

FORSCHUNG

BERATUNG

MESSTECHNIK

WEITERBILDUNG

## DOMAS - BILDANALYSE FÜR DIE PAPIERINDUSTRIE

- Modularer Aufbau
- Hoher Automatisierungsgrad
- Einfache Bedienung
- Standard Hard- und Softwarebasis
- Ausbaufähig mit Anwender-Modulen

**PTS-DOMAS** ist ein modernes modulares Bildanalyse-System. Es basiert auf Standard-Hard- und Software-Komponenten wie PC-Technologie, WINDOWS™ und EXCEL™, die um papier-technische Spezialmodule erweitert wurden. Diese Module ermöglichen eine automatische und flexible Analyse von:

- Schmutzpunkten
- Stickys
- Heliotest
- Missing Dots
- Schwarzsatinage
- Bleeding & Wicking
- Blattformation
- Mottling
- Markierungen
- Pinholes
- Melierungen
- Narbigkeit

Zur **Bildgewinnung** kommt der modulare Bildquellenteil des DOMAS-Systems zum Einsatz, der die Bilderfassung mittels Scanner und Videokamera gestattet. Bewertet werden können sowohl rechteckige als auch runde (z.B. RK-Standardprüfblatt) Proben.

Alle DOMAS-Module werden von einem einfachen **Startfenster** gesteuert. Alle Parameter der Bildgewinnung und der Analyse können definiert und in Parameterdateien abge-

speichert werden. Diese Sets stehen dem Anwender im Laborkonto des DOMAS-Systems zur Verfügung und gestatten die Analyse ohne Systemkenntnisse (Push-Button-Lösung). Modulspezifische Standardsets sind Bestandteil der Systemauslieferung.

Die Bearbeitung wird durch Anklicken der Start-Schaltfläche ausgelöst. Die **Analyseergebnisse** der Module werden dem Benutzer in übersichtlicher Form als EXCEL™-Tabelle zur Verfügung gestellt. Somit ist eine rechentechnische Weiterbearbeitung gewährleistet.

Das **Laborkonto** des DOMAS-Systems gestattet die Bedienung des Systems ohne wesentliche Vorkenntnisse und ist für den Routinebetrieb vorgesehen. Das Startfenster kann im Administratorkonto an die betriebspezifischen Bedingungen (Zusammenstellung der gewünschten Module) angepasst werden. Der Bediener wählt die zu messende Eigenschaft „Auszuführendes Modul“ aus. Des Weiteren muss er das gewünschte Parameterset, das alle notwendigen Informationen zur Bildgewinnung und Analyse beinhaltet, aktivieren. Der Messvorgang wird durch Klick auf die Startschaltfläche gestartet.

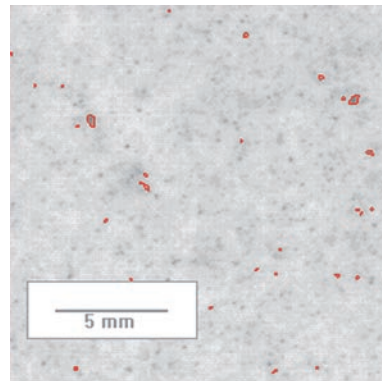
## MODULE

### Modul Schmutzpunkte

Das Modul kann eingesetzt werden zur objektiven Qualitätsbewertung von Faserstoffen und Papier (z.B. Zellstoffeingangskontrolle, Qualitätsbeurteilung von Deinkingstoffen, Papierbewertung) und zur Bewertung und Optimierung von Sortier- und Reinigungsanlagen.

#### Ergebnisse:

- Gesamtschmutzpunktfläche pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- mittlere Partikelgröße
- klassenbezogene Schmutzpunktanzahl pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- klassenbezogene Schmutzpunktfläche pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- Formfaktoranalyse.



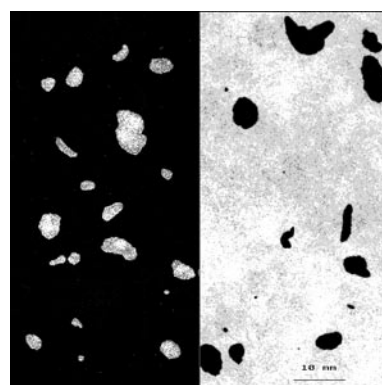
Gebleichte Zellstoffprobe mit Schmutzpunkten (Scannerbild mit 600 dpi)

### Modul Stickies

Das DOMAS-Modul Stickies bewertet die Stickybeladung von Altpapier und Altpapierstoffen (z.B. Altpapiereingangskontrolle, Altpapierstoffqualitätsbeurteilung) sowie die Effektivität der Prozesse der Altpapieraufbereitung bezüglich der Abtrennung grobdisperser Stickies aus dem Stoffsystem.

