

Anwendung von Vorhersagen zur Lebensdauer in LCM am Beispiel WPC-Deckings

Kyra Seibert

7. Ökobilanz-Werkstatt, Aachen, 20.-22.9.2011



- **Einleitung und Motivation**
- **Projekt: Eckdaten und Ziele**
- **Bedeutung der Lebensdauer**
- **Verfügbare Informationen zur Abschätzung der Lebensdauer**
- **Geplante Umsetzung der Lebensdauerabschätzung im LCM-Tool**

Definition WPC-Deckings

- Deckings = Terrassendielen
- WPC = Wood Polymer Composites = Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe



www.wpc-kongress.de



www.megawood.de



www.naturinform.com

WPC werden oft als „grüne“ Werkstoffe dargestellt:

- *Nachwachsender Rohstoff*
- *Ohne Tropenholz*
- *Recyclierbar*
- *Umweltfreundlicher Thermoplast*
- *Aus nachhaltiger Forstwirtschaft*
- *PVC-frei*
- *keine schädlichen Stoffe*
- *witterungsbeständig*
- *umweltfreundliche Bindemittel und Additive*



- **Bedarf einer unabhängigen, fundierten und glaubwürdigen Prüfung**
- **Anforderung der Unternehmen: Produktspezifische Auswertung**
- **Projekt „Lebenszyklusmanagement für WPC“**

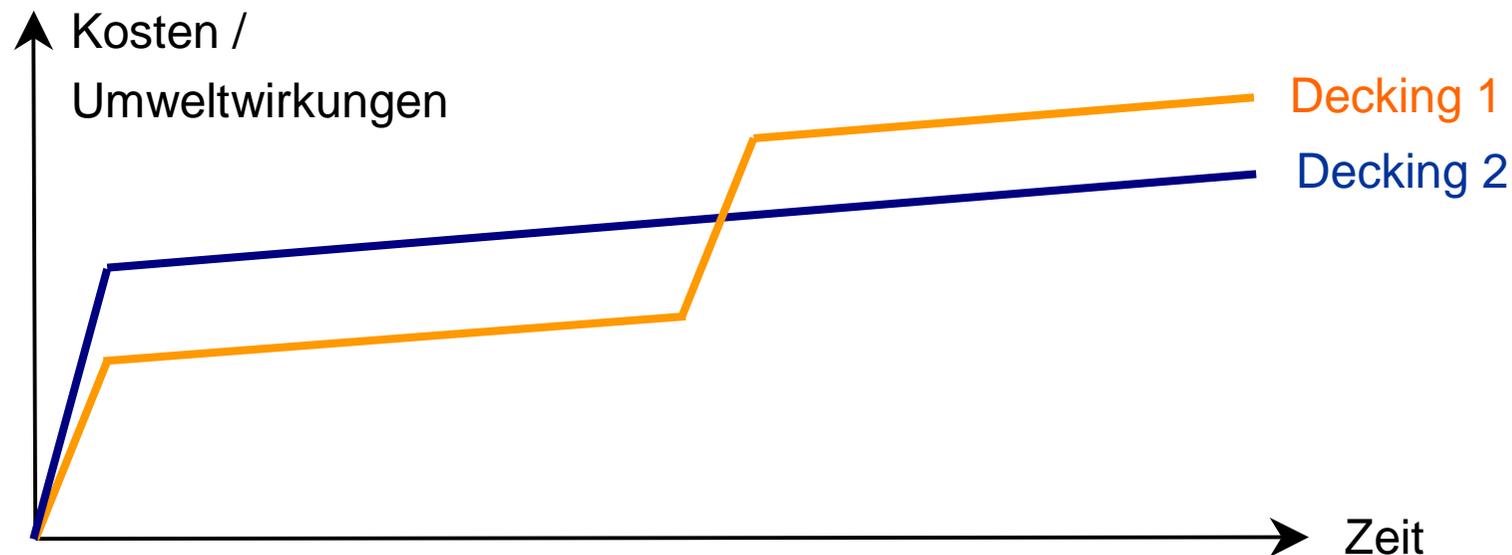
- **Förderung: Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung;
gefördert durch BMWi über AiF**
- **Beteiligte Institute:**
 - **SKZ – Das Kunststoff-Zentrum, Bereich Forschung**
 - **Karlsruher Institut für Technologie, Institut für
Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse – Zentralabteilung
für Technikbedingte Stoffströme**
 - **Universität Göttingen Institut für Holzbiologie und Holztechnologie –
Arbeitsbereich Holzbiologie/Holzprodukte**
- **Laufzeit bis Februar 2012**

