

I. Einführung Grundsätzliches

Werkstoffe aus Naturfaser-Verbundstoffen werden immer häufiger im Außenbereich an Stelle von traditionellem Massivholz eingesetzt. Gängige Begriffe sind z.B. WPC, BPC, NFC, Composite. Eigenschaften in Bezug auf Farbe entsprechen im Grundsatz derer, die in dieser Produktinformation dargestellt werden.

Fachliche Gründe für den Einsatz sind eine im Vergleich zu Holz gleichmäßigere, rissfreie Oberfläche, die pflegeleichter ist als Holz, da nicht geölt/gestrichen werden muss, um vor Verrottung und Rissbildung zu schützen. Außerdem wird das Material typischerweise in der Produktion mit Farbpigmenten versehen, die einen dauerhaften Grundfarbton erzeugen.

II. Problembeschreibung Überblick

Naturfaser-Verbundstoffe verändern im Laufe der Zeit die Farbe. Der Grad der Farbveränderung ist von mehreren Faktoren abhängig, die nicht beeinflussbar und in der Intensität nicht vorhersehbar sind:

- ➔ Photochemisch: Sonne, Licht, UV-Strahlung
- ➔ Physisch: Abrieb, Wind, Regen, Temperaturschwankung, Belastung
- ➔ Biologisch: Pilze, Insekten, Mikroorganismen
- ➔ Wahrnehmung: Grundfarbe/-Helligkeit, Blickwinkel, persönlicher/subjektiver Eindruck

Grundlegende Eigenschaften wie Verrottung („Faulen“) aufgrund von Pilzen, Insekten und Mikroorganismen sind bei WPC-Werkstoffen über Produktions-Zusätze gut kontrollierbar und somit ist eine mechanische Langlebigkeit und Dauerhaftigkeit sicher gestellt.

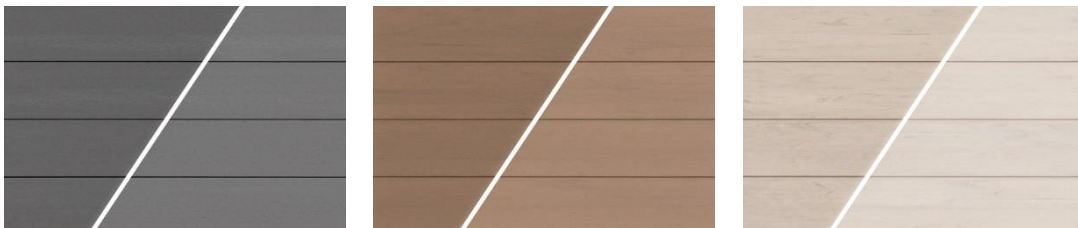
Jedoch ist nach Stand der Technik die Farbwirkung nur gut beeinflussbar, aber nicht exakt steuerbar.

III. Detailbeschreibung

A. Auswirkungen / Beobachtungen

Die unter II. beschriebenen grundsätzlichen Produkteigenschaften in Bezug auf Farbveränderungen wirken sich typischerweise in 2 Arten aus:

- ➔ **Grundsätzliches** „Verblasen“ der Endprodukte:
Vom Grundfarbton ausgehend verblasst die Farbe im Laufe der Zeit. Im Gegensatz zu Holz bleibt aber der Grundfarbton weiterhin gut erkennbar. Meist ist das Verblasen nur im direkten Vergleich mit einem neuen oder abgedeckten Vergleichsstück wahrnehmbar oder wenn die Entwicklung bewusst beobachtet oder analysiert wird. Foto-Beispiele:



- **Differenzierte** Farbveränderung im Laufe der Zeit einzelner Bauteile auf einer **gemeinsamen Fläche**: Auffälliger wie eine gleichmäßige Farbveränderung sind ungleichmäßige Veränderungen von Dielen/Profilen auf einer Dielenfläche oder in einem Zaunfeld.
Foto-Beispiel:



B. Grund / Herkunft, Einflüsse, Entwicklung

Naturfaser-Verbundwerkstoffe für den Außeneinsatz bestehen zu 60-70% aus Naturfasern wie Holz, Bambus oder Reisschalen. Die Fasern werden mit Bindemitteln und Farbzusätzen unter Hitze in Form gepresst und abschließend geschliffen oder gebürstet.

Der Farbzusatz bestimmt die Grundfarbe des Endprodukts. Die Naturfasern mit über 60-70% Anteil am Volumen beeinflussen unvermeidbar die Farbentwicklung. Auch der Schleifprozess bzw. die Rauigkeit der Oberfläche hat einen hohen Anteil an der temporären Farbwahrnehmung.

