

Untersuchung des Einflusses der Oberflächenstruktur von Holzwerkstoffen auf die Qualität des Direktdruckes sowie Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Bedruckbarkeit

Projektleiter: Dr. Ingrid Fuchs
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Anissa Ghozzi, Bernd Brendler,
Thorsten Pflüger
Förderinstitution: BMWi / AiF / DFO
Kooperationspartner: Papiertechnische Stiftung Heidenau

Zielstellung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, den Einfluss ausgewählter Material- und technologischer Parameter auf die Oberflächenstruktur von HDF zu ermitteln, sowie den Einfluss der unterschiedlichen Strukturen roher und grundierter Holzwerkstoffoberflächen auf das Ergebnis des Direktdruckes (indirekter Tiefdruck) festzustellen. Weiterhin war eine methodische Vorgehensweise zu entwickeln, um Oberflächenqualitäten roher und grundierter HDF messtechnisch zu bewerten und daraus auf die zu erwartende Druckqualität zu schließen.

Material und Methoden

Für die Untersuchungen wurden Holzfaserplatten aus der industriellen Produktion und im IHD unter definierten Bedingungen hergestellte Laborplatten verwendet. Die Reihenuntersuchungen zum Beschichten und Bedrucken von HDF fanden im Beschichtungslabor der Firma Treffert unter Verwendung einer Labordruckanlage der Firma Bürkle statt.

Im Verlauf des Vorhabens wurden verschiedene Messverfahren und -vorgehen herangezogen, um die HDF-Oberflächen zu charakterisieren. So kamen u. a. verschiedene Topographiemessverfahren, die Rasterelektronenmikroskopie und spektroskopische Verfahren zum Einsatz. U. a. wurde ein Online-Spektrometer mit einem Spektralbereich von 1386 nm ... 1857 nm bei 2 nm Auflösung genutzt. Dessen Glasfasern sind zeilenförmig über dem Transportband der Proben angeordnet, um von der Fläche Spektren aufzu-

zeichnen. Dieses System ist in Abb. 1 dargestellt. Das schnelle Abrastern der Oberflächen erfolgte letztlich sehr erfolgreich mit verschiedenen Imaging-Spektrometern, um eine sehr hohe laterale Auflösung der HDF-Oberflächen zu gewährleisten.

Ergebnisse

Hauptergebnis des Projektes sind zwei entwickelte Methoden, mit denen zum einen rohe HDF durch Ermittlung der Rauheitsparameter nach einem definierten Verfahren [IHD-W-421] und zum anderen grundierte HDF unter Einsatz der NIR-Spektrometer hinsichtlich ihrer Bedruckbarkeit bewertet werden können.

Bewertung der Oberflächenrauheit

Aus der Differenz der Rauheitsparameter vor und nach der Befeuchtung konnte auf die Bedruckbarkeit geschlossen werden (siehe Abb. 2). Es ließen sich Zusammenhänge zwischen Rauheitskennwerten, Kontaktwinkeln und ausgewählten Kennwerten der Dichteprofile herstellen. Dieses Verfahren kann offline für die Wareenausgangskontrolle bei den Holzwerkstoffherstellern sowie als Eingangskontrolle bei den Druckern verwendet werden.

NIR-Spektroskopie

Der Einsatz der NIR-Spektroskopie gestattet nach Grundierung der Oberflächen die Bewertung der Oberflächen-Homogenität und einen Rückschluss auf die Eignung zum Bedrucken. Es ließ sich ein stabiler Zusammenhang zwischen Druckqualität und den aus den NIR-Messdaten berechneten Kennwerten ableiten.