#### Ergebnisse:

- Gesamtstickyfläche pro analysierte Fläche, pro m<sup>2</sup> und pro eingesetzte Stoffmenge
- mittlere Stickygröße
- klassenbezogene Stickyanzahl pro analysierte Fläche, pro m<sup>2</sup> und pro eingesetzte Stoffmenge
- klassenbezogene Stickyfläche pro analysierte Fläche, pro m<sup>2</sup> und pro eingesetzte Stoffmenge



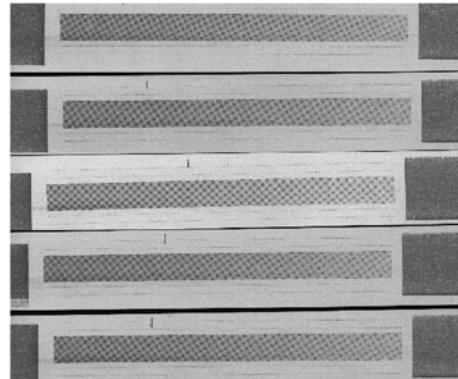
Stickyprobe: links - hell kontrastiert auf schwarzem Hintergrund; rechts - dunkel kontrastiert auf weißem Hintergrund (z.B. Filter)

#### Modul Heliotest

Um Helioteststreifen zur Bewertung von Tiefdruckpapieren qualitativ zu beurteilen, wird in vielen Unternehmen die Anzahl der fehlenden Druckpunkte und deren Abstand (in mm) noch durch manuelles Auszählen mittels einer Lupe vorgenommen. Eine schnelle und betrachterunabhängige quantitative Auswertung ermöglicht das DOMAS-Modul „Heliotest“.

#### Ergebnisse:

- Beginnend vom Streifenanfang mit hohem Deckungsgrad wird in Richtung geringerer Deckung die Wegstrecke in mm ermittelt, bis eine voreingestellte Anzahl von Missing-Dots erreicht ist (Standard sind 20 Missing-Dots). Die detektierten Missing-Dots werden im Bild gekennzeichnet, so dass eine visuelle Überprüfung des Messergebnisses möglich ist.



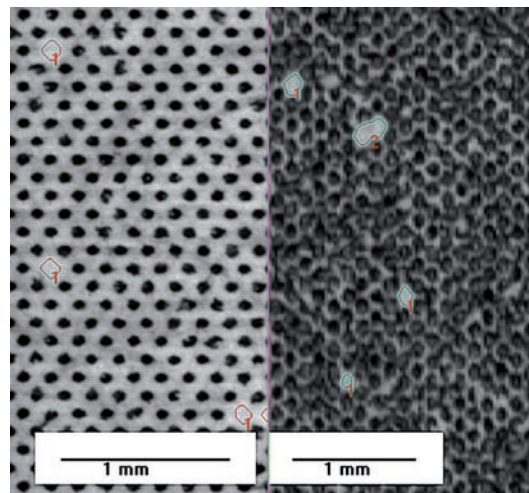
Helioteststreifen

#### Modul Missing Dots

Zur Qualitätsbewertung von Tiefdruckprodukten wird sehr häufig die Anzahl der fehlenden Druckpunkte (Missing Dots) im Viertel- und/oder Halbtonbereich herangezogen. Die Ermittlung der Missing Dots erfolgt heute häufig noch durch manuelles Auszählen am Druckbogen. Effizienter kann dies mit dem Modul Missing Dots des DOMAS-Systems erfolgen.

#### Ergebnisse:

- Anteil der Druckpunkte mit einer Fläche  $< 75\% \cdot A_{ideal}$
- Anteil der Teilfehlflächen ( $75\% \cdot A_{ideal} \leq \text{Druckpunktfläche} < 95\% \cdot A_{ideal}$ )
- ideale Druckpunkte ( $95\% \cdot A_{ideal} \leq \text{Druckpunktfläche} < 105\% \cdot A_{ideal}$ )
- übergroße Druckpunkte ( $\geq 105\% \cdot A_{ideal}$ )
- Mehrfachdots (2-, 3-, 4-fach)
- prozentuale Fehlfläche