Im Einzelnen ergibt sich die unterschiedliche Farbwahrnehmung aus folgenden Faktoren:

- **Lichtbrechung**: Raue Oberflächen brechen das Licht anders als glatte. Die Profile werden im letzten Arbeitsgang geschliffen, um eine matte, natürliche Optik zu erzielen. Beim Lagern, Auspacken und Zwischenlagern während der Montage werden die Profile unterschiedlich mechanisch belastet. Diese unterschiedliche Belastung verändert auch jede geschliffene Oberfläche anders und somit deren Lichtreflektion. Hierzu zählen auch kleine Druckstellen, die dann glänzend wie Flecken oder Kratzer aussehen, aber durch Anschleifen wieder verschwinden.
- **Differenzierte Naturfaser-Färbung**:
Jeder Baum, jeder Ast und jede Natur-Holzfasern ist einzigartig und hat eine einzigartige Farbe. Durch Sortieren und Verwendung gleicher Holzgattungen wird zwar eine gleichmäßige Faser-Grundlage je Charge angestrebt, aber wie bei Holzbrettern gibt es trotzdem Unterschiede von einem Profil zum nächsten und vor allem im Laufe der Zeit durch UV-Strahlung und Bewitterung. Nach der Produktion und vor Verwitterung sind innerhalb von Paketen und Chargen Farbunterschiede noch gering, da der Einfluss der zugefügten Farbpigmente am höchsten ist. Im Laufe der Zeit verändern sich die Naturfasern (70% des Volumens) ungleichmäßig und unkontrollierbar. Somit auch der Gesamt-Farbtönen der einzelnen Werkstücke. Die Farbpigmente erzeugen aber weiterhin den Grundfarbtönen.
Dieser Prozess ist am Anfang stärker, verlangsamt sich aber im Laufe der Zeit.

- ➔ Äußere Einflüsse – auch differenziert innerhalb einer Fläche auf kleinstem Raum:
Großen Anteil an unterschiedlicher Farbveränderung hat die konkrete Einbausituation: Bäume, anschließende Wände, Untergrund, Bepflanzung usw. sorgen dafür, dass jede Stelle einer Fläche von Sonne, Wind und Regen anders bewittert wird.
Organische Stoffe, Dünger und Mikroorganismen setzen sich ebenfalls auf jedem Abschnitt ungleichmäßig ab. Gründe sind standortbedingte Unterschiede in Bepflanzung, Schatten, Untergrund, Bewässerung, usw. Jede Stelle von Profilen hat also einen unterschiedlichen Oberflächenfilm.
Diese an jeder Stelle unterschiedlichen Ablagerungen werden unter dem Mikroskop extrem deutlich. Das führt im Ganzen zu unterschiedlicher Lichtreflektion, die auch für das Auge klar sichtbar ist. Auch diese Ablagerungen, und damit der Farbeindruck, ändern sich permanent.
- ➔ Lichteinfall, Blickwinkel, Reflektionen, Grundfarbton
Schon eine geringe Änderung des Blickwinkels, Wolken und unterschiedlicher Sonnenstand erzeugen einen anderen Farbeindruck. Analytisch mit Messgeräten gemessene Farbdifferenzen werden je nach Farbton vom menschlichen Auge unterschiedlich bewertet: Eine analytisch gleiche Farbdifferenz bei Anthrazit wird weniger wahrgenommen als die formal gleiche Differenz bei Hellgrau oder Creme-Farbe. Somit fällt eine unterschiedlich entwickelte Farbdifferenz bei Profiltrettern in Anthrazit weniger auf.

IV. Bewertung

A. Materialbewertung in Bezug auf die Farbveränderung

Wenn die Naturfaser-Verbundwerkstoff Profil-Bretter vor Lieferung so sortiert sind, dass sie im Neuzustand vor Installation eine praktisch gleiche Farbe haben, dann sind die unter III. dargestellten Farb-Veränderungen und Farb-Varianzen sowohl auf einer Gesamtfläche als auch auf Detailflächen **materialtypische Eigenschaften**. Auf die dann entstandenen Farbänderungen kann aus den in III. geschilderten Gründen im Produktionsprozess kein Einfluss genommen werden.

Ein deutlicher Hinweis, dass dies nicht im Produktionsprozess kontrolliert werden kann, ist auch die stetige weitere Veränderung durch Umwelteinflüsse. Das heißt auch, dass ein aktuell beobachteter Farbzustand (wie z.B. auf den Beispiel-Fotos in III. dargestellt) zu einem späteren Zeitpunkt wieder anders aussehen wird.

Dies ist Stand der Technik für diese Gattung von Naturfaser-Verbundwerkstoffen und kann auch durch Ersatz oder Austausch einzelner Bretter oder ganzer Felder nicht behoben werden. Einerseits, da ausgetauschte Teile direkt eine noch signifikant andere Farbe aufweisen werden, bedingt durch den unterschiedlichen Alterungszustand. Andererseits kann auch bei den Ersatzbauteilen materialbedingt wieder der genau gleiche Effekt auftreten.

