

Grundlegende Untersuchungen zur Bedruckbarkeit verschiedener Holzwerkstoffsubstrate sowie zum Schutz des Druckes

Projektleiter: Dr. Ingrid Fuchs
 Bearbeiter: Dr. Mario Beyer, Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi,
 Bernd Brendler
 Förderinstitution: BMWi / EuroNorm / INNO-KOM

Zielstellung

Ziel des Vorhabens war die Ableitung von grundlegenden Zusammenhängen zwischen den Eigenschaften von Holzwerkstoffoberflächen und dem Druckaufbau in Bezug auf die optischen und Haftungseigenschaften der direkt bedruckten Oberflächen.

Material und Methoden

Die Untersuchungen beschäftigten sich mit dem indirekten Tiefdruck (Impact-Druckverfahren) und dem Inkjetdruck (Non-impact-Verfahren) auf Holzwerkstoffen. Für die Versuche standen eine Labortiefdruckvorrichtung bei einem Industriepartner (Hersteller Bürkle) und der Labor-Inkjetdrucker des IHD Typ Jupiter (Hersteller Hymmen) zur Verfügung. Bei dem Inkjetdrucker des IHD handelt es sich um einen Singlepass-Drucker.

In die Untersuchungen wurden 10 HDF-Varianten und 11 Beschichtungen einbezogen.

An den unbeschichteten HDF-Varianten wurden die die Rohdichte, speziell die Rohdichte an der Oberfläche, die 24 h-Quellung, verschiedene Rauheitsparameter, die Farbe im L*a*b*-System und die Benetzbarkeit (Kontaktwinkel) bestimmt. Zusätzlich wurden die Oberflächen mit Rasterelektronenmikroskop- und Auflichtmikroskopaufnahmen charakterisiert.

Die Applikation der Grundierungen erfolgte mittels Walzen. Es wurden unterschiedliche Schichtaufbauten realisiert und deren Oberflächeneigenschaften (Rauheit, Farbe, Benetzbarkeit) ermittelt.

Für den indirekten Tiefdruck fand eine wasserbasierte Tinte Anwendung, der Inkjetdruck erfolgte mit UV-Tinten, die sich hinsichtlich ihrer Beschichtbarkeit mit Melamin unterschieden.

Zum Schutz der Drucke wurden flüssige (UV-Lacke, Flüssigmelamin) und feste (Melaminoverlay) Beschichtungen aufgebracht. Im Mittelpunkt dieser Un-

tersuchungen stand die Haftung der Tinten auf den Grundierungen sowie die der Schutzschichten auf dem Druck. Die Haftung wurde mittels Gitterschnitt bestimmt.

Die Bestimmung der Druckungleichmäßigkeit und der Konturenschärfe erfolgte unter Verwendung eines bildanalytischen Bewertungssystems (DOMAS-System der Papiertechnischen Stiftung Heidenau). Dafür war es erforderlich, geeignete Druckvorlagen in Form einer Druckwalze sowie als Testdatei zu erstellen.

Darüber hinaus wurde der Zusammenhang ausgewählter Druckparameter (Vorschubgeschwindigkeit, Abstand Druckkopf-Substrat, Farbriihenfolge, Zwischenhärtung) auf die Qualität des Druckbildes analysiert.

Ergebnisse

Im Ergebnis der Projektbearbeitung konnten grundlegende Zusammenhänge zwischen den Oberflächeneigenschaften des Substrates HDF, dem Druckgrund und der Beschichtung ermittelt werden. Außerdem wurde der Einfluss ausgewählter Druckparameter auf das Druckergebnis festgestellt.

Zusammenhang Substrat (HDF) – Druckgrund – Druckbild – Beschichtung

Das Substrat sollte eine geringe und gleichmäßige Rauheit aufweisen. Singularitäten, wie grobe Späne oder Rindenstücke, wirken sich nachteilig auf die Gleichmäßigkeit des Druckgrundes aus.

Zur Verbesserung des Druckgrundes sollte ein Feinschliff mit mindestens K220, wenn möglich K320 ausgeführt werden.

Für den Inkjetdruck muss der Druckgrund möglichst weiß und glatt sein. Die Oberflächenspannung sollte unter der der Tinte liegen. Eine Erhöhung der Auftragsmenge der Grundierung bewirkt eine Erhöhung des Weißgrades, beinhaltet aber auch das Risiko einer

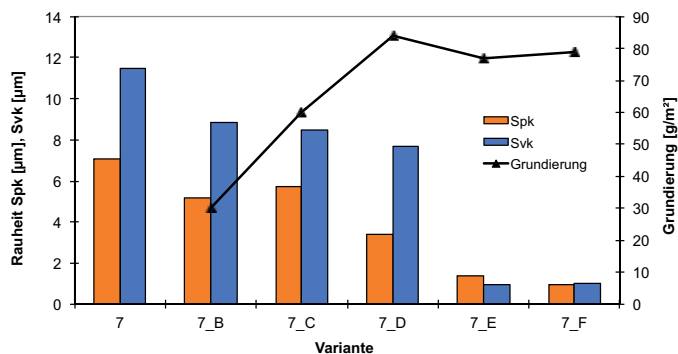


Abb. 1: Zusammenhang zwischen der Auftragsmenge der Grundierung und der Oberflächenrauheit

stärkeren Walzstruktur, wenn dem nicht durch Zwischenschliffe entgegen gewirkt wird.

