

Forschungsstelle:

PTS Heidenau
Pirnaer Str. 37
01809 Heidenau

Leiter der Forschungsstelle:

Dr. Frank Miletzky

Projektleiter:

Sabine Pensold
Tel: 03529 / 551-610
Fax: 03529 / 551-889
E-Mail: sabine.pensold@ptspaper.de

Internet: www.ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Endprodukte aus Papier, Karton und Pappe // Druckprodukte

Schlagnworte:

Nanoindentation, Topografie, Elastizität, E-Modul, Papierstrich, Beschichtung, Druckpapiere, Satinage

Thema:**Ermittlung des Einflusses der partiellen Oberflächenverformung von Papier auf Topografie und Druckergebnis durch Nutzung der Nanoindentation****Ausgangssituation/Problemstellung**

Papier und Karton erfahren bei Herstellung, Veredlung und Weiterverarbeitung unterschiedliche Verformungen. Das sind in der Blattebene z.B. Zug- oder Druckkräfte, die entscheidend von Materialzusammensetzung und –aufbau beeinflusst werden. In z-Richtung wird Papier bzw. Karton insbesondere bei der Satinage, allen Veredelungsprozessen (z.B. Streichen und Lackieren) aber auch in der Weiterverarbeitung beim Druckprozess bzw. Rillen/Stanzen unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt.

Verformungseigenschaften von Papier und Karton in z-Richtung werden heute über Kompressibilitätsmessungen am Gesamtquerschnitt unter Einwirkungen verschiedener Druckimpulse und über Rauheitsmessungen an der Oberfläche bei verschiedenen Belastungen ermittelt. Dabei handelt es sich immer um integrierende Messungen, es können keine Differenzierungen zwischen z.B. Rohpapier und Beschichtung vorgenommen werden. Das Wissen über elastische bzw. plastische Verformungen oberflächennaher Schichten und die Möglichkeit der Optimierung im Hinblick auf Beibehaltung hoher Elastizität und damit hoher Schichtvolumina in der Weiterverarbeitung wird durch den Trend zu mehr Papierbeschichtungen mit speziellen funktionalen Schichten zwingend notwendig.

Indentationsverfahren sind für die Messung und Charakterisierung von Härte, Elastizitätsmoduli und Steifigkeit in z-Richtung in der Materialprüfung anderer Branchen verfügbar. Die Weiterentwicklung zur Bewertung elastischer und plastischer Eigenschaften sehr dünner Filme und Schichten auf einem Substrat, die sogenannte Micro- und Nanoindentation, beruht auf der messtechnischen Realisierung sehr kleiner Eindringtiefen und wird beispielsweise zur Charakterisierung von Nanobeschichtungen auf Wavern eingesetzt.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Messmethode auf Basis von Nanoindentation zur Charakterisierung von mechanischen Eigenschaften dünner funktionaler Schichten in z-Richtung auf das Satinageergebnis (matt, silk, gloss) gestrichener Druckpapiere und –kartone und die Druckqualität im Offset- und Tiefdruck. Es sollten Möglichkeiten zur verbesserten Spezifikation von Papieren bezüglich ihrer Strichkompressibilität und –steifigkeit im Hinblick auf Satinagequalität und Bedruckbarkeit aufgezeigt werden.

Mit Projektabschluss steht eine, auf spezielle Fragestellung im Papierbereich, applizierte Messmethode zur Charakterisierung mechanischer Stricheigenschaften in z-Richtung zur Verfügung.

Im Rahmen umfangreicher Labor- und VESTRA-Versuche, konnten die Einflüsse unterschiedlicher Pigmentabmischungen, weicherer bzw. härterer Bindertypen und Härter auf die elastischen Eigenschaften von Druckpapieren untersucht werden. Weiter wurden beim Vergleich unterschiedlicher Strichaggregate vergleichsweise sehr elastische Striche durch den Einsatz des Curtain-Streichens realisiert.

Verschiedener Kalandertypen, Variation von Liniendrücken und Walzentemperaturen haben unterschiedliche Auswirkungen auf die Veränderungen der mechanischen Stricheigenschaften. Bei elastischeren Strichen des Curtains wird beispielsweise durch die Erhöhung des Liniendrucks eine deutlichere Erhöhung des E-Moduls verursacht, als bei härteren Strichen der Filmpresse. Diese Untersuchungen wurden in Technikumsversuchen bei der Firma Andritz Küsters GmbH durchgeführt.

Bei nachweislich markierenden Offsetdruckpapieren konnte ein deutlich niedrigerer E-Modul gegenüber nicht markierenden Papieren gemessen werden, der Strich verfügt über einen höheren Anteil an elastischer Verformbarkeit.

Weitere Anwendungen werden in den Bereichen der Optimierungen von Lackierungen, Primerbeschichtungen aber auch bei Spezialpapieren und Verbundmaterialien gesehen.

Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung

Die Projektergebnisse sollen vorrangig in folgenden Branchen eingesetzt werden:

- Druckbranche (insbesondere Offset- und Tiefdruck) zur Optimierung hochvolumigerer Beschichtung mit hoher Elastizität,
- Spezialpapier- und Verbundmaterialhersteller zur Optimierung der Veredlung mit Folien, Primerbeschichtungen und Lacken,
- Hersteller und Zulieferer von Glättwerktechnik zur Optimierung der Presssnips im Hinblick auf elastische und voluminöse Papiere und Kartone,
- Messtechnikhersteller und Papieranalytik zur Aufnahme der Methode ins Portfolio

Bearbeitungszeitraum: 01.06.2009 – 31.05.2011

Bemerkungen

Das Forschungsvorhaben IGF 16094BR (Kurztitel: Nanoindentation) wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert.