

Lebenszyklusmanagement für KMU der kunststoffverarbeitenden Industrie am Beispiel Holz/Kunststoff-Verbundwerkstoffe

Ökobilanz-Werkstatt, Freising, 5. - 7. Oktober 2009

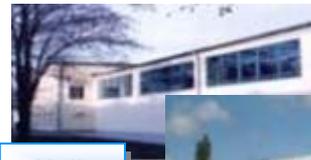
Kyra Seibert



Würzburg
Weiterbildungs-
Zentrum



Würzburg
Technologie-Zentrum,
Verarbeitungstechnikum



Halle



Peine



Stuttgart



Dubai, Iran, China

Gliederung

- Motivation, Zielsetzung und Projektablauf
- Holz/Kunststoff-Verbundwerkstoffe
- Projektphase 1: Das Bewertungsinstrument Elwood
 - Konzept
 - Ökonomische Bewertung
 - Ökologische Bewertung
- Projektphase 2: Weiterentwicklung zum Lebenszyklusmanagement

Motivation

Märkte & Trends

Energie, Klimawandel und die Finanzmärkte

Nachhaltigkeit bestimmt zunehmend den Erfolg von Unternehmen – auch am Kapitalmarkt.

Süddeutsche Zeitung, Oktober 2008

Nachhaltigkeit

Grüne Strategien sind Trumpf

Frankfurter Allgemeine Zeitung, Juli 2009

- Zunehmende Bedeutung nachhaltigen Wirtschaftens
- Schwierigkeiten bei der Umsetzung in die unternehmerische Praxis – vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU)
- Lösungsansatz: Lebenszyklusmanagement – wird jedoch in KMU der kunststoffverarbeitenden Industrie bislang kaum genutzt

Projektziele / Projektablauf

Entwicklung eines Lebenszyklusmanagement-Instruments:

- Praktikabler Einstieg für KMU der kunststoffverarbeitenden Industrie
- Eigenständige Bewertung von Produkten und Prozessen
- Identifikation von Stellschrauben für Optimierungen
- Vergleich mit Konkurrenzprodukten

Projektablauf

- Entwicklung des Lebenszyklusmanagement-Instruments am Beispiel der Werkstoffklasse Holz/Kunststoffverbund-Werkstoffe
- Zwei Projektphasen:
 - Phase 1: Fokus verarbeitende Unternehmen / Prozessoptimierung
 - Phase 2: Umfassendes Lebenszyklusmanagement-Instrument für ein definiertes Produkt

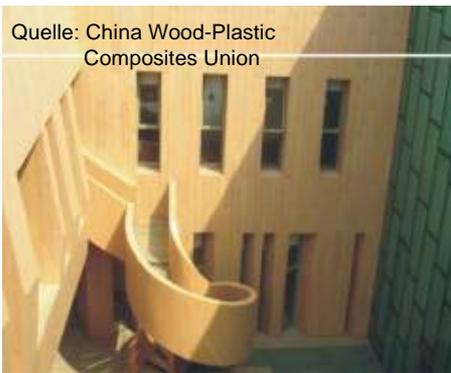
Holz/Kunststoff-Verbundwerkstoffe

Definition

- Verbundwerkstoffe aus Holz, Kunststoff und Additiven
- Durch thermoplastische Formgebungsverfahren wie z.B. Extrusion oder Spritzguss verarbeitbar

Synonyme

- Wood Plastic Composites (WPC)
- Wood Polymer Composites (WPC)
- Flüssigholz, Wetterholz, Hightec-Holz etc.