Abb. 1 zeigt den Einfluss des Zwischenschliffs auf die Oberflächenrauheit am Beispiel der reduzierten Spitzenhöhe Spk und der reduzierten Riefentiefe Svk.

Obwohl sich die Auftragsmengen nicht wesentlich unterscheiden, weisen die Varianten 7_E und 7_F, bei denen mit Zwischenschliff gearbeitet wurde, eine wesentlich geringere Rauheit auf.

Für die Haftung der Schutzschichten auf dem Untergrund spielt die Zusammensetzung der Tinte die entscheidende Rolle. Nur entsprechend modifizierte Tinten erlauben eine sichere Melaminbeschichtung. Allerdings spielt in diesem Zusammenhang auch die Wasserdampfdurchlässigkeit des Druckgrundes eine wesentliche Rolle. Bei zu dichten Grundierungen entstehen Blasen unter dem Melaminoverlay (siehe Abb. 2).

Einfluss der Druckparameter

Der indirekte Tiefdruck erfordert einen direkten Kontakt zwischen Walze und zu bedruckender Oberfläche. Unebenheiten wirken sich nachteilig auf die Druckqualität aus. Der Inkjetdruck toleriert einen gewissen Abstand zwischen Druckkopf und Bedruckstoff im Abstand von 1 mm – 5 mm.

Zwischenhärtung und Farbreihenfolge spielen eine entscheidende Rolle für Druckqualität und Farbigkeit. Durch Zwischenhärtung (Pinning) können deutlich schärfere Druckpunkte erzielt werden.

Bewertung der Druckqualität

Zur Bewertung der Druckqualität wurden ein im IHD entwickeltes visuelles Bewertungsverfahren und ein bildanalytisches System verwendet. Ausgewählte Funktionen des Systems DOMAS erwiesen sich auch für die Bewertung von Inkjetdrucken auf Holzwerkstoffe als geeignet. Unter Verwendung von speziell entwickelten Druckvorlagen konnten die Druckungleichmäßigkeit und die Konturschärfe bestimmt werden. Für die Bewertung der Druckungleichmäßigkeit eignen sich der vK-Wert, der PSA-Wert und der



Abb. 2: Abplatzungen des Melaminoverlays in Abhängigkeit von der Intensität des Tintenauftrags

Druckungleichmäßigkeitsindex PTS, wobei die beiden ersteren eine stärkere Differenzierung ermöglichen. Aus Abb. 3 ist ersichtlich, dass der Druckgrund einen wesentlich stärkeren Einfluss auf die Druckungleichmäßigkeit hat als die verwendete HDF-Platte.

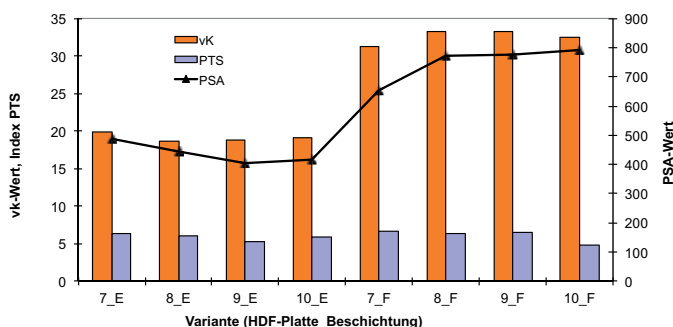


Abb. 3: Ergebnisse der Bewertung der Druckungleichmäßigkeit für Cyan mittels DOMAS

Zusammenfassung

Die Bedeutung des Inkjetdruckes für die dekorative Gestaltung von Holzwerkstoffen wird zunehmen. Besonders ist dieses digitale Druckverfahren für Einsatzfälle geeignet, bei denen eine hohe Flexibilität oder kleine Stückzahlen gefragt sind. Aber auch bei der Realisierung ausgefallener Formate ist der Inkjetdruck von Vorteil. Es ist anzunehmen, dass in Zukunft Verfahren wie Siebdruck oder Thermotransferdruck von Inkjetdrucken ersetzt werden. Aber auch für den Tiefdruck kann der Inkjetdruck eine sinnvolle Alternative sein, wenn es um die Realisierung entsprechender Druckformate oder die zeitnahe Bereitstellung von Drucken geht. Voraussetzung für einen qualitativ hochwertigen Inkjetdruck ist ein entsprechend vorbereiteter Druckgrund sowie der Einsatz miteinander harmonisierender Komponenten bezüglich Druckgrund, Tinte und Beschichtung.

Literatur

Beyer, M.; Fuchs, I.; Ghozzi, A. (2011): Printing on wood-based-materials – Influence of the surface properties of the substances on printing quality. Proceedings of the Decorative Surface Conference 2011, München, Tagungsband, S. 119 – 126