Verein Deutscher Druckingenieure
e.V.

## Seminarreihe „Inline- vs. Offline-Farbmessung“

# Inline Spektral Messung - die neue Referenz?

Dr. Michael Dattner

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



BST Copyright © 2011

# Zum Unternehmen

### Bahnlaufregelung

**BST-Bahnlaufregelungen** sorgen dafür, dass auch bei hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit die korrekte Positionierung des Materials auf Basis eines definierten Soll-Wertes erfolgt, sekundenschnell und punktgenau.

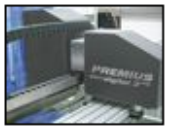
### Reifenapplikationen

Die **automatisierten Systeme für die Reifenindustrie** von BST International liefern überall dort, wo es auf genaue Messung, Positionierung und Zuschnitt des Materials ankommt exakte, automatisierte Lösungen.

### Video-Bahnüberwachung

**BST-Video-Überwachungssysteme** sorgen durch einen ständigen Vergleich des aktuell gedruckten Bildes an der laufenden Bahn mit einem gespeicherten Referenzbild für die nötige Kontrolle und sichern so eine hohe Qualität von Druckerzeugnissen.

### Print Management



**Print Management Systeme** von BST International überwachen nicht nur die Produktion, sondern beeinflussen den Druckprozess auch aktiv (z. B. durch Ausgabe von Alarm- und Warnmeldungen für unterschiedliche Drucküberprüfungsroutinen).

### Druckfehlererkennung

**Druckfehler-Erkennungssysteme** von BST International sichern durch die automatisierte Überwachung des gesamten Rapportes eine einwandfreie, lückenlose Produktionsqualität, erkennen auch den kleinsten Makel und zeigen ihn zuverlässig an.

### Registerreglung

**BST-Registerreglungen** wirken Störungen des Registerverhaltens durch Einsatz ausgereifter Messtechnik und intelligenter Algorithmen zuverlässig entgegen. Innovative Verfahren ermöglichen die Schnittregisterreglung ganz ohne Registermarken.

Inline Spektralmessung

BST France

BST Italia

BST Japan

BST ProMark

BST Latina

BST Sayona

BST China



BST Copyright © 2011

# Zur Person: *Michael Dattner*

- **Diplom Mathematiker seit 2005**
  - Institut für Geo-Mathematik, TU Kaiserslautern
    - Geowissenschaftliche Analyse und Modellierung bspw. satellitengestützter Daten
- **Doktor der Ingenieurwissenschaften seit 2011**
  - Fachbereich Druck und Medientechnologie, UNI Wuppertal
    - „Spektrales Farbvorhersagemodell für den Rasterdruck auf Basis der wellenlängenabhängigen Flächendeckung“
  - Weiterführende Forschungstätigkeit
    - DFG-gefördertes Forschungsprojekt zur spektralen Modellierung optischer Aufheller im Bedruckstoff
    - Veröffentlichungen bei TAGA, iarigai, IC, …
- **Projektleiter „Inline-Spektral-Messung“ seit 2011**
  - Entwicklungsabteilung BST-International, Bielefeld



BST Copyright © 2011

# Inhalte

- Zukunft des Druckens
  - Allgemein
  - Automatisierung - Heute und in Zukunft
    - Erwartungen
    - Möglichkeiten
    - Voraussetzungen
- Die Rolle der Inline Spektral Messung
  - Technische Anforderung
  - Handhabungsvorteile
  - Qualitätssicherung
  - Ganzheitliches Bedienkonzept



BST Copyright © 2011

# Inhalte

- **Zukunft des Druckens**
  - **Allgemein**
  - **Automatisierung - Heute und in Zukunft**
    - **Erwartungen**
    - **Möglichkeiten**
    - **Voraussetzungen**

- Die Rolle der Inline Spektral Messung
  - Technische Anforderung
  - Handhabungsvorteile
  - Qualitätssicherung
  - Ganzheitliches Bedienkonzept



BST Copyright © 2011

# Zukunft des Druckens

BST Copyright © 2011

# Automatisierung - Heute

Durch Standardisierung:

- **vielfältig**
- **einfach**
- **schnell**
- **zertifiziert**
- **voll automatisiert!**



BST Copyright © 2011

# Automatisierung - der Zukunft (I/IV)

- Erwartungen
  - **Fehlerfreie Druckerzeugnisse - <u>insbesondere</u> eine hochgenaue Farbgebung**
    - Neutrale Farb-Kommunikation
      - spektrale Farbmessung
      - spektraldatengestützte Steuerung
    - Farbküchenansteuerung

BST Copyright © 2011

# Automatisierung - der Zukunft (II/IV)

- Voraussetzungen
  - **Spektraldaten**
  - **Sehr tief gehende Kenntnisse bezüglich:**
    - physikalische Hintergründe der optischen Effekte
    - Einflüsse sämtlicher Systemkomponenten

