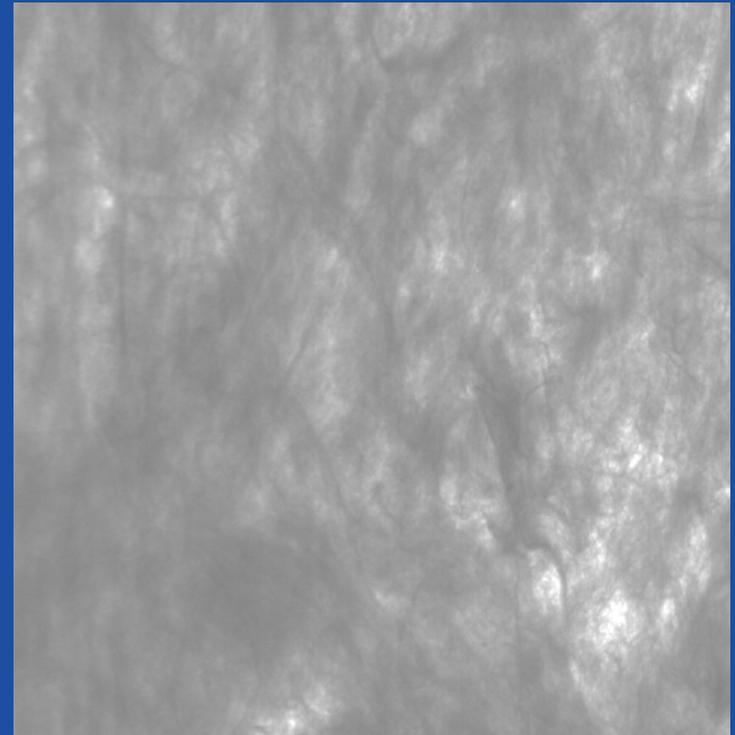




Überwachung der Dichtepprofile von Vliesstoffen mit Kameras : eine interessante Alternative zur radiometrischen Flächengewichts-Messung.

Robert Massen

Massen machine vision systems
Konstanz, Germany
www.massen.com





1. Die Firma MASSEN
2. Inspektion von Vliestoffbahnen in der Produktionslinie
3. Radiometrische Flächengewichts-Meßsysteme
4. Der MASSEN NonWovens Web Profiler:
 - optische Dichtemessung von dicken Vliesbahnen
 - kalibrierte g/qm Anzeige
 - lokale Fehlstellen
5. Praktische Erfahrungen im Werk Isover, Bergisch-Gladbach
6. Schlußfolgerung



Im Herzen von Europa ...



... am wunderschönen Bodensee...



MASSEN
 machine vision
 systems GmbH

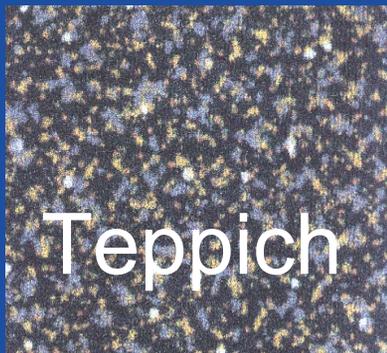
Lohnerhofstr. 6
 D-78467 Konstanz

... in Konstanz.

www.massen.com



PVC



Teppich



Textil



Laminat

Apfel Schiffsboden 2-Stab

Buche Landhausdielen

Buche Landhausdielen 1-blumig

Eiche Landhausdielen 1-blumig, Struktur 1



Vlies



Keramik



Naturstein

Führend in der automatischen visuellen Inspektion von schwierigen Oberflächen



Zur Firmengeschichte



1984: 100% auto-finanziertes
Steinbeis Transferzentrum für
Bildatenverarbeitung

1989: EyeTec GmbH
(optische Dickenmessung)

1992: MASSEN GmbH via MBO

1996: Mitglied der Baumer Gruppe

1998: LuxScan Technologies sarl
(Holz Inspektion)