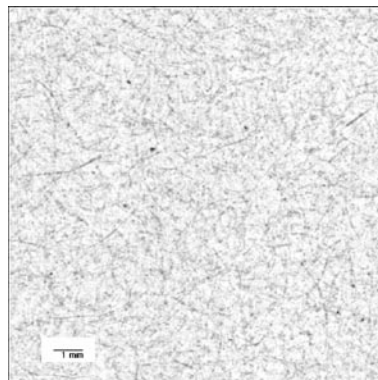
Tiefdruckprodukte mit Missing Dots - links: ausgeprägte Druckpunkte, rechts: verlaufende Druckpunkte

#### Modul Schwarzsatinage

Unter Schwarzsatinage wird das optisch unruhige Erscheinungsbild von hochgeglätteten Papieren verstanden, das die Papierqualität negativ beeinflusst. Somit bedeutet die Bewertung der Schwarzsatinage eine optische Beurteilung der Gleichmäßigkeit. Deren Erfassung wird heute noch verbreitet auf der Basis von vergleichenden Experteneinstufungen vorgenommen und beinhaltet eine subjektive Komponente. Eine objektive Bewertung und Quantifizierung des Satinagergebnisses kann mit dem DOMAS-Modul Schwarzsatinage erzielt werden. In diesem Modul sind die wichtigsten in der Literatur beschriebenen Algorithmen zur Ungleichmäßigkeitserfassung implementiert.

#### Ergebnisse:

- Powerspektrumsanalyse
- Schwarzsatinageindex auf Basis von Kontrastvariation und Nachbarschaftsanalytik (Co-occurrence-Matrix)
- PTS-Methode



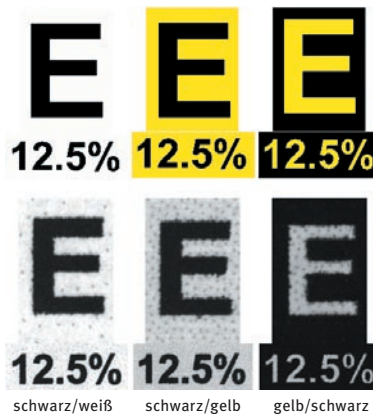
Auflichtaufnahme von satiniertem SC-Papier

**Modul Bleeding & Wicking**

Das DOMAS-Modul "Bleeding & Wicking" ermöglicht die bildanalytische Bewertung der Konturschärfe (Wicking) und des Farb-in-Farbdrucks (z.B. Schwarz auf Gelb oder Gelb auf Schwarz). Auch das Spreadverhalten des eigentlichen Druckobjektes wird beurteilt. Ein exakt vermessenes DOMAS-Referenzbild wird mit dem System mitgeliefert.

**Ergebnisse:**

- Wickingrelation in % (Auskunft über die Konturschärfe bei Druck auf Papier)
- Unschärferelation in % (bewertet den Spreading und Wickingeffekt)
- Spreadrelation in % (beurteilt die Expansion bzw. Reduktion der Druckobjekte beim Farb-in-Farbdruck)



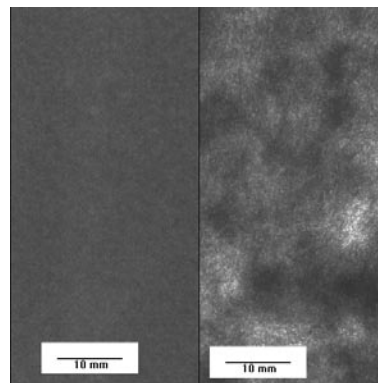
Ausdruck des PTS-Testbildes auf einem Epson-Tintenstrahldrucker (Normalpapier)

**Modul Blattformation**

Viele Papiereigenschaften und Papierverarbeitungsergebnisse werden von der Gleichmäßigkeit der partiellen Masseverteilung im Papier beeinflusst, der sog. Formation oder Wolkigkeit des Papiers. Die Bewertung dieser Papiereigenschaft erfolgt auch heute noch sehr oft durch visuelle Betrachtung des Papiers im Durchlicht mit subjektiv geprägter Einstufung (Ranking) durch den Papiertechniker. Betrachterunabhängige quantitative Formationskennwerte können sehr effizient mit dem Modul Blattformation erhalten werden.