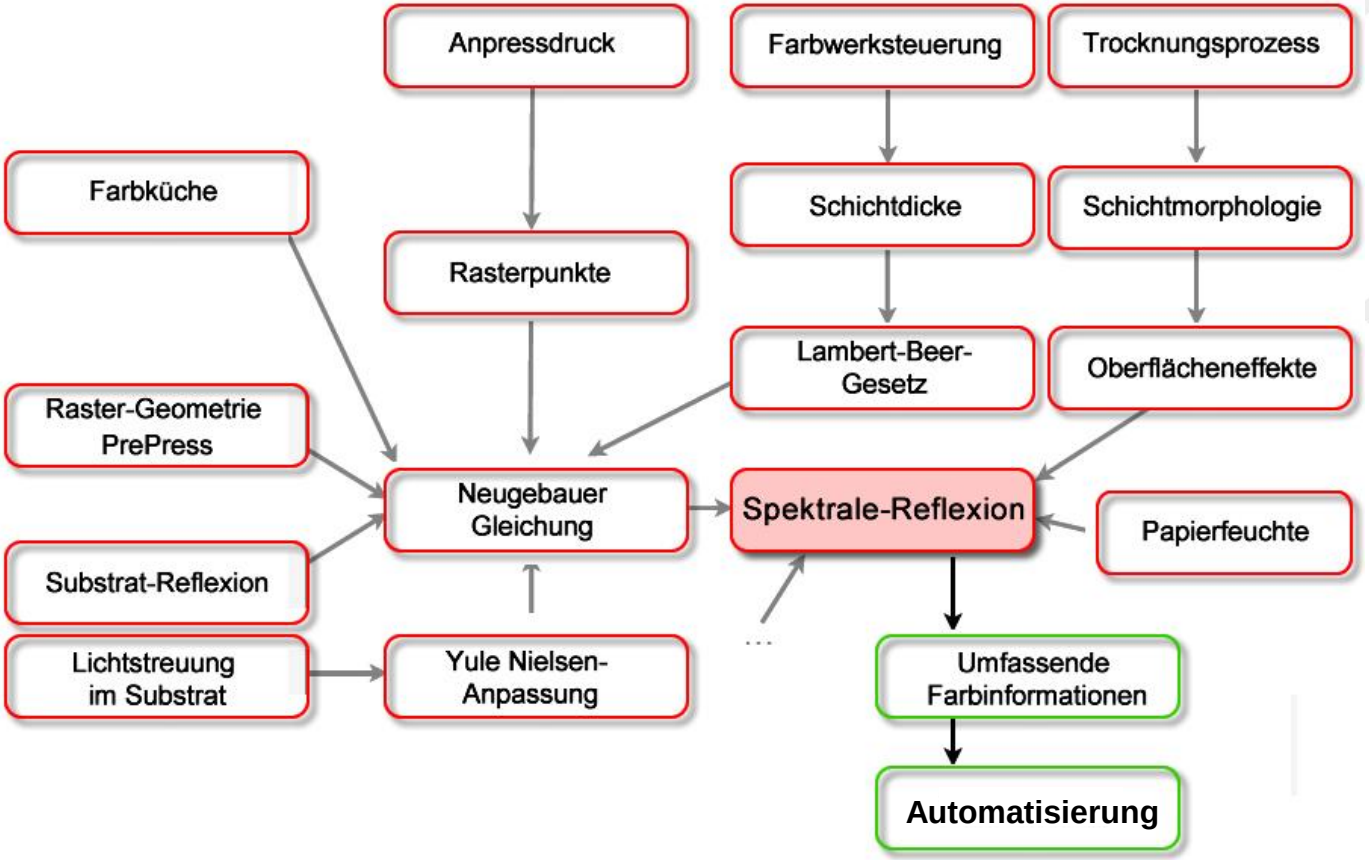
Die (spektrale) Reflexion führt zum jeweiligen Farbeindruck, den wir wahrnehmen. In den zugehörigen Spektraldaten ist der Einfluss sämtlicher Prozessparameter zu identifizieren und damit für eine Regelung als Hauptbestandteil der Automatisierung verfügbar.



BST Copyright © 2011

# Automatisierung - der Zukunft (III/IV)

- Prozess-Parameter und ihr spektraler Einfluss






BST Copyright © 2011

# Automatisierung - der Zukunft (IV/IV)

## “Spektrale Farbmessung in der Druckmaschine ist die Kerntechnologie zukünftiger Automatisierungsansätze”

Prof. Dr. Arved Hübler auf dem 17. Workshop für Farbbildverarbeitung, Konstanz den 29.09.2011



BST Copyright © 2011

# Inhalte

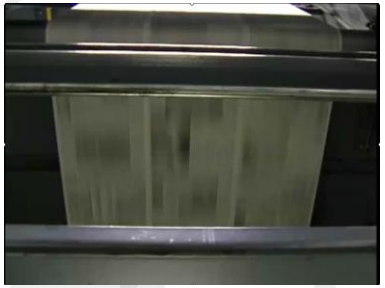
- Zukunft des Druckens
  - Allgemein
  - Automatisierung - Heute und in Zukunft
    - Erwartungen
    - Möglichkeiten
    - Voraussetzungen

- **Die Rolle der Inline Spektral Messung**
  - **Technische Anforderung**
  - **Handhabungsvorteile**
  - **Qualitätssicherung**
  - **Ganzheitliches Bedienkonzept**