Baumer electric
Head Office
Switzerland

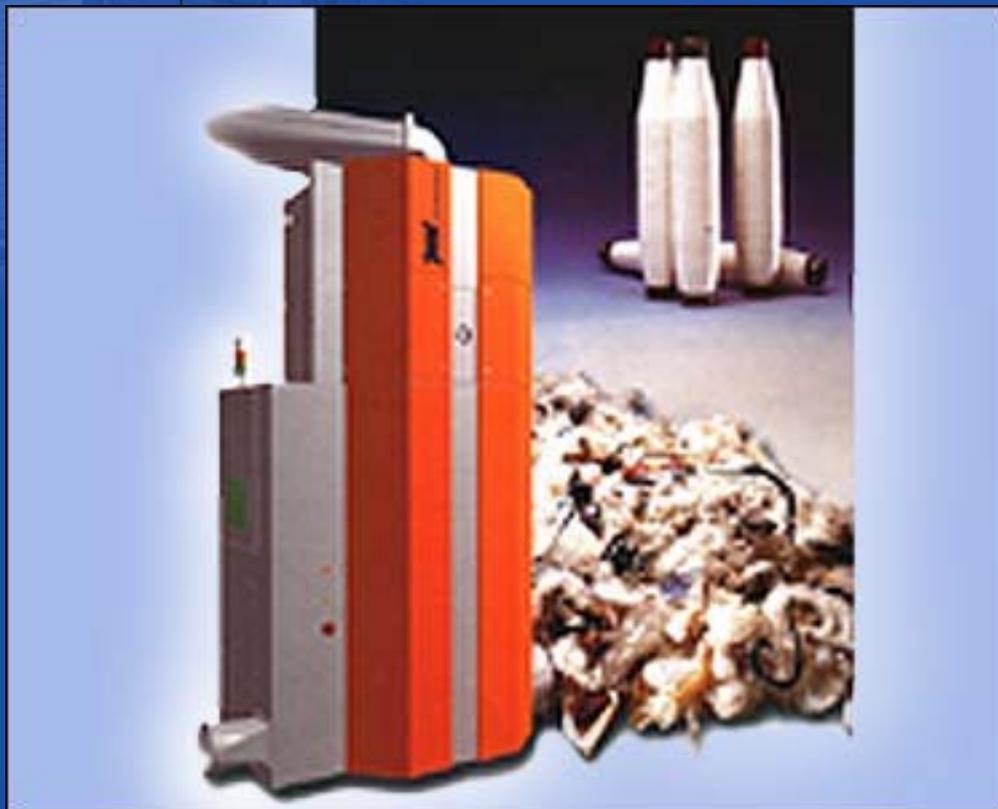
MASSEN ist Mitglied
der Schweizer **Baumer Electric** Gruppe

NICHT börsen-notiert,
d.h. noch in der Lage, den eigenen Firmenwert selbst zu steuern.



Der Baumer Vision Pool : über 100 Spezialisten in der Bildverarbeitung





The Vision Shield®

Elimination von
Verunreinigungen aus
Baumwollflockenstrom
mit schnellen Farbzeilen-
kameras und Ejektoren

(Jossi & Rieter)

450 Installationen,
Weltmarkt-Führer



CeraVision®

Automatische Sortierung
von Fliesen nach:

