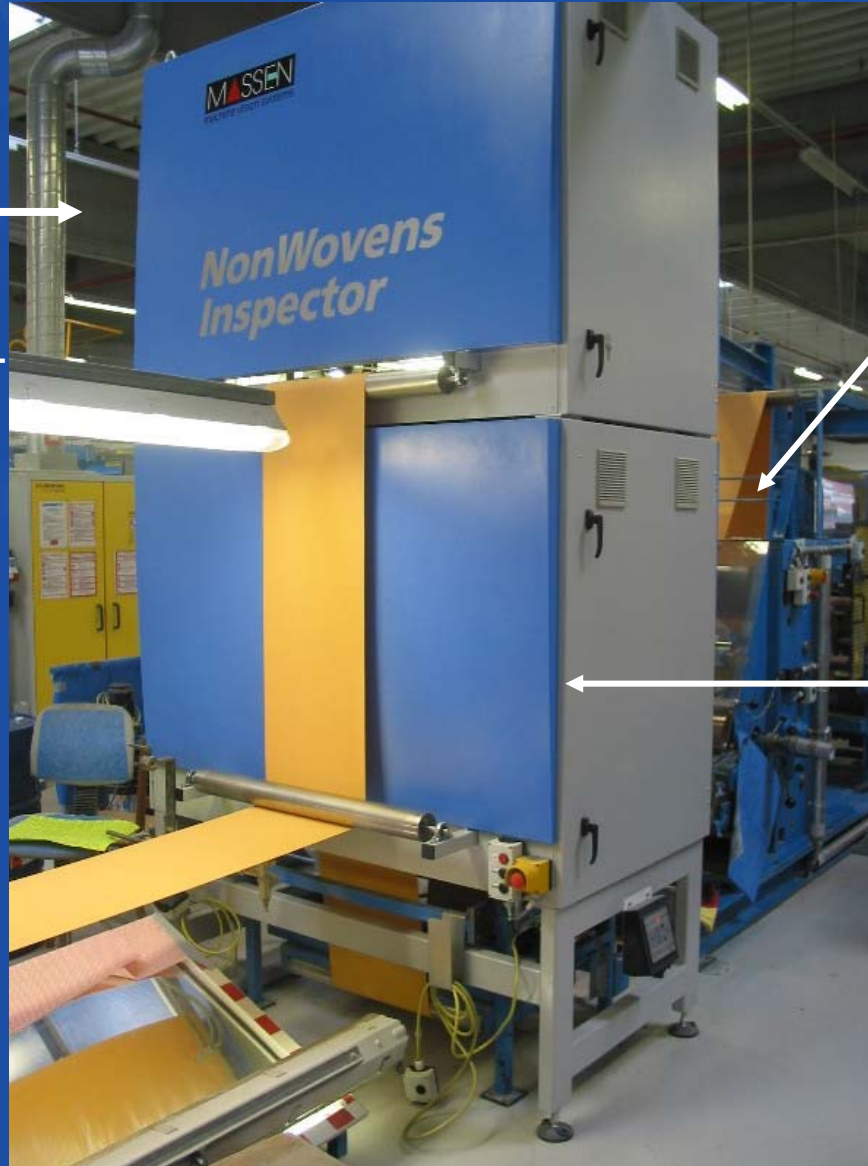
← Toleranz  
Einstellungen

Fehlerbild & Beschreibung  
% of out-of-tolerance

Fehler  
Landkarte

Fehler  
Statistiken





Kamera  
Oberseiten-  
inspektion

automatischer  
Zuschnitt,  
Sortierung  
und Verpackung

Kamera  
Unterseiten-  
Inspektion

Freudenberg  
Haushaltsprodukte,  
Augsburg, Germany



1. Der MASSEN's NonWovens Inspector ist in der Lage die ästhetische Qualität von farbig bedruckten, bahnförmig produzierten Reinigungsvliesstoffen bei hohen Geschwindigkeiten und einer Vielzahl verschiedener Designs zu überwachen
2. Das System stellt gleichzeitig eine 100% tige Qualitätsdokumentation bereit und hilft somit die Qualität der Produktion zu steigern
3. Der Kosteneinsparungs-Effekt ist enorm und unmittelbar



4. Freudenberg Haushaltsprodukte, Augsburg hat innerhalb von 6 Monaten 4 Systeme installiert
5. die komplette Produktion der high-quality "VILEDA" Tücher wird jetzt automatisch überwacht und automatisch sortiert
6. automatische optische Inspektion ist eine der Schlüsseltechnologien um Massenproduktion in Hochlohnländern zu halten
7. Herr Dr. Uwe Feld der Werksleiter ist zufrieden