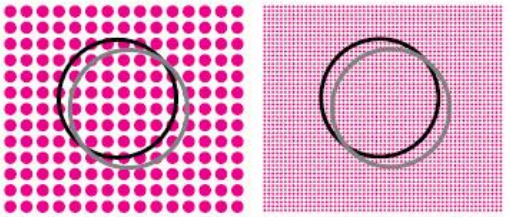
BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (I/VII)



- Positionierung in der laufenden Bahn
  - **Re-Positionierbarkeit innerhalb enger Toleranzen**
    - Messung in homogenen Bereichen
      - an beliebigen Positionen im Druckbild
      - in gängigen Druckkontrollstreifen 5x5 mm²

    - Unvermeidliche Mikroverschiebungen (+/- 0,5 mm)

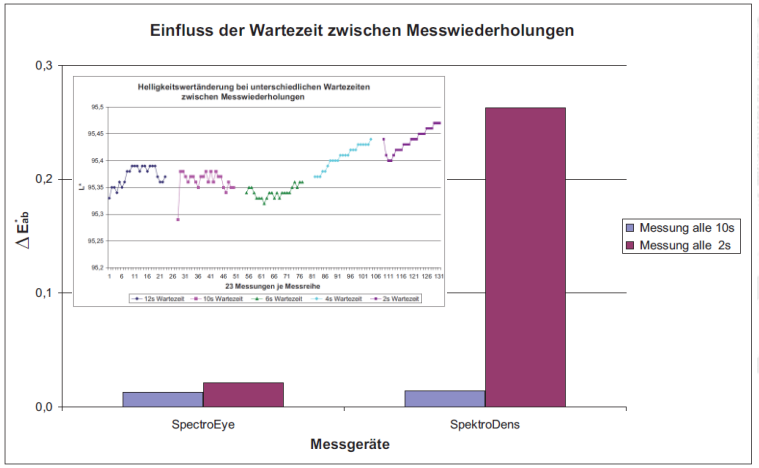


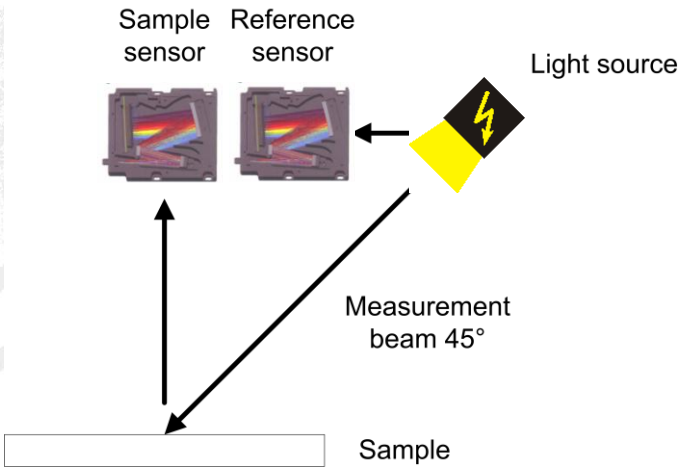


BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (II/VII)

- Zielführendes Optik-Design
  - **halbtongeeignete Abtastbereichsgröße**
  - **Beleuchtungskonzept für Hochfrequenz-Messungen**