- a) Oberflächenfehler
- b) ästhetische Kriterien



CeraScreener®

Überwachung des Siebdrucks
bei keramischen Fliesen

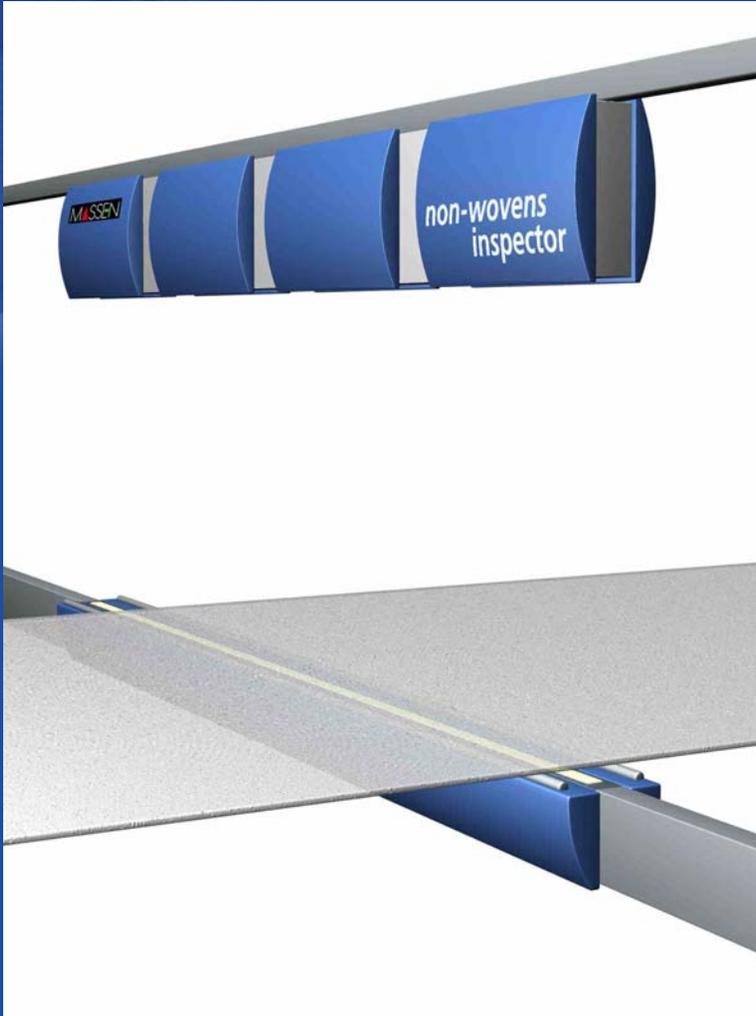


ColourBrain®-Carpet: Imaging Colorimetry



Digital colour camera based measurement heads

Preisträger des VISION 2001 Preis



NonWovens Inspector:

- * Libeltex (2)
- * Colbond (2)
- * Huyck
- * Isover (2)
- * TWE.... (1)

Lokale Fehlstellen &
Bahneigenschaften



The NonWovens Web Profiler:

eine interessante optische
Alternative zur radiometrischen
Flächengewichts-Messung.

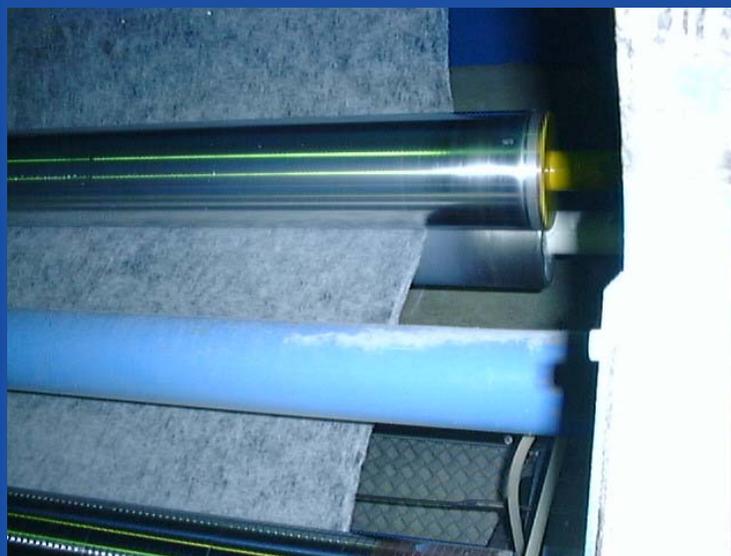


Vliesstoff Bahnen:

eine grosse Vielfalt von Produkten
 eine grosse Vielfalt von Anwendungen



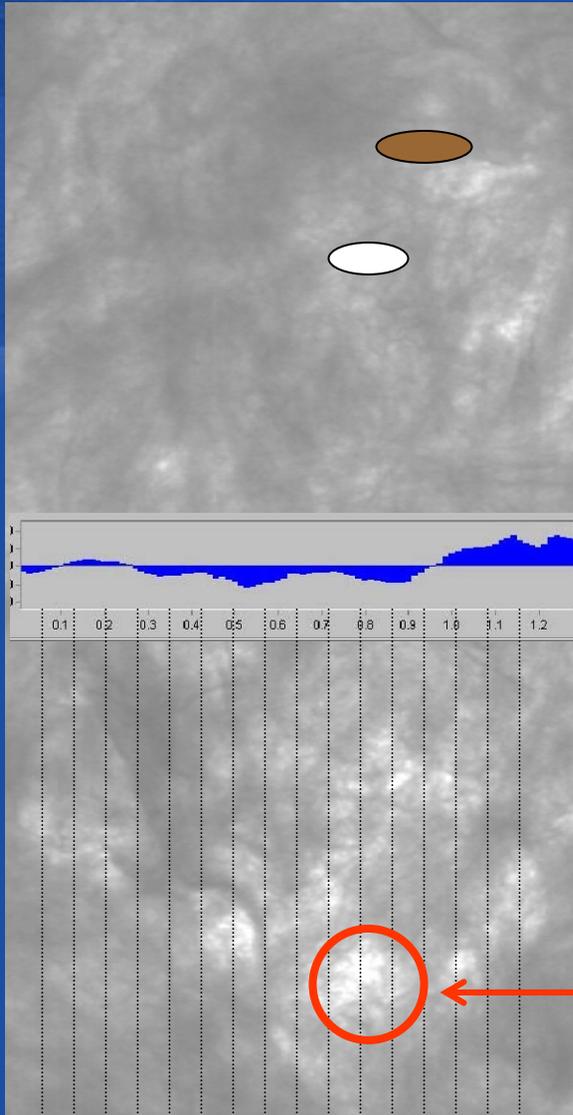
Glasswolle



Kunststofffasern



Qualitätsanforderungen



1. lokale ästhetische Fehler:
- Verunreinigungen, Verfärbungen, ...