Quelle: Ikea



Quelle: Werzalit



Quelle: mehrwerk designlabor

Das Bewertungsinstrument Elwood – Konzept

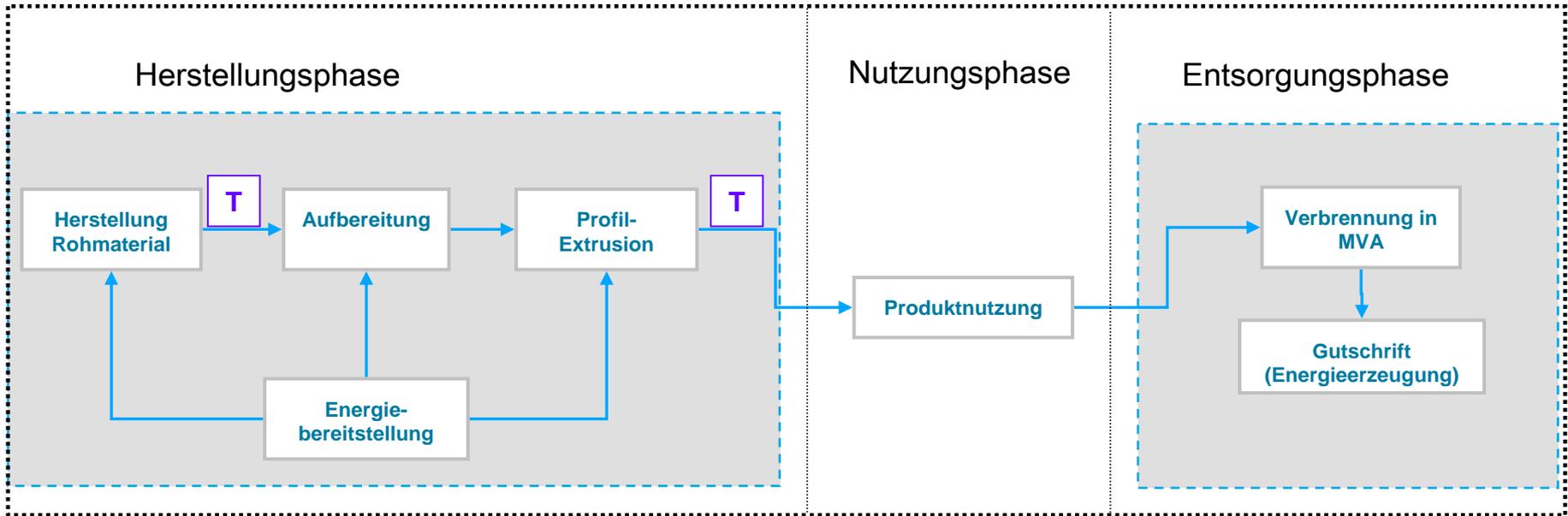
Methode

- Grundlage: Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung
- Produktnutzen und funktionelle Einheit werden vom Anwender definiert
 - Anwendbar für alle im Extrusionsverfahren hergestellten Profile
- Produktsystem: Herstellung Rohmaterial, Aufbereitung, Verarbeitung, Logistik, Entsorgung

Funktionen

- Analyse mit individuellen Unternehmenskennzahlen
- Einfache Handhabung durch
 - Datenbank mit allgemeinen Daten (Sachbilanzdaten, Charakterisierungsfaktoren etc.)
 - Automatisierte Berechnung der Ergebnisse
- Szenarienfunktion für Produktions- und Prozessoptimierung
- Sowohl detaillierte als auch aggregierte Ergebnisdarstellung als Interpretationshilfe

Elwood – Systemgrenzen



-  : wird in Elwood erfasst
-  : wird in Elwood nicht erfasst
-  : Transporte

Elwood – Programmtechnische Umsetzung

The image displays two overlapping screenshots of the Elwood software interface, which is implemented in Microsoft Excel. The top screenshot shows the 'Produkt' (Product) configuration screen, and the bottom screenshot shows the 'Verarbeitung' (Processing) configuration screen.

Produkt (Product) Configuration

MATERIAL

Polymere	Anteil	Preis
Polypropylen	14,0%	1,30 €/kg
Holz	83,0%	0,24 €/kg
Halbvermittler	3,0%	3,40 €/kg
Gleitmittel		
Additiv 3		
Additiv 4		
Total	100,0%	

PRODUKT

- Querschnittsfläche: 820,00 mm²
- Dichte: 1,22 g/cm³
- Gewicht pro m Profil: []
- Jahresproduktion: []
- Recycelbarer Ausschuss: []
- Totalausschuss: []

Verarbeitung (Processing) Configuration

AUSWAHL MASCHINEN

Vortrocknung

- Trockner: Drehrohrtrockne
- Feuchte (Holz bei Lieferung): [] %
- Restfeuchte bei der Verarbeitung: [] %