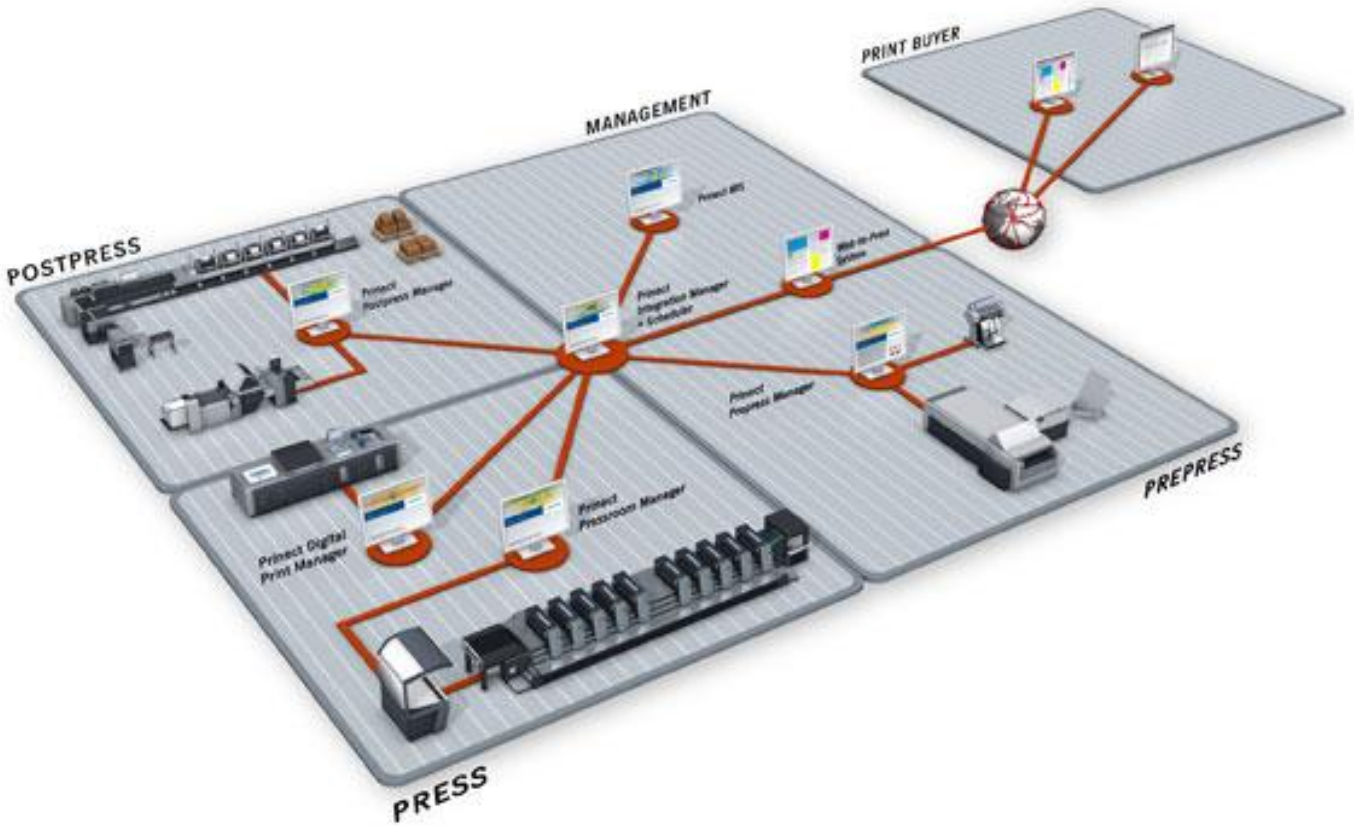






BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (III/VII)

- Größtmögliche Workflow-Daten-Konformität

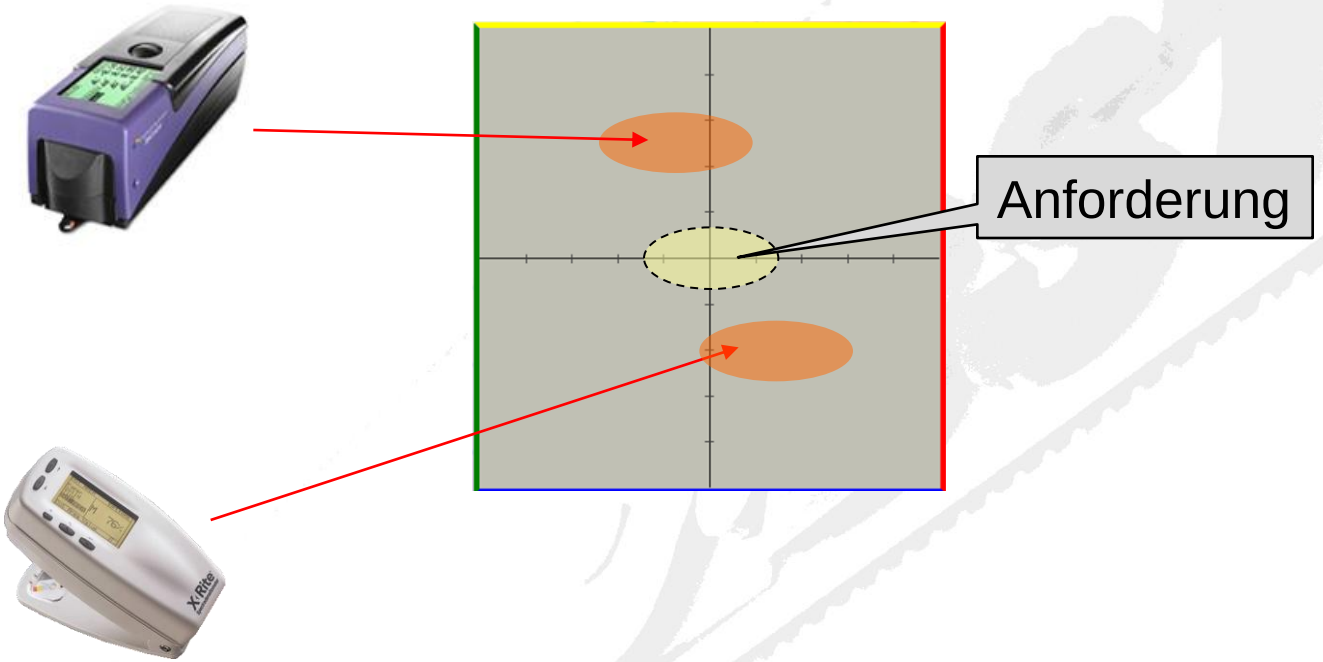





BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (IV/VII)