2. lokale physikalische Fehler:
- Löcher, Nissen, Dickstellen, Falten,...

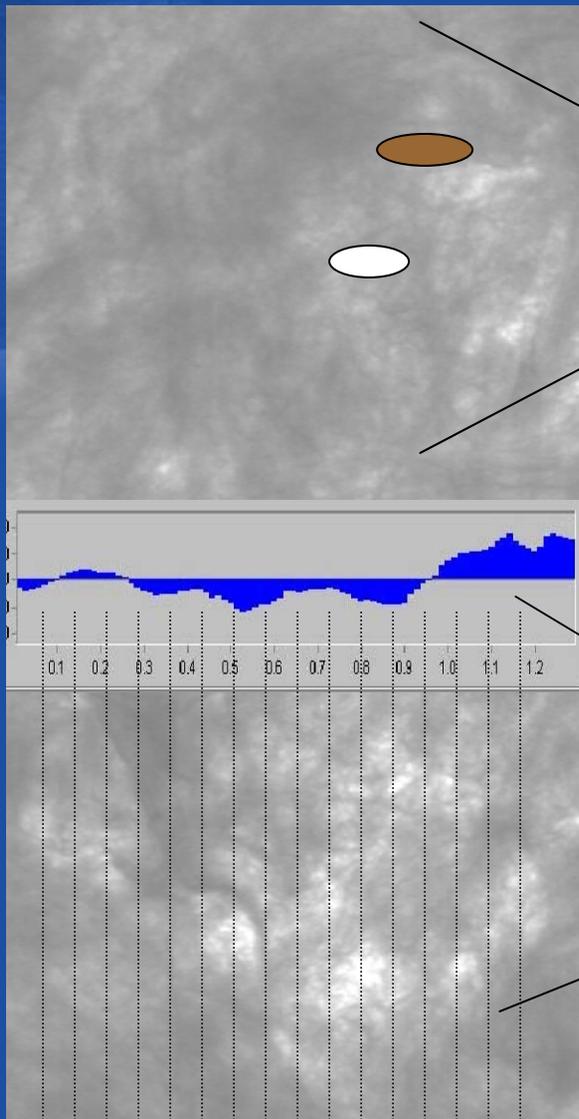
3. globale Dichtepprofile (Spur-weise):
- Flächengewicht pro Spur

4. globale Homogenität (Spur-weise):
- mittlere Staub-Retention bei Luftfilter
- mittlere Dehnungsfestigkeit

5. lokale Homogenität ?
lokale Filter Wirksamkeit?
lokale thermische Isolation ?

