

## Zusammenfassung

### IGF-Vorhaben-Nr.: 16227 N

#### **Zeitraffende Prüfung des witterungsbedingten Alterungsverhaltens von Wood Plastic Composites**

Das Haupteinsatzgebiet der noch relativ jungen Werkstoffgruppe Wood Plastic Composites (dt. Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe) liegt derzeit im Bausektor. Hier werden besonders Terrassendielen als Ersatz für hochwertige Tropenhölzer aus WPC gefertigt. Da diese im Freien eingesetzt werden, ist das Bewitterungsverhalten von WPC ein entscheidendes Kriterium für den Gebrauch dieser sogenannten Deckings. Um das Alterungsverhalten ermitteln zu können müssen langwierige Freibewitterungstests durchgeführt werden, welche Nutzungsdauern von über 10 Jahre abdecken sollten. Solch lange Prüfzeiten sind bei der Entwicklung neuer Produkte bzw. neuer Materialien in keinsten Weise praktikabel. Bisher konnten jedoch keine Aussagen darüber gemacht werden, ob bestehende Laborbewitterungsverfahren der Kunststoffindustrie geeignet sind das Bewitterungsverhalten von WPC im Freien nachzustellen, um damit die Bewitterungstests entscheidend abkürzen zu können. Ziel dieses Forschungsvorhabens war deshalb gängige Laborbewitterungsverfahren auf die Eignung für die Werkstoffklasse WPC zu testen und nach Bedarf neue Prüfparameter für ein verbessertes Verfahren abzuleiten. Darüber hinaus sollten grundsätzliche Erkenntnisse zum witterungsbedingten Alterungsverhalten von WPC-Werkstoffen anhand von Beispielen mit unterschiedlicher Matrix, unterschiedlichem Holzfasergehalt und unterschiedlicher Stabilisierung erlangt werden. Dazu wurden aus drei kommerziell erhältlichen WPC-Terrassendielen mit PE-, PP- und PVC-Matrix Probekörper entnommen und getestet. Diese Probekörper sollen die am Markt üblichen WPC-Werkstoffe repräsentieren. Zusätzlich wurden WPC-Probekörper mit PVC-Matrix selbst hergestellt um den Einfluss des Holzfasergehaltes auf das Bewitterungsverhalten testen zu können.

Zunächst wurden Alterungsversuche durchgeführt bei denen die Hauptbewitterungskomponenten Strahlung und Feuchte getrennt voneinander auf die zu untersuchenden Probekörper einwirken. Mit diesen Versuchen konnte gezeigt werden, dass im Unterschied zu reinen Kunststoffen nicht allein die Strahlung das Hauptschädigungspotential ausmacht, sondern auch die Feuchte. Allerdings ist der Einfluss der Feuchte auf das Bewitterungsverhalten von WPC-Werkstoffen stark abhängig von deren Zusammensetzung. Entscheidend sind hierbei der Fasergehalt, die Kunststoffmatrix und deren Additive.

Weiterhin wurden Laborbewitterungsversuche mit unterschiedlichen Strahlungsquellen (Xenonstrahler und UV-Leuchtstofflampen) und unterschiedlichen Beregnungszyklen im Vergleich zu einer Freibewitterung in Würzburg durchgeführt. Diese wurden bis zu einer Strahlendosis von 320 MJ/m<sup>2</sup> für den UV-Wellenlängenbereich von 300 – 400 nm durchgeführt. Bei allen untersuchten WPC-Proben wurde eine deutliche Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften, der Farbe und der Infrarot-Spektren schon nach relativ kurzen Bewitterungszeiten festgestellt. Es wurden größere Unterschiede im Bewitterungsverhalten zwischen den untersuchten WPC-Materialien

mit unterschiedlicher Matrix, unterschiedlichen Fasergehalten und unterschiedlichen Stabilisierungen festgestellt. Generell waren die kommerziell erhältlichen WPC-Werkstoffe bewitterungsstabiler als die selbst hergestellten. Es wurde bei diesen Proben bewusst auf eine zusätzliche Bewitterungsstabilisierung verzichtet, um möglichst schnelle Änderungen zu erreichen.

Der Vergleich der Bewitterungsverfahren zeigte, dass die Laborbewitterungsverfahren besonders im Bereich der Befeuchtung bzw. Benässung der Probekörper angepasst werden müssen, um die Freibewitterung besser nachstellen zu können. Als Grundlage für ein verbessertes Laborbewitterungsverfahren wird die Norm ISO 4892-2 vorgeschlagen, da diese Norm einen Xenonstrahler als Lichtquelle vorsieht, welche das natürliche Sonnenlichtspektrum gut nachstellen kann. Die vorgegebene Regendauer sollte allerdings verlängert werden. Weiterhin sollte die Raumtemperatur sowie die Schwarzstandardtemperatur für eine bessere Korrelation mit einer Freibewitterung in einem gemäßigten Klima gesenkt werden.

Es kann somit eine Empfehlung für ein angepasstes Laborbewitterungsverfahren für die Werkstoffgruppe WPC gegeben werden. Dieses Verfahren sollte die reale Freibewitterung besser nachstellen können. Es sind jedoch genauere Untersuchungen zur Feuchteaufnahme von WPC bzw. zur Feuchteeinwirkung in der Freibewitterung notwendig, um den Feuchtezyklus der Laborbewitterung möglichst genau an die reale Situation im Freien anpassen zu können. Dazu sind bereits weiterführende Untersuchungen innerhalb eines neuen Forschungsprojekts geplant. Durch die Anpassung an WPC-Werkstoffe wird die zeitraffende Laborbewitterung für Hersteller von WPC-Werkstoffen und WPC-Produkten attraktiver. Die Laborbewitterung wurde bisher hauptsächlich für interne Vergleiche zwischen verschiedenen Werkstoffen verwendet, jedoch nicht für Lebensdauerbewertungen. Durch weitere Untersuchungen zur Eignung der angepassten Laborbewitterung wäre auch ein kompletter Ersatz von Freibewitterungsprüfungen denkbar. Weiterhin konnten grundlegende Erkenntnisse zum witterungsbedingten Alterungsverhalten von WPCs mit unterschiedlichen Matrices, Holzfasergehalten und Stabilisierungen erlangt werden. Diese Erkenntnisse können zukünftig für die Entwicklungen neuer WPC-Materialien hilfreich sein.

Insgesamt gilt damit:

**„Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht“**

## Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 16227 N der Forschungsvereinigung FSKZ e. V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der zum Selbstkostenpreis beim SKZ bestellt werden kann. Die Rechnung wird mit dem Bericht zugeschickt.