- Einheitliche Kalibrierungsstandards

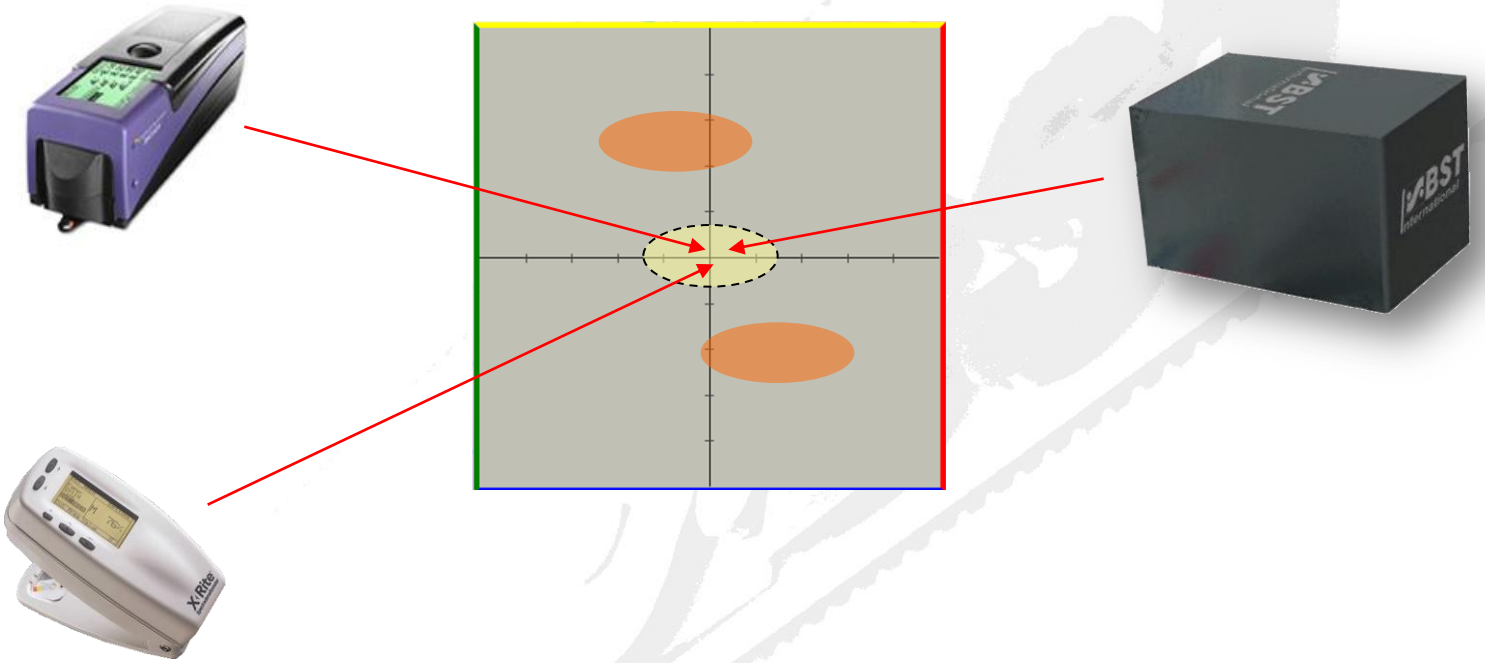





BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (V/VII)

- x-rite XRGA Kalibrierungsstandard

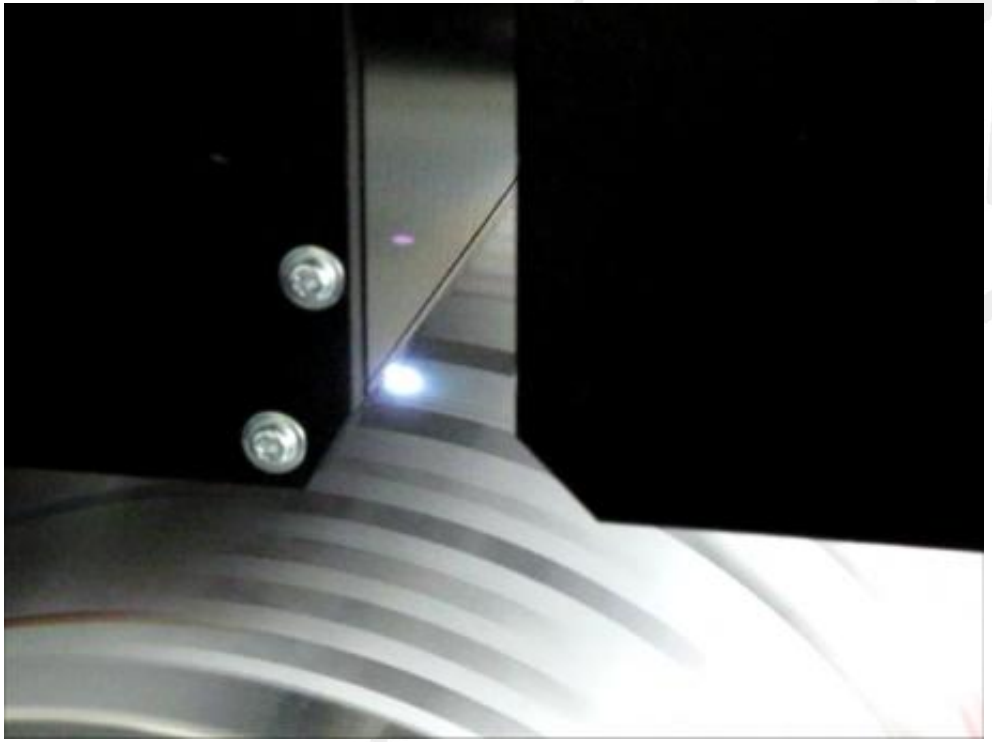





BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (VI/VII)