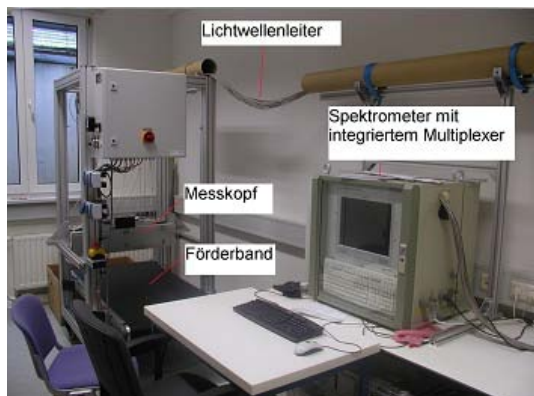
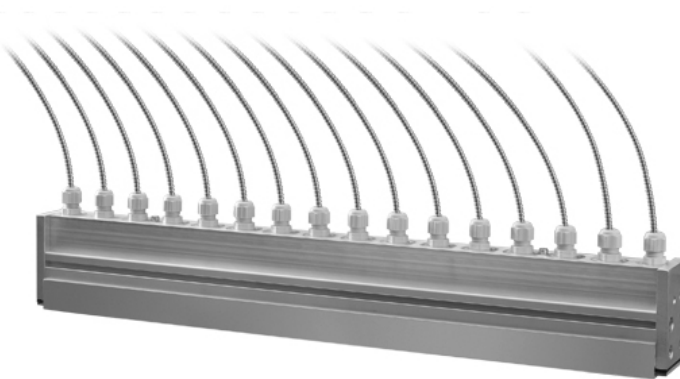


Abb. 1: Prozessspektrometer NIR-MPL einschließlich MPL-Messkopf



Anforderungen an Holzwerkstoffoberflächen

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Voraussetzungen für eine gut bedruckbare Holzwerkstoffoberfläche kurzfasrige, gleichmäßig aufbereitete Faserstoffe (kleiner Mahlpalt), gleichmäßig verdichtete Oberflächen ohne Poren, Rindenanteile oder Faserbündel und eine geringe Oberflächenrauheit (Schleifgrad \geq K320) sind.

Bewertung der Druckqualität

Die Bestimmung der Druckqualität erfolgte mit einem dafür entwickelten Bewertungsverfahren, bei dem die Parameter visueller Eindruck, nicht-bedruckte Fläche (NBF) und Krater unter definierten Bedingungen von einem Bewerter-Team visuell eingeschätzt und nach dem Schulnotenprinzip bewertet wurden. Es konnten Grenzwerte für „gut bedruckte“, „schlecht bedruckte“ und „grenzwertig bedruckte“ HDF festgelegt werden. Für die bildanalytischen Bewertungen wurde eine Druckwalze mit einem Testbild entwickelt, das wesentliche zu bewertende Elemente enthält und für die Auswertung unter Verwendung des Bildverarbeitungssystems DOMAS der PTS geeignet ist. Die für die Bewertung der Druckungleichmäßigkeit verwendeten Verfahren Powerspektrumsanalyse, Kontrast- und Nachbarschaftsanalyse und PTS-Methode lieferten Ergebnisse, die gut mit dem visuellen Bewertungsverfahren übereinstimmen.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes konnten Anforderungen an Holzwerkstoffoberflächen als Voraussetzung für eine gute Bedruckbarkeit ab-

geleitet werden. Außerdem wurden zwei Methoden bereitgestellt, die eine objektive Bewertung von Holzwerkstoffoberflächen hinsichtlich ihrer Bedruckbarkeit ermöglichen.

Zur Bewertung der Druckqualität wurde ein visuelles Verfahren eingesetzt, dessen Ergebnisse gut mit den Ergebnissen der bildanalytischen Bewertung übereinstimmen.

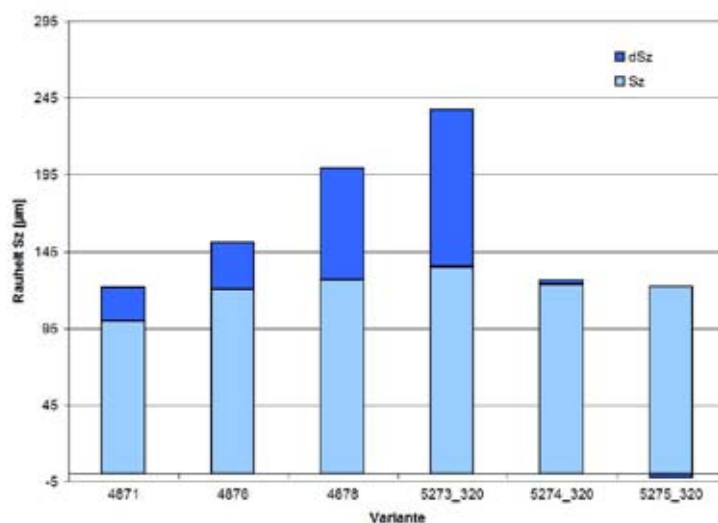


Abb. 2: Einfluss einer definierten Befeuchtung auf die Rauheit der Laborplatten am Beispiel von S_2