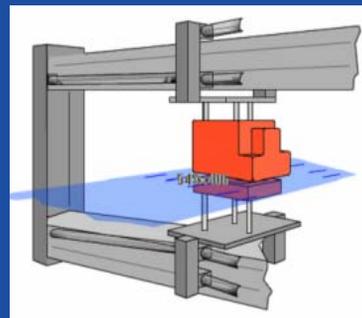


Inspektion heute



Kamera-basierte inspektions-Systeme

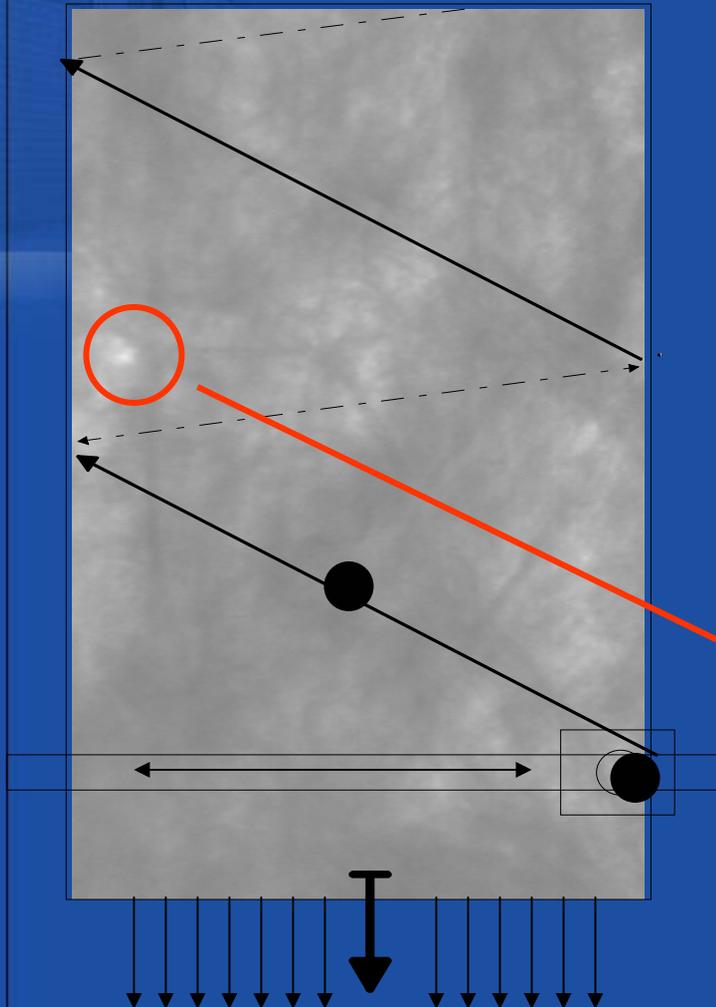
(CB-Nonwovens Inspector, MASSEN GmbH)



Traversierende radiometrische Flächengewichts-sonden



Traversierende Flächengewichtssonden



1. geringe ($< 1\%$) Abdeckung
2. spurweise Mittellung
3. nur mittlere globale Profile
4. strahlende Meßquelle
5. mechanisch bewegte Teile
6. lokale Homogenität ?
lokale Filter-Wirkung?
lokale thermische Isolation ?



Vliesstoffprodukte mit hoher Anforderung an die lokale Dichte/Homogenität.



AAF's Post-Schutz zum Schutz von Postsortierern gegen Antrax

- 100% keine Löcher
- lokal konstante Filterwirkung



Vliesstoffprodukte mit hoher Anforderung an die lokale Dichte/Homogenität



Glasswolle Rohrisolierung:

- keine lokale heisse Stellen wg. nicht gleichförmiger Dichte
- möglichst konstante thermische Isolierung über grosse Rohrlängen



Der NonWovens Web Profiler



hochauflösende Kameras,
fortschrittliche Algorithmen
für die Überwachung der
lokalen und der globalen
Eigenschaften von
Vliesstoffbahnen

Isover Bergisch-Gladbach



Optische Erfassung sehr dichter Bahnen



1. neue Hoch-Leistungs/
Niedrig-Temperatur/
Staub-dichte
Linienbeleuchtung mit Spezialoptik

2. durchdringt bis zu 600 g/qm





Warum keine LED Zeile zur Beleuchtung?

Ein bisschen "Gassen"-Statistik :

Unsere Beleuchtung: 5 langlebige Fluoreszenzröhren,
MTBF (1 Röhre) ca. 20.000 h

MTBF /System : ~ 4000 h

(alle Röhren müssen brennen)

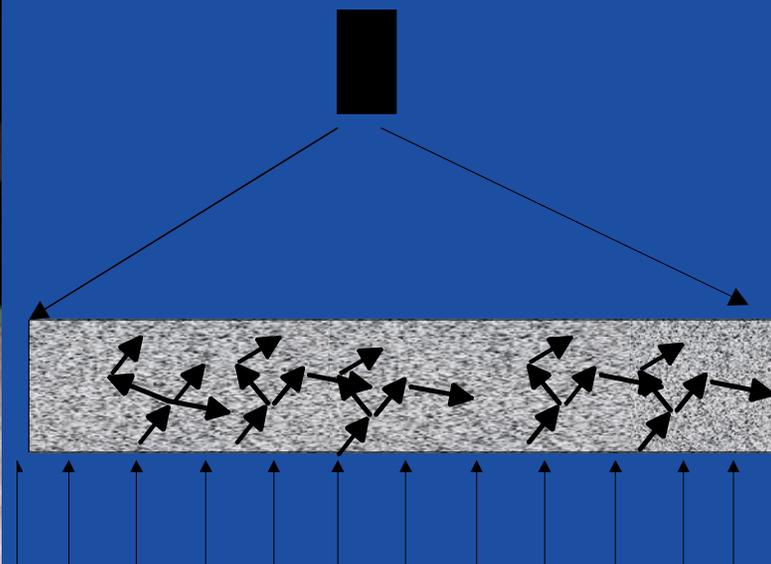
LED-Beleuchtungszeile : typ. 1000 LED's
MTBF (1 LED) ca. 100.000 h

MTBF/System: ~ 100 h !!