- **Entwicklung eines LCM-Instruments am Beispiel WPC-Deckings**
- **Zielgruppe KMU der kunststoffverarbeitenden Industrie**
- **Praktikabler Einsatz durch eigenständige Bewertung in den Betrieben**
- **Identifikation von Stellschrauben für Verbesserungen**
- **Benchmarking: Position gegenüber Konkurrenzprodukten aus Holz**
- **Methodische Grundlagen: Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung für verschiedene WPC- und Holz-Deckings**

- **Funktionelle Einheit: 1 m² mit Deckings belegte Terrasse (Deckings + Unterkonstruktion)**
- **Produktsysteme WPC: flexibel für Hohl- und Vollkammerprofile, verschiedene Matrixmaterialien (PE, PP, PVC)**
- **Produktsysteme Holz: Bilinga (Beispiel für ein tropisches Holz) und kesseldruckimprägnierte Kiefer**
- **Systemgrenzen beinhalten:**
 - **Herstellung der Deckings**
 - **Transport, Montage**
 - **Pflege, Wartung**
 - **End-of-Life**

Lebensdauer ist ein entscheidender Parameter:

- **Lange Nutzungsdauer + permanente Witterungseinflüsse**
- **Hohe Anforderungen an mechanische Eigenschaften, Optik und Haltbarkeit**
 - **Wie schnell altert das Material? Wann muss es ersetzt werden?**
 - **Keine Erfahrungswerte für WPC**



- **Freilandversuche**
 - identische Beanspruchung von Holz- und WPC-Deckings
 - keine kurzfristigen Ergebnisse
 - **Laborversuche**
 - Versuchsaufbau und Bedingungen für Holz- und WPC-Deckings identisch
 - keine absolute Lebensdauer vorhersagbar
 - nur relativer Vergleich von Bauteil- und Material-Eigenschaften
 - **Kundenumfrage unter Besitzern von Holz- und WPC-Deckings**
 - Erfahrungen bei Holz-Deckings
 - Welche Kriterien sind beim Austausch von Deckings relevant?
 - Untersuchung von möglichen Unterschieden bei Besitzern von Holz- und WPC-Deckings
- **Wie können diese Informationen sinnvoll im LCM-Tool genutzt werden?**

- **Veränderungen über 1 Vegetationsperiode kann ausgewertet werden**
- **Parameter:**
 - **Flächengewicht**
 - **Wasseraufnahme → Quellung**
 - **Abbauprozesse**
 - **Dimensionsänderung → Verzug**
 - **Durchbiegung bei Belastung → Steifigkeit (→ Bruch)**
 - **Sichtbare Veränderungen (Farbe, Risse)**

- **Klimawechselbelastung (Kaltwasser – Gefrieren – Trocknen)**
 - 3-Punkt-Biegeprüfung → E-Modul, Streckdehnung → Bruch
- **Laborbewitterung (Bestrahlung bei Wechsel trocken/feucht)**
 - Farbänderung
 - Gewichtsänderung
 - Wasseraufnahme → Quellung
 - Abbauprozesse
 - Rissbildung
 - Dimensionsänderung → Verzug
 - Biegeprüfung → E-Modul, Streckdehnung → Bruch

Schäden, die zum Austausch von Deckings geführt haben

- Risse, Bruch, Quellung, Verzug, Pilz-/Schimmelbefall
- Durchschnittliche Nutzungsdauer 13-15 Jahre

Schäden bei noch in Benutzung befindlichen Deckings

Befragte fühlen sich gestört:

	sehr häufig (> 50%)	häufig	eher selten (< 25%)
Schaden tritt auf: sehr häufig (> 50%)			Farbveränderung
häufig		Verzug Risse	
eher selten (< 25%)	Quellung Splitterbildung Schimmelbefall ¹		Erhitzung