- Visuelle / bildanalytische Messüberwachung
  - **Kamera-System**

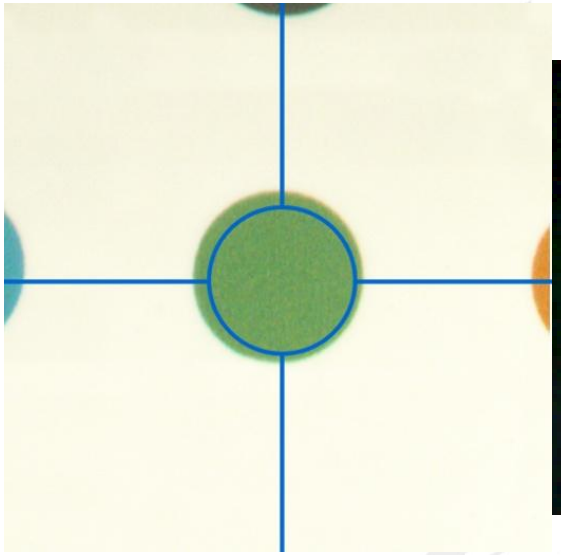


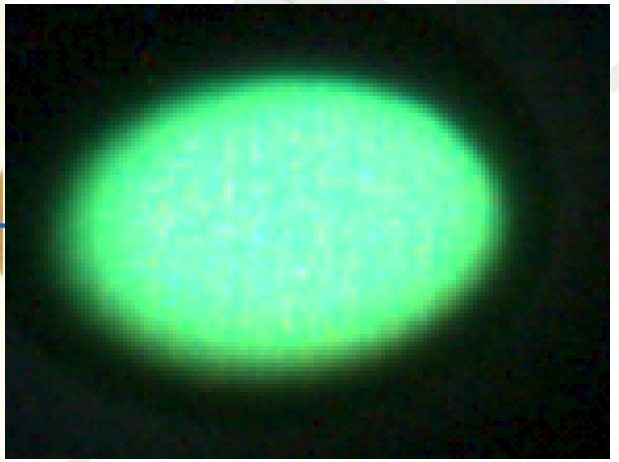


BST Copyright © 2011

# Technische Anforderung (VII/VII)

- Visuelle / bildanalytische Messüberwachung
  - **Homogenitätsprüfung bei Positionsdefinition**
    - Automatische Messbereich-Analyse





