

Entwicklung eines neuartigen, langlebigen Parkettlackes als ein vor Ort handwerklich zu applizierendes System aus wasserbasierten UV-Lacken sowie einer Trocknungs- und Härtungstechnologie

Projektleiter: Dr.-Ing. Rico Emmler
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Detlef Kleber
Bernd Brendler
Dr.-Ing. habil. Mario Beyer
Förderinstitution: BMWi/AiF/ZIM
Kooperationspartner: LOBA GmbH & Co. KG Ditzingen

Zielstellung

Ziel des Forschungsprojektes war es, ein neues UV-Wasserlacksystem für eine Vor-Ort-Verarbeitung zur Beschichtung von Parkettfußböden zu entwickeln, zu erproben und hinsichtlich der Verarbeitungs- und Oberflächen-, sowie gesundheits- und sicherheitsrelevanten Eigenschaften zu untersuchen. Das System sollte aus einer wässrigen, physikalisch trocknenden Grundierung bestehen, auf die zweimal UV-Wasserlack aufzutragen ist. Mit dieser Entwicklung wird der steigenden Nachfrage nach wirtschaftlichen und hochwertigen Renovierungsmöglichkeiten von Holzfußböden Rechnung getragen. Ziel der Untersuchungen war eine Verkürzung der für den Beschichtungsprozess notwendigen Arbeitszeit und eine Reduzierung der Ausfallzeiten bei Objekten im Vergleich zu bisher verwendeten Beschichtungen. Dazu waren ozonarme, energiesparende Trocknungs- und UV-Härtungstechnologien zu entwickeln. Die Entwicklung des neuartigen Lacksystems erfolgte in Kooperation zwischen dem Lackhersteller Loba Ditzingen und dem Institut für Holztechnologie Dresden.

Untersuchungen

Nach der Analyse der Lackrohstoffe und der verfügbaren Additive konnten geeignete Komponenten für ein neues UV-härtendes Wasserlacksystem ausgewählt werden. Schwerpunkte der Lackentwicklung waren die Untersuchung von UVstrahlungshärtenden Dispersionen. Es sollten gut verarbeitbare Formulierungen mit einem hohen Festkörperanteil, einer hohen Verschleißfes-

tigkeit, insbesondere aber einer hohen Kratzfestigkeit und Mikrokratzfestigkeit entwickelt werden. Dazu wurden Reihenversuche zur Ableitung des Photoinitiortyps und -gehaltes durchgeführt, sowie messtechnisch die für eine Aushärtung notwendige UV-Strahlungs-dosis ermittelt. Entsprechend den Anforderungen der neuen Technologie waren mobile UV-Geräte mit konventionellen UV-Strahlern zu untersuchen. Um auch zukünftige ökologische Ansprüche erfüllen zu können, wurden alternative Strahlungsquellen mit UV-LED-Technik in die Untersuchungen einbezogen. Ein LED-UV-A-Bestrahlungsmodul mit Emissionsmaxima bei 365 nm und 395 nm konnte dafür eingesetzt werden (Abb. 1). Nach dem Lackauftrag kann der wasserbasierte Lack erst mit UV-Strahlung ausgehärtet werden, wenn das für die Verfilmung und den Auftrag benötigte Wasser vollständig entwichen ist. Deshalb waren zur Beschleunigung der Prozesse forcierte Trocknungstechnologien zu untersuchen. Aus bisherigen Erfahrungen mit Wasserlacken ist bekannt, dass die Temperaturerhöhung an der Oberfläche mit Hilfe selektiver IR-Strahlung

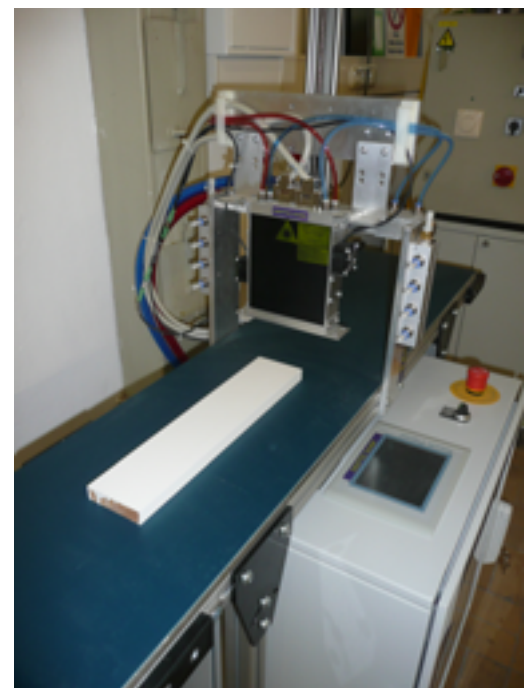


Abb. 1: UV-LED-Einheit im IHD-Technikum



Abb. 2: Herstellen von Parkett-Musterflächen mit der mobilen UV-Strahlereinheit

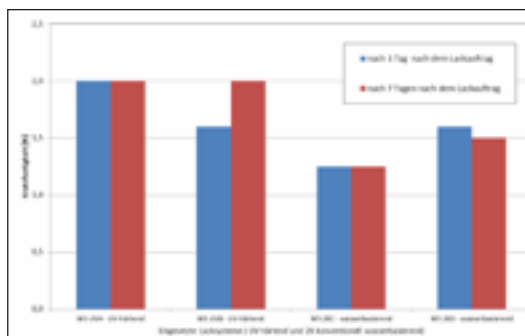


Abb. 3: Kratzfestigkeit 24 Stunden und 7 Tage nach Applikation der obersten Lackschicht