¹ für rund 2/3 der Befragten Kriterium für sofortigen Austausch

Schäden, die zum Austausch von Deckings geführt haben

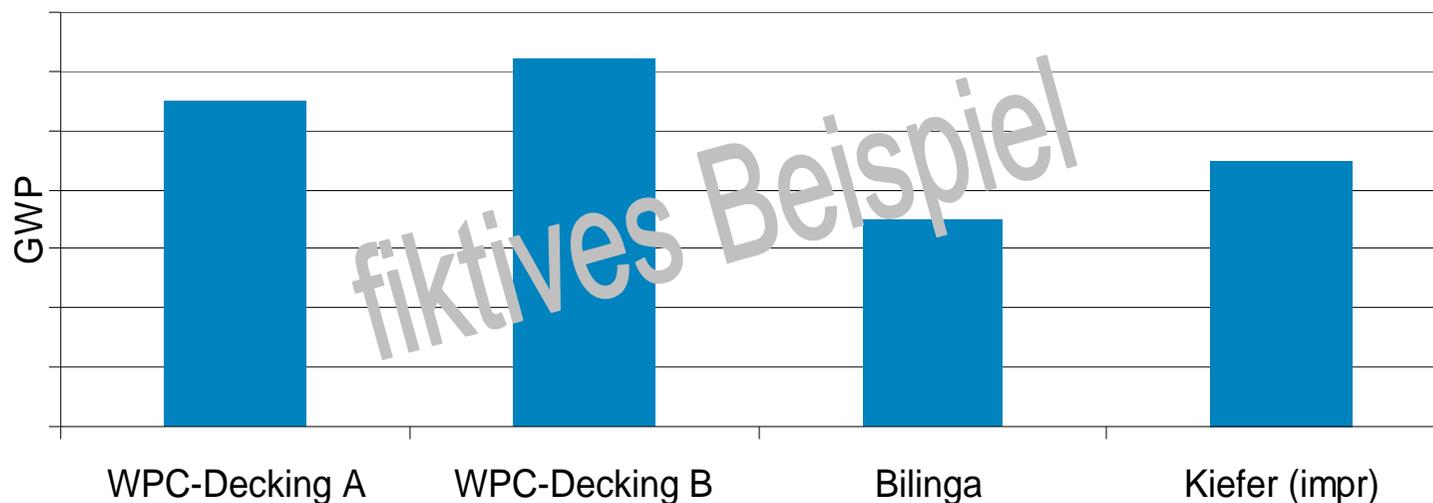
- keine Daten

Schäden bei noch in Benutzung befindlichen Deckings

Befragte fühlen sich gestört:

	sehr häufig (> 50%)	häufig	eher selten (< 25%)
Schaden tritt auf:		Farbveränderung Erhitzung	
sehr häufig (> 50%)			
häufig	Quellung Verzug		
eher selten (< 25%)	Risse Splitterbildung Schimmelbefall		

- Festlegung „Basis-Lebensdauer“ 15 Jahre für Bilinga
- Auswertung 1: Benchmarking Ist-Zustand
 - Beurteilung der relativen Unterschiede in den Laborversuchen bezüglich Bruch, Rissbildung, Quellung, Verzug (nicht Farbe)
 - Ableiten von „Lebensdauer-Faktoren“, z.B. Bilinga = 1, WPC-Decking A = 0,75
 - Gegenüberstellung WPC-Decking und Holz-Deckings: einzelne Wirkungskategorien, normierte Ergebnisse, Kosten jeweils pro Jahr



- **Auswertung 2: Zielwert für WPC-Hersteller**
 - **Mindest-Lebensdauer, um gleichwertig zu Holz-Deckings zu sein**
 - **einzelne Wirkungskategorien, normierte Ergebnisse, Kosten – z.B.:**

<u>Indikator</u>	<u>Mindestlebensdauer ggü Bilinga</u>	<u>Mindestlebensdauer ggü Kiefer (impr.)</u>
Kosten	+ 1 Jahr	+ 2 Jahre
GWP	+ 5 Jahre	+ 3 Jahre
...		

- **Nicht berücksichtigt: Unterschiedliche Anforderungen an Holz und WPC**
→ z.B. Relevanz von Farbänderungen bei WPC
- **Längerfristig: Auswertung Freilandversuche, Überprüfung und Korrektur der Lebensdauer-Faktoren**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt

Kyra Seibert
Das Kunststoff-Zentrum (SKZ)
Forschung – Nachhaltigkeit

+49 (0) 931 4104 – 260
k.seibert@skz.de

www.skz.de