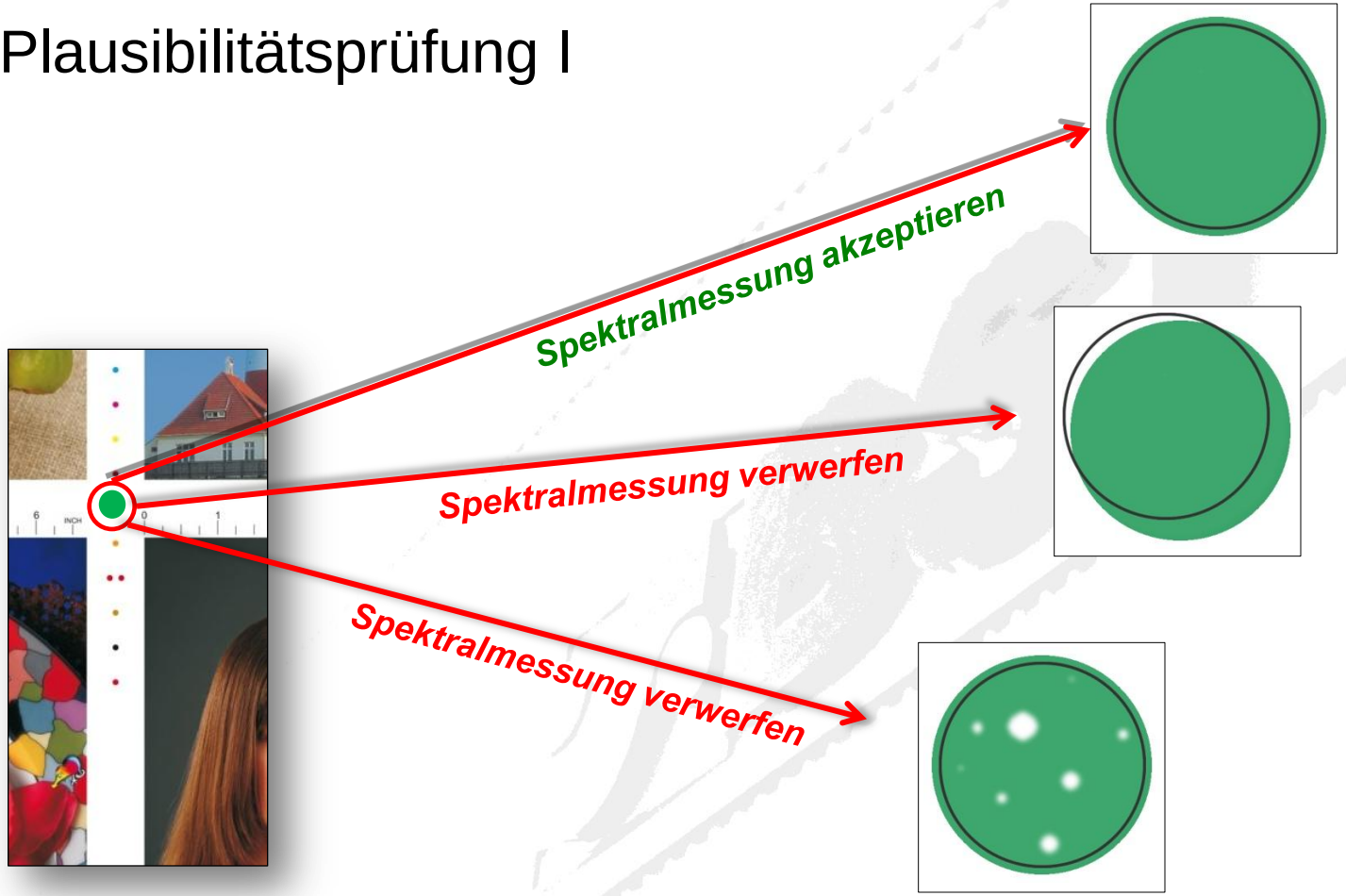
  - **Plausibilitätsprüfung**



BST Copyright © 2011

# Handhabungsvorteile (I/III)

- Plausibilitätsprüfung I





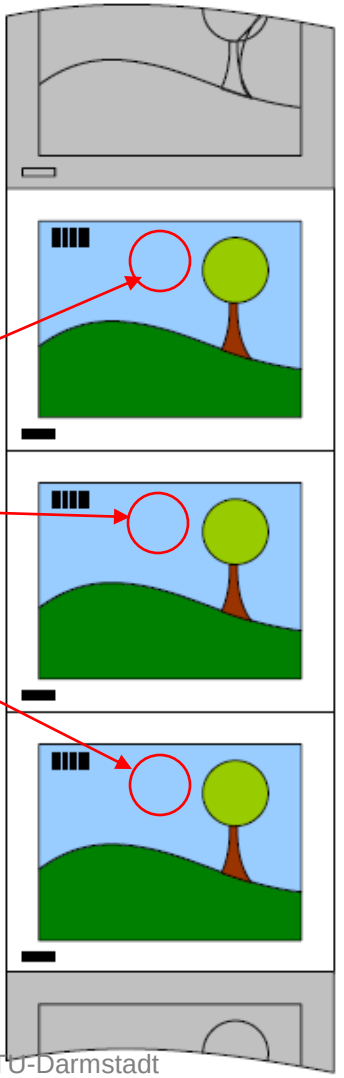

BST Copyright © 2011

# Handhabungsvorteile

(II/III)

- Plausibilitätsprüfung II
  - **Intelligente Spektraldaten-Analyse**
    - Ausreißer-Eliminierung

Bis zu **2 ΔE** an einer identischen Position in aufeinanderfolgenden Nutzen

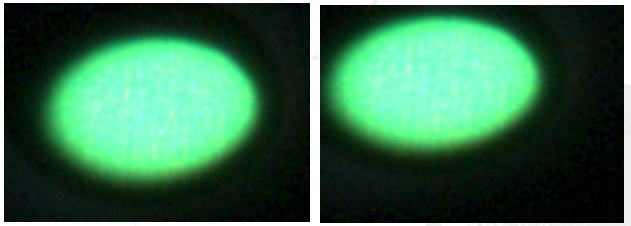




BST Copyright © 2011

# Handhabungsvorteile (III/III)

- Hardware-Überwachung
  - **Proben- bzw. Messhintergrund-Positionierung**
    - Abstand zwischen Probe und Messsystem



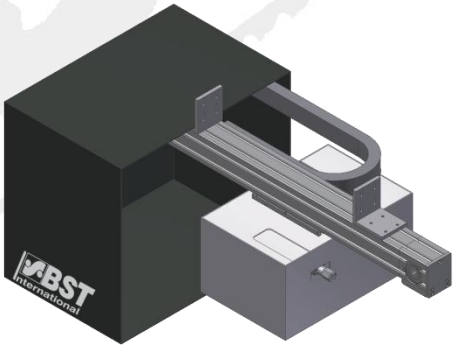
  - **Messhintergrund-Überwachung**
    - spektral & bildanalytische Oberflächen-Inspektion



BST Copyright © 2011

# Ganzheitliches Bedienkonzept (I/III)

- **Integration sämtlicher Druck-Überwachung-Module:**
  - Zeilenkamera-Systeme
  - Flächenkamera-Systeme
  - Bahnkanten-Sensoren
  - Inline-Spektral-Messung