**Ergebnisse:**

- Powerspektrumsanalyse
- Formationsindex auf Basis von Kontrastvariation und Nachbarschaftsanalytik (Co-occurrence-Matrix)
- PTS-Methode



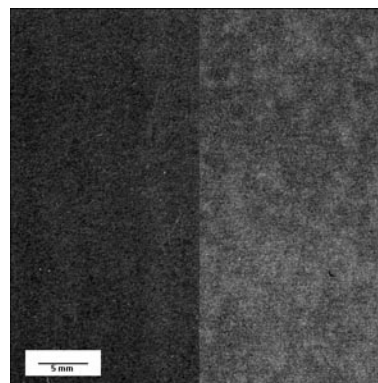
Durchlichtaufnahmen von Zeitungsdruckpapier - links gute, rechts schlechte Formation

**Modul Druckungleichmäßigkeit**

Ein wesentliches Kriterium zur Beurteilung der Qualität von Druckerzeugnissen ist die Gleichmäßigkeit des Druckbildes in Volltonflächen oder Rastertonflächen mit hohem Deckungsgrad. Die Gleichmäßigkeitsbewertung erfolgt noch häufig als visueller Vergleich des Druckproduktes mit Mustern durch Druckexperten und entsprechender Rangstufung (Notengebung oder Paarvergleichsindex). Trotz des hohen Erfahrungswissens der Experten beinhaltet diese Bewertung immer eine subjektive Komponente. Das Modul Druckungleichmäßigkeit in Volltonflächen ermöglicht eine objektive und quantitative Beurteilung der Gleichmäßigkeit des Druckbildes in Volltonflächen.

**Ergebnisse:**

- Powerspektrumsanalyse
- Druckungleichmäßigkeitsindex auf Basis von Kontrastvariation und Nachbarschaftsanalytik (Co-occurrence-Matrix)
- PTS-Methode



Auflichtaufnahmen von Volltonflächen (Offsetdruck) links hohe, rechts geringe Gleichmäßigkeit

**Modul Markierungen**

Regelmäßige Strukturen im Papier können die Papierqualität wie auch das Ergebnis der Papierverarbeitung (z.B. Druckergebnis) beeinträchtigen. Somit sind exakte Kenntnisse zu den Verursachern und zur Strukturausprägung (Intensität) für die Produkt- und Prozessoptimierung von großer Bedeutung für die Papiermacher, die Maschinenbauer und die Hersteller von Bespannungsmaterialien (Siebe, Filze). Das DOMAS-Modul Markierungen stellt diesen Zielgruppen ein effizientes Werkzeug zur Strukturdetektion und -quantifizierung zur Verfügung.

Bei der **Frequenzbereichsanalyse** wird das aufgenommene Bild mittels einer Fast-Fourier-Transformation (FFT) vom Orts- in den Frequenzbereich transformiert, in welchem die Strukturen automatisch detektiert werden. Die Anzahl der zu ermittelnden Strukturen und deren Wellenlängenbereich können vom Anwender vorgegeben werden.

**Ergebnisse Frequenzbereichsanalyse:**

- Strukturnummer
- Strukturwinkel in Grad
- Strukturwellenlänge in µm
- Strukturamplitude
- Strukturindex

Bei der **Ortsbereichsanalyse** werden die regelmäßigen Strukturen auf der Basis einer speziellen Grauwerteanalyse im Originalbild, wobei Formationseinflüsse eliminiert werden, ermittelt.

**Ergebnisse Ortsbereichsanalyse:**

- Strukturwinkel (aus Frequenzspektrumsanalyse bzw. Vorgabe durch Anwender)
- Mittelwert aller Perioden bzw. häufigste Periode in mm (korrespondiert mit Wellenlänge)
- Mittelwert aller Amplituden bzw. minimale sowie maximale Amplitude in Grauwerten (korrespondiert mit Intensität)

**Modul Pinholes**

Pinholes sind Nadellöcher bzw. punktförmige durchscheinende Stellen im Papier, die seine Qualität beim Bedrucken und Imprägnieren beeinträchtigen. Derzeit wird die Beurteilung der Qualität des Papiers hinsichtlich Pinholes in vielen Unternehmen noch durch manuelles Auszählen im Durchlicht durchgeführt. Mit dem DOMAS-Modul Pinholes wird dem Anwender ein Werkzeug in die Hand gegeben, Pinholes automatisch zu detektieren. Das Modul kann eingesetzt werden zur objektiven Bewertung von Nadellöchern und durchscheinenden Stellen im Papier.

Die Pinholes können hinsichtlich ihrer Fläche und Intensität klassiert werden, so dass auch zwischen „echten“ Löchern und transparenten Stellen unterschieden werden kann.