(alle LED's müssen brennen)



Optische Modellbildung der Lichtstreuung



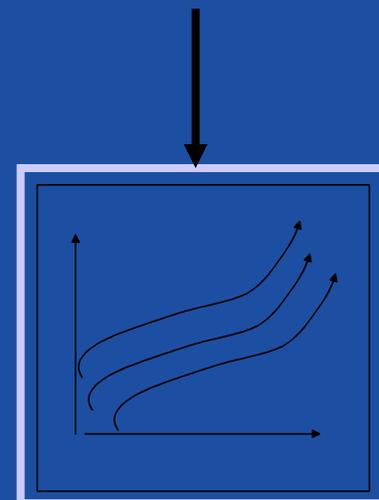
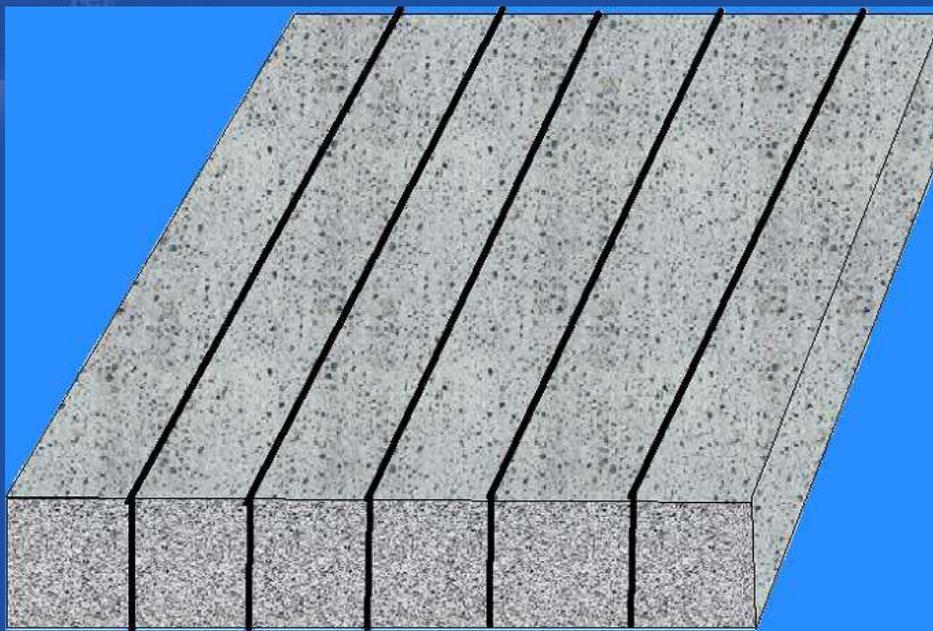
Die beobachtete Bahn ist ein "Selbstleuchter"