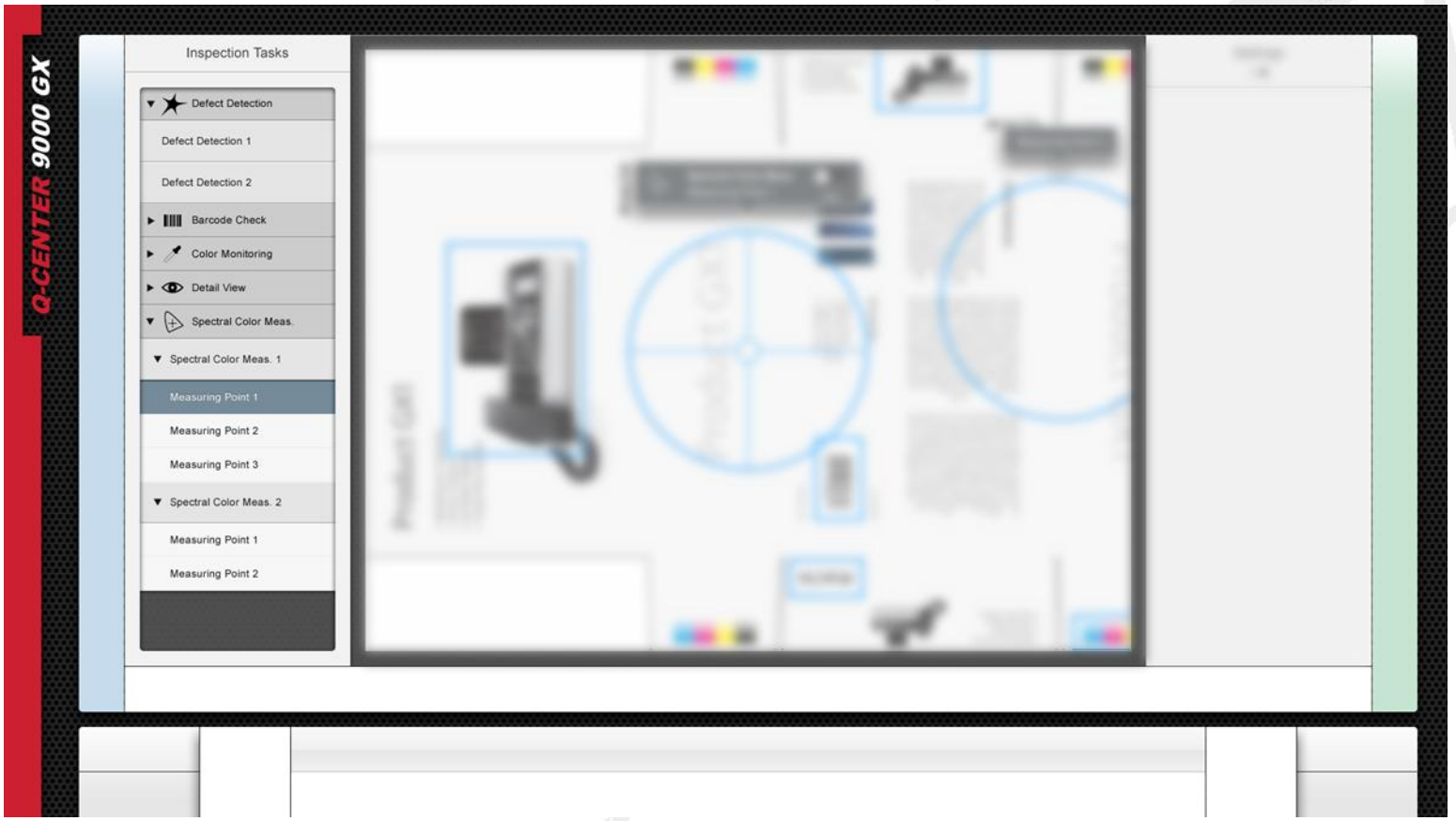




BST Copyright © 2011

# Ganzheitliches Bedienkonzept (II/III)

- **Revolutionäres Design mit hohem Bedienkomfort**

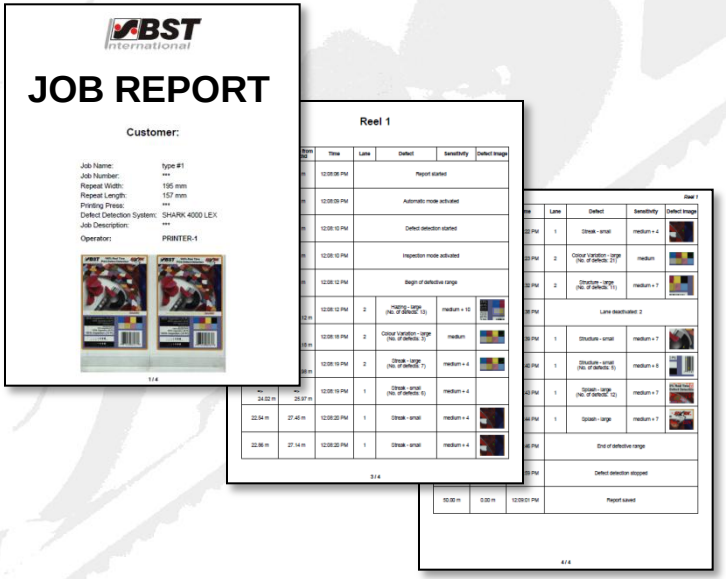





BST Copyright © 2011

# Ganzheitliches Bedienkonzept (III/III)

- **Ergebnis-Dokumentation aller Module bezüglich des gesamten Druckauftrags**
  - Spektraldaten
  - Zugehörige Bilder der Messüberwachung
  - Referenzwerte
  - Warnmeldungen
  - ...






BST Copyright © 2011

# Inline Spektral Messung - die neue Referenz?

Wir sagen: JA!

Sie ist die Basis für die bevorstehende Automatisierung

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Michael.Dattner@bst-international.com



BST Copyright © 2011