**Ergebnisse:**

- Anzahl Pinholes pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- Fläche der Pinholes pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- Anzahl und Fläche pro m<sup>2</sup> in Intensitätsklassen

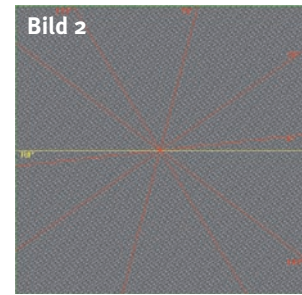
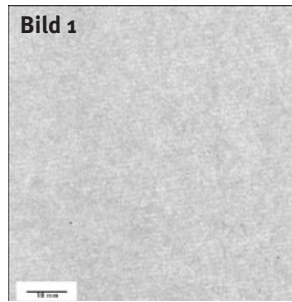
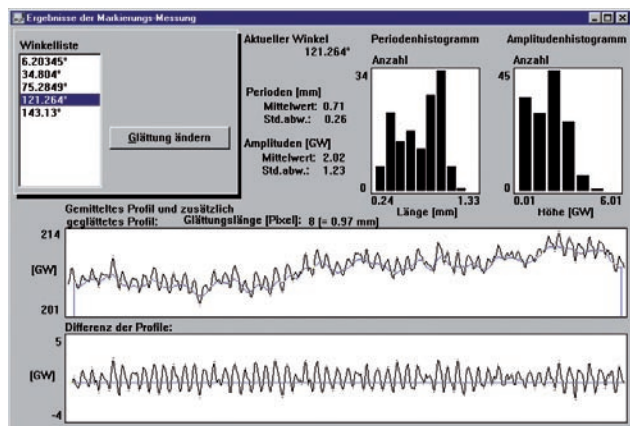
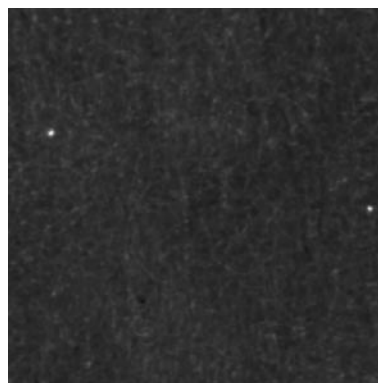


Bild 1: Originalbild  
Bild 2: Retouchiertes und rücktransformiertes Bild mit Strukturlinien



Ergebnisdarstellung der Ortsbereichsanalyse



Pinholes in Zeitungspapier, 1500 dpi, Durchlicht

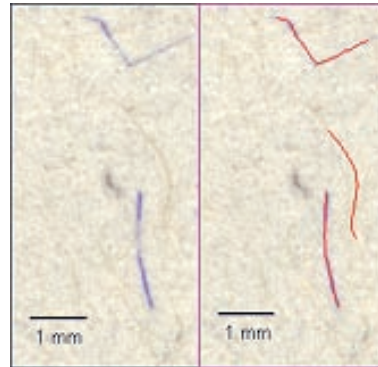
**Modul Melierungen - lizenziert von INGEDE**

Mit dem von der INGEDE lizenzierten DOMAS-Modul Melierungen wird dem Anwender erstmals ein Werkzeug in die Hand gegeben, Melierfasern automatisch zu detektieren und quantitativ hinsichtlich Häufigkeit und Länge zu erfassen. Das Modul kann eingesetzt werden zur

- objektiven Qualitätsbewertung von Faserstoffen und Papier (z.B. Qualitätsbeurteilung von Deinkingstoffen, Papierbewertung)
- Bewertung und Optimierung von Reinigungs- und Sortieranlagen sowie der Wirksamkeit der eingesetzten Chemikalien

**Ergebnisse:**

- Gesamtmeliefaseranzahl pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>
- mittlere Faserlänge [mm]
- Gesamtfaserlänge [cm]
- klassenbezogene Meliefaseranzahl pro analysierte Fläche und pro m<sup>2</sup>



Praxisstoff, 1000 dpi  
Farbscan, Auflicht

**PTS-DOMAS-Narbigkeitstester**

Das Gerät dient zur Messung der topographischen Eigenschaften der Paperoberfläche, wie

- Untersuchung des Zusammenhanges von Farbannahme, Bedruckbarkeit sowie Druckgleichmäßigkeit einerseits und Narbigkeit andererseits
- Untersuchung des Zusammenhanges der Narbigkeit des Streichrohpapiers und des ungleichmäßigen Farbwegschlagens (Mottling) beim gestrichenen Papier
- Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Tonerannahme bzw. Tonerhaftung und Narbigkeit bei Kopierpapieren
- Untersuchung des Einflusses der Narbigkeit bei Prozessen wie Beschichten, Verkleben, Kaschieren, Laminieren, Lackieren
- Einsatz des Systems zur Qualitätskontrolle
- Optimierung der Oberflächenstrukturen von Filzen und Sieben
- Anhaltspunkt für die Notwendigkeit eines Bespannungswechsels (Sieb, Filz) in der Papiermaschine
- Untersuchung der Korrelation des Rauigkeitsindex mit dem Verbrauch an Farbe, Klebstoff, Streichfarbe, Lack usw.