Kalibration in der Produktionslinie



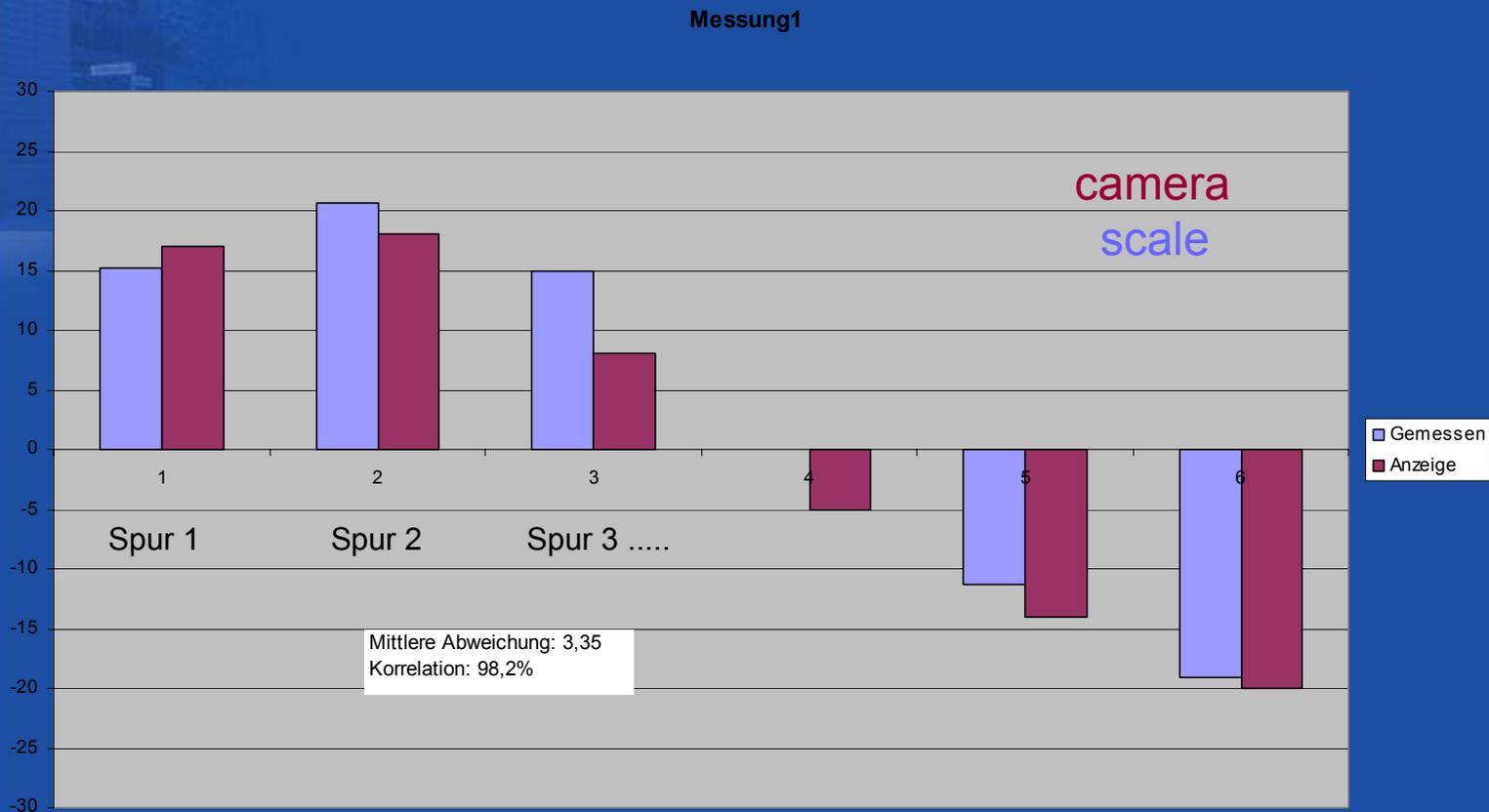
Kameras messen die optische Dichte/Spur



Waage mißt: kg/qm /Spur



Korrelation optische <> radiometrische Dichte

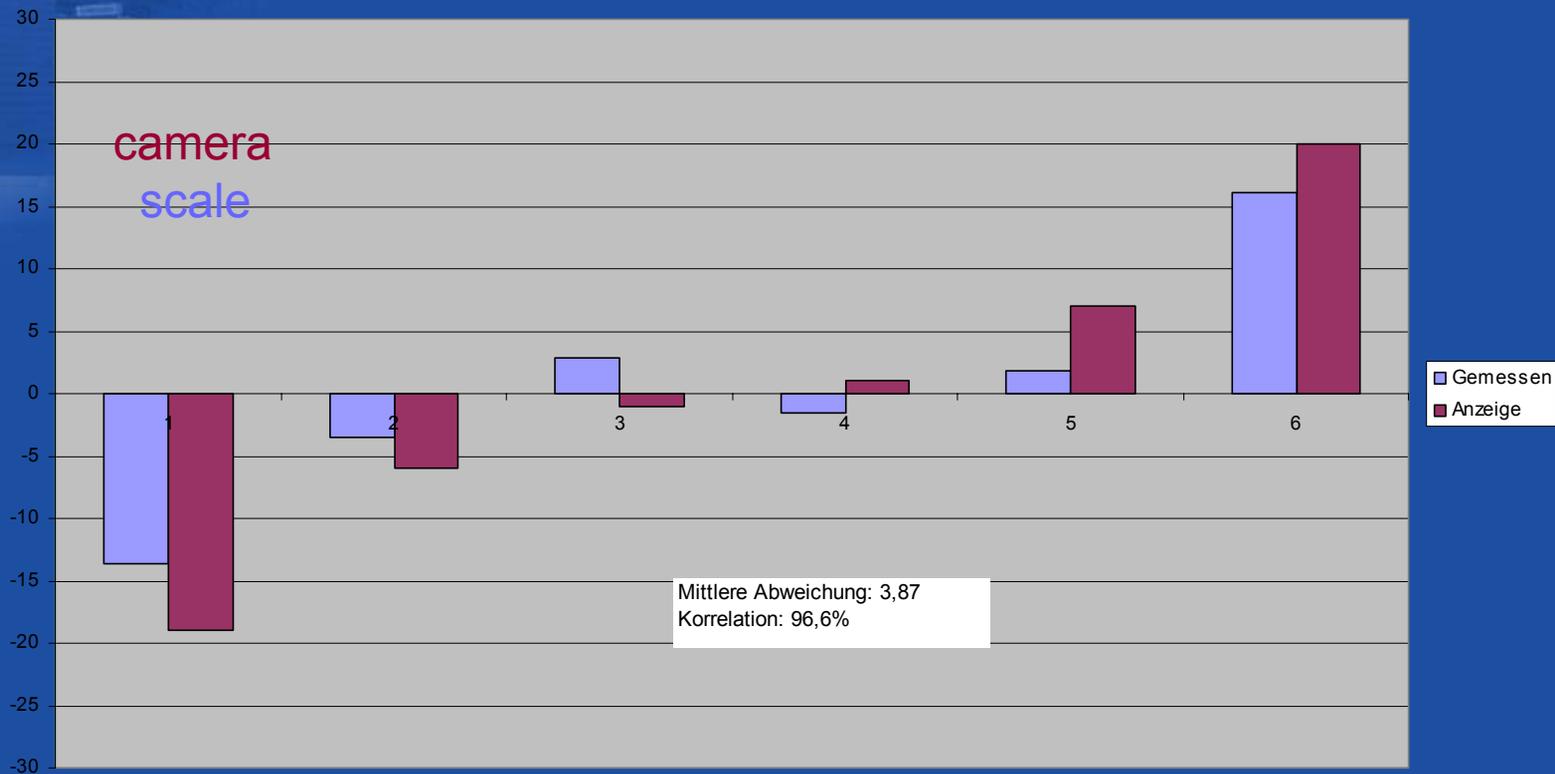


Lokale Dichte in g/qm für die Spur i , relativ zum globalen Mittelwert



Korrelation optische <> radiometrische Dichte

Messung10



Sehr gute Korrelation durch korrekte optische Modellbildung



Anzeige der Dichtepprofile

Linie 1

Dichte in %

Statistik

Linie 2

Dichte in %

Statistik

MASSEN

Linie1

Linie2

Zeit

Datum

Status:

D13:Erkennung wurde gestoppt

D12:Alte Profile werden gelöscht...

Hauptmenü

Erkennung
starten

Einstellungen

Kamera

<<F1>>
<F2>
<F3>

Exit

MO



Anzeige der lokalen Dichte/Homogenitäts-Fehler

MASSEN

Produkt: _____

Name: _____

EEE

Gewicht: **60**

Auftrag Nr.: **000000**

Rolle Nr.: **1**

Fehlerklassen:

- viel zu dünn
- zu dünn
- zu dick
- viel zu dick

Status:

017:Erkennung läuft

Erkennung

Erkennung stoppen

Auftrags-Nr. eingeben

1. Fehlerbilder
2. Fehlerstatistik
3. Automatische Alarme
4. viele kundenspezifische Optionen



Installation bei Isover, Bergisch Gladbach