gute Ergebnisse erwarten lässt. Deshalb wurden Laborversuche mit diesen Strahlern berücksichtigt. Zur Bestimmung ausgewählter Parameter (Verlauf, Glanz, Transparenz, Trockenzeit) und der Oberflächeneigenschaften beschichteter Holzfußböden (Chemikalienbeständigkeit, Abrieb-, Kratz- und Mikrokratzfestigkeit) wurden sowohl Muster im Labor als auch großflächige Applikationen mit variierten Trocknungs- und Härtparametern ausgeführt.

Ergebnisse

Es wurde ein umweltfreundlicher UV-Lack entwickelt, der vor Ort appliziert und anschließend UVgehärtet werden kann. Die erreichten Trockenzeiten betragen 2-3 Stunden je Schicht. Damit kann die Renovierungszeit für Parkettfußböden deutlich verkürzt werden, insbesondere da der Fußboden unmittelbar nach der UV-Härtung wieder genutzt werden kann. Durch die Möglichkeit zur Verarbeitung mit Abdunstintervallen von ca. 2-3 Stunden in einem Temperaturbereich von 15 °C bis 45 °C bei relativen Luftfeuchten von 30 % bis 70 % waren Lösungen mit forcierter Trocknung nicht erforderlich. Bei den Untersuchungen zu geeigneten Strahlungsquellen konnte ein ozonfrei arbeitendes mobiles UV-Gerät eingesetzt und mit dem Hersteller weiterentwickelt werden. Zur UV-Härtung war eine Energie von 300 mJ/cm² erforderlich. Mobile UV-Strahler erreichen diese Leistung mit Quecksilber(Hg)-Mittelstrahlungsquellen. Die damit erreichten Arbeitsgeschwindigkeiten von 8 m/min bis 10 m/min ermöglichen eine Renovierung von 100 m²/Tag bis 150 m²/Tag. Mobile UV-Geräte mit LED-Strahlern sind derzeit noch nicht verfügbar. Mit stationärer UV-LED-Technik konnte gezeigt werden, dass vergleichbare Oberflächenqualitäten erreicht werden, wenn die Lackrezepturen an die Bestrahlungsbedingungen angepasst werden. LED-Strahler weisen

gegenüber konventionellen Hg-Mittelstrahlern Vorteile auf. Dazu zählen geringe Oberflächentemperaturen und Ozonfreiheit. Es konnte gezeigt werden, dass LED-UV-Strahlungseinheiten als mögliche Alternative zu energieintensiven Hg-Strahlern in Frage kommen. In Feldversuchen wurden hochbelastete Musterfußbodenbeläge erfolgreich und mit reduziertem Zeitaufwand mit dem entwickelten UV-Wasserlack beschichtet, getrocknet und gehärtet. Die erzielbaren Oberflächeneigenschaften waren mit industriellen Standards vergleichbar. Die Oberflächen wiesen eine hohe Verschleißfestigkeit und Kratzfestigkeit auf (Abb. 3). Das neue Versiegelungssystem konnte mit einem deutlich niedrigeren Lösungsmittelanteil formuliert werden. Sehr niedrige VOC-Emissionen belegen die Umweltfreundlichkeit (Abb. 4). Die Emissionen organischer Lösemittel sind gegenüber gebräuchlichen Parkettlacken auf ein Minimum reduziert und erfüllen die Anforderungen des AgBB-Schemas. Die bauaufsichtliche Zulassung des Lackes (DIBt) wurde mittlerweile erteilt. Somit ist eine erfolgreiche Vermarktung möglich.

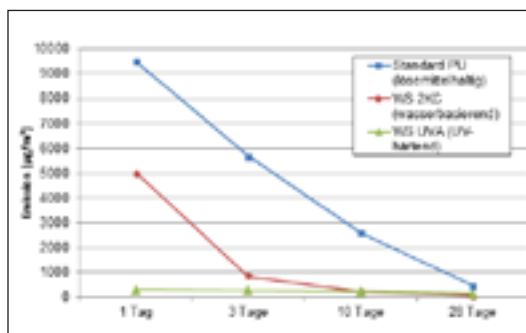


Abb. 4: Vergleich der Ergebnisse der VOC-Emissionen nach dem Lackauftrag