

Erarbeitung von Kenngrößen zur Bewertung von Grundierungen für Inkjetdruck auf Holzwerkstoffen

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmeler
 Bearbeiter: Dr.-Ing. Ingrid Fuchs
 Dipl.-Ing. M. Anna Adamska-Reiche
 Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi
 Bernd Brendler
 Förderinstitution: BMWi/EuroNorm/INNO-KOM

Einleitung

Derzeit existieren für Drucke auf Holzwerkstoffen keine genormten Eigenschaften/Merkmale einschließlich zugehöriger Prüfmethode, mit denen ein Druckgrund charakterisiert werden kann. Gleichmaßen fehlen definierte Parameter und entsprechende Grenzwerte zur Charakterisierung von Probedruckungen und zur Vorhersage der Druckqualität. Die Entwicklung von Grundierungen bzw. Druckaufbauten erfolgt heute vornehmlich nach dem „Trial-and-Error“-Prinzip.

Ziel

Ziel des Projektes war die Ableitung von Einflussgrößen des Druckgrundes auf die Druckqualität beim Digitaldruck. Dazu waren geeignete Messverfahren für die Druckqualität und Einflussgrößen des Druckgrundes zu entwickeln bzw. anzupassen.

Material und Methoden

Die Untersuchungen zum Einfluss des Holzwerkstoffes erfolgten an zwei unterschiedlichen, unkalibrierten HDF-Platten. Eine der Platten bestand aus Nadelholz mit Rindenbestandteilen, die andere enthielt keine Rindenbestandteile.

Neben der radiometrischen Bestimmung der Dichteprofile sowie der Dickenquellung (nach DIN EN 317) beider Platten wurden an den unbeschichteten Platten der Oberflächen-pH-Wert, die Farbigeit sowie der Kontaktwinkel bestimmt. Vor der Beschichtung wurden die Oberseiten der Platten auf einer Breitbandschleifmaschine geschliffen (Schleiffolge: K180P, K320D; D = Diagonalschliff). Die Messung der Oberflächenrauheit der unbeschichteten und beschichteten HDF erfolgte

optoelektronisch mit dem GFM 3D-Oberflächen-Messgerät „MikroCAD“.

Als Druckuntergründe standen im Rahmen des Projektes 9 unterschiedliche Grundierungen zur Verfügung. An den Grundierungen wurden folgende Eigenschaften ermittelt:

- Farbe im L*a*b*-Raum,
- Weißgrad,
- Oberflächentopografie,
- Glanzgrad,
- Kontaktwinkel nach 1s, 10 s und 60 s, Oberflächenenergie sowie
- der pH-Wert.

Bei den betrachteten Druckverfahren handelte es sich um Inkjetdruck im Singlepass- sowie Multi-passverfahren, unter Verwendung des CMYK-Farbraums.

Der Singlepassdrucker des IHD wurde im Laufe des Projektes um Pinning-Einheiten erweitert. Beim Pinning handelt es sich um UV-LED-Einheiten, die hinter den einzelnen Druckköpfen angebracht werden. Dadurch erfolgt bereits 0,3 s nach dem Auftreffen der Tintentropfen an der Oberfläche eine Vorhärtung und Fixierung dieser.

Um die Auswirkungen der Änderungen von Einflussgrößen bewerten zu können, wurde eine Testdatei als Druckvorlage entwickelt, in der neben der Realisierung eines im Industriezweig üblichen Druckbildes (Ahornholzdekor) ein weiteres für das bildanalytische Auswertesystem DOMAS der Papiertechnischen Stiftung (PTS) geeigneter Teil enthalten ist.

Die Druckqualität wurde visuell durch geschulte Probanden nach einem im Rahmen des Projektes entwickelten Bewertungsschema bewertet und mit den Ergebnissen der Analyse mit dem Bildanalyse-

system DOMAS verglichen. Mittels Bildanalyzesystem wurden vornehmlich die Gleichmäßigkeit des Druckes sowie die Konturschärfe der Drucke charakterisiert. Darüber hinaus erfolgten Farbmessungen an den Volltonflächen der realisierten Drucke.

Ergebnisse

Die Untersuchungen ergaben, dass die besten Druckergebnisse, bestimmt mit visueller Bewertung (sowohl beim Singlepass- als auch beim Multipassdruck), bei Oberflächen mit einer geringen Rauheit erreicht wurden. Neben dem Druckgrund bestimmen allerdings auch Prozessschritte und Tinteneigenschaften signifikant die Druckqualität.

Zur Bewertung des Druckgrundes sind im Wesentlichen folgende Kenngrößen geeignet:

- Farbe im $L^*a^*b^*$ -Raum, Weißgrad,
- Oberflächentopographie,
- Kontaktwinkel nach 1 s, 10 s, 60 s, Oberflächenenergie.

Die Oberflächenenergie des Druckgrundes muss nachweislich größer als die Oberflächenspannung der Drucktinten sein. In diesem Zusammenhang ist der zeitliche Abstand zwischen dem Auftreffen des Tropfens auf dem Substrat und dem Wirksamwerden der Aushärteeinheit zu berücksichtigen. Je länger dieser Abstand ist, umso größere Möglichkeiten hat der Tintentropfen zu spreiten. Der Druckgrund sollte dieses Spreiten möglichst verhindern, d.h. die Kontaktwinkeländerung über die Zeit sollte möglichst gering sein. Der positive Effekt der schnellen Tropfenfixierung wurde ebenfalls durch den Einbau der Pinning-Einheiten bestätigt (Abbildung 1).

Der Weißgrad wirkt sich vornehmlich auf die Farbwiedergabe aus. Einflüsse des Oberflächen-pH-Wertes auf die Druckqualität waren nicht nachweisbar.

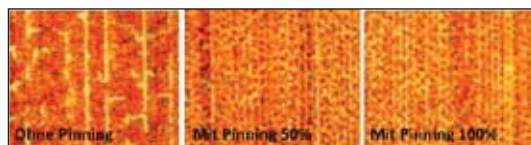


Abb. 1: Mikroskopaufnahmen des Dekors Ahorn ohne und mit Pinning unterschiedlicher Intensität (M: 10 : 1, links ohne Pinning, Mitte 50 % Leistung, rechts 100 % Leistung)

Fazit

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Haupteinflussgröße auf die Druckqualität die Rauheit des Druckgrundes ist. Weiterhin sind die Oberflächenenergie sowie der Weißgrad und L^* -, a^* -, b^* -Werte des Druckgrundes und der Grundierungen von Bedeutung. Das zeitnahe Fixieren der Drucktintentropfen mittels LED-Pinning wirkt sich positiv auf die Druckqualität aus. Es wurde eine Vorschrift zur Bewertung der Druckqualität, bestehend aus Vorgaben zum Auftrag der Grundierungen, Erfassung der Eigenschaften der Grundierung, Aufbringung eines Testdruckes und seiner anschließender Bewertung in Form der IHD-Werknorm IHD-W-476 erstellt.

Literatur

- Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M.A.: Neueste Entwicklungen beim Inkjet-Digitaldruck auf Holzwerkstoffen. In HOB (2014)6, S. 56-58
- Emmler, R.; Fuchs, I.; Adamska-Reiche, M. A. Neues zum Inkjet-Digitaldruck auf Holz- und Holzwerkstoffen. Tagungsband des HTK 03./04.April 2014 in Dresden, ISBN 978-3-86780-385-4, S. 90-104