Produktionslinie #1

Produktionslinie #2



Schlußfolgerung:

1. Der „NonWoven Web Profiler“ erzeugt für den Maschinenführer praktisch die gleiche Information wie eine traversierende Flächengewichtssonde , allerdings mit einer 100% Erfassung und einer Meßrate von 2000 Profilen/sec.

(Dichte-Profil, Historie der Profilschwankungen)

2. Der „ NW-Web Profiler“ überwacht die Bahn-Dichte und -Homogenität sowohl **lokal** (Dünnstellen, Löcher etc. Auflösung mm) als auch **global**

(Spurmittelwerte des Flächengewichts, der Homogenität)



3. Toleranzüberschreitungen erzeugen **sofort Alarme**
4. Die **Betriebskosten** über die gesamten Einsatzzeitdauer sind **erheblich niedriger** (keine bewegten Teile, keine strahlende Meßquellen, keinen Strahlenschutzbeauftragten, keine Verschrottungsprobleme)
5. Die **Investitionskosten** sind erheblich niedriger (~ 50%)
6. Die **Nachrüstung** ist einfach (wenig Platzbedarf)
7. Die **Bedienung** und die **Interpretation** der Meßwerte ist einfach
8. Der **relativ messende** „NW-Web Profiler“ ersetzt nicht eine geeichte Bandwaage. Er überwacht die **Stabilität** des Prozesses und erkennt **lokale Fehlstellen**.



Thanks
for your
attention