B. Grundsätzliche Materialbewertung und Materialvorteile trotz Farbveränderung

Grundsätzlich haben Naturfaser-Verbundwerkstoffe trotz der Farbabweichungen Vorteile und Eigenschaften, die in dieser Preiskategorie aktuell von anderen Werkstoffen nicht erzielt werden:

- ➔ Wesentlich höhere Dauerhaftigkeitsklasse (=Verrottungsfestigkeit) als normale Hölzer und auch nicht übertroffen von teuren, gefährdeten Tropenhölzern.
- ➔ Die Oberfläche bekommt keine Risse und sie muss auch nicht regelmäßig aufwendig gepflegt/lasiert/geölt werden, um einer späteren Rissbildung vorzubeugen und/oder die natürliche Alterung zu hemmen.
- ➔ Es werden keine gefährdeten Holzarten verwendet und das eingesetzte Material kann komplett ausgenutzt und nicht nur selektiv verarbeitet werden.
- ➔ Der Grundfarbton bleibt langfristig ohne Streichen erhalten.

V. Handlungsempfehlungen

A. Nach Einbau, verbauter Zaun

Das Material unterliegt weiter einem stetigen optischen Veränderungsprozess. Man muss beobachten, ob die Veränderung wirklich im Laufe der Zeit noch wahrnehmbar ist, oder ob nur aufgrund der Neuheit das Material permanent genau analysiert und beobachtet wird.

Zur Bewertung kann man seine Wahrnehmung in Bezug auf im Umfeld liegende ungleichmäßige Rasenflächen, farbige Wände, Holzzäune oder Bodenflächen mit unterschiedlicher Ausprägung und Verschmutzung überprüfen: Werden dort die Farbvarianzen noch als störend wahrgenommen? Oder ist man sich dieser Ungleichmäßigkeit gar nicht mehr bewusst? Wenn Letzteres zutrifft, wird man die WPC-Farbvarianzen später auch nicht mehr wahrnehmen – was überwiegend zutrifft.

Ansonsten, wenn man nicht abwarten möchte, gibt es folgende pragmatische Möglichkeiten:

- ➔ Sortieren der Bauteile für ein einheitlicheres Bild:
 - Fließend von hell nach dunkel auslegen, damit die Unterschiede zwischen einzelnen Bauteilen nicht so stark auffallen.
 - Gruppieren: Wenn sich die Farbkontraste auf 2 Extreme reduzieren – komplette Zaunfelder in einer Farbe erstellen und innerhalb deren graduell sortieren.
- ➔ Sortieren der Bauteile für einen gewollten Kontrast:

Dunkle Bretter werden an die untere Kante gelegt, die typischerweise im Laufe der Zeit sowieso dunkler wird, da hier weniger Licht einfällt und höhere Verschmutzung durch Spritzwasser (mit Erdreich vermischt)/Regen/Pflanzen entsteht.
- ➔ Abtrennen - Kontraste schaffen:

Wenn bei Zaunfeldern Design-Profile aus Glas oder Metall am oberen Rand eingefügt sind: Abweichende dunkle Profile über dem Design-Element einfügen. Einerseits ist oben die UV- und Wetter-Wirkung stärker und sorgt für ein Nachverblassen. Andererseits nimmt das Auge den Kontrast durch das darunterliegende Design-Profil weniger wahr, zumal auch der Lichteinfall oben noch stärker ist und das Profil heller erscheinen lässt.

B. Grundsätzliche Materialauswahl

Die Vorteile von Naturfaser-Verbundwerkstoffen wurden in Abschnitt IV. dargestellt. Die geschilderten Farbdifferenzen innerhalb von montierten Zaun- oder Terrassenanlagen werden, wie in A. geschildert, in den meisten Fällen gar nicht wahrgenommen oder aber nach einiger Zeit nicht mehr. Wenn es aber oberste Priorität hat, dass Farb-Differenzen innerhalb des Produkts vermieden werden, dann muss man Folgendes beachten:

- ➔ Zaunfelder immer im Set kaufen und keine Einzelprofile, damit alles aus einer Produktionscharge stammt.
- ➔ Terrassendielen immer in einer Länge kaufen und keine Längen mischen (=gleiche Charge)
- ➔ Alle Produkte auf einmal bestellen und verbauen (= gleiche Charge; höhere Wahrscheinlichkeit für gleichmäßige Bewitterung)
- ➔ Naturfaser-Komposit mit Ummantelung ohne Naturfasern auswählen:

Hier kann mit einem wesentlich höheren Farbanteil im Mantel gearbeitet werden und somit wirken sich die Naturfasern weniger aus. Aber der grundsätzliche Farbveränderungsfaktor bleibt – nur die Wahrscheinlichkeit der Wahrnehmung sinkt.

Nachteile: Plastik-Haptik der Oberfläche, Kosten;
- ➔ Komplette andere Materialien wählen, die mit einer vollen, stärker deckenden Farb-/Lackschicht versehen sind und grundsätzlich einer geringeren Farbveränderung unterliegen (z.B. Metall). **Nachteile:** Kosten, Haptik, hohler Klang; aber auch bei Metall gibt es je nach Qualitätsstufe im Außenbereich geringeres oder stärkeres Verblassen.