Aufbereitung und Extrusion

- Direktextrusion: Extrudieren
- Compoundieren: Compoundieren → Granulieren → Extrudieren
- Heiz-Kühl-Mischer: Heiz-Kühl-Mischer → Extrudieren

Werkzeug: Kalibriertisch / Halbbrunnst

Peripherie

- Per_Line2: []

PERSONAL

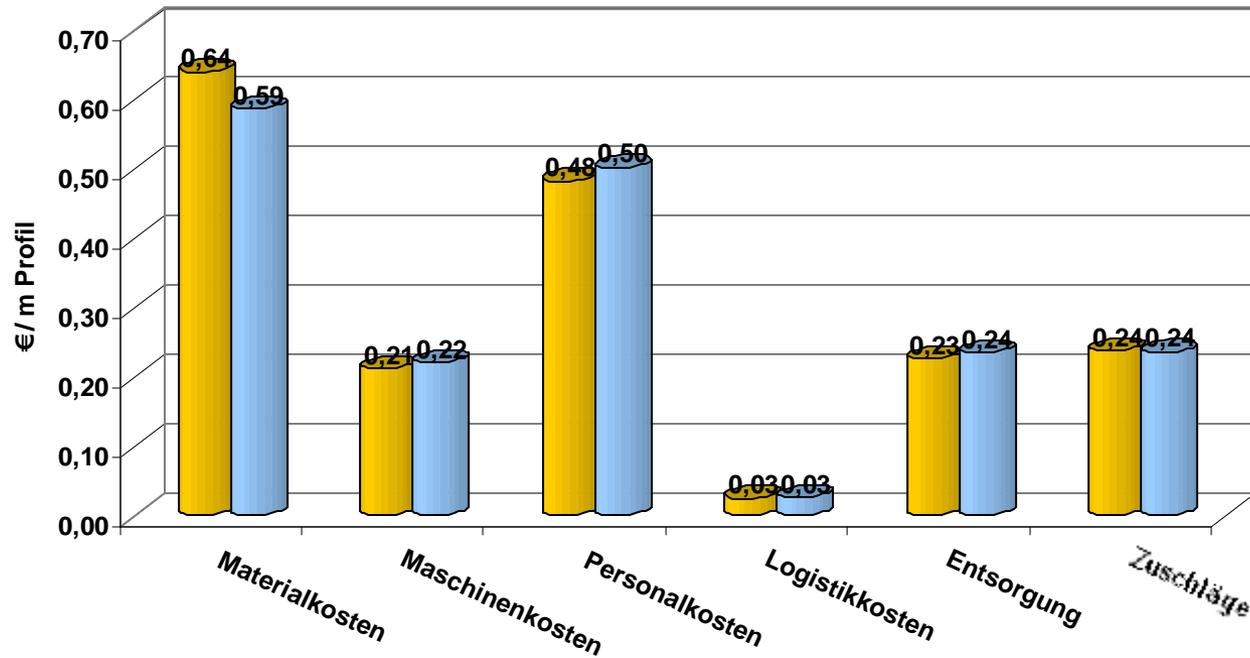
Mitarbeiteranteil [%]
Vortrocknung
Maschinenbedienung
Aufbereitung
Extrusion
Einrichten
Nachbearbeitung
Konfektionierung / Verpackung
Lager
Sonstiges

MASCHINENDATEN

Verarbeitungs-schritt	Durchsatz	Leistung	Auslastung mit Produkt	Wiederbeschaffungswert	Dauer der Abschreibung	Aufstellfläche	Instandhaltung & Wartung pro Jahr
Vortrocknung	50,00 kg/h	30,00 kW	%	30000,00 €	6,00 a	7,00 m ²	800,00 €
Aufbereitung				0,00 €	0,0 a	0,00 m ²	0,00 €
Extrusion				0,00 €	0,0 a	0,00 m ²	0,00 €
Extruder		130,00 kW	%	100000,00 €	10,0 a	10,00 m ²	1000,00 €
Werkzeug	170,00 kg/h		%	0,00 €	0,00 a	0,00 m ²	0,00 €
Kalibriertisch		18,00 kW	%	20000,00 €	5,00 a	15,00 m ²	500,00 €
Peripherie							
Per_Line2	170,00 kg/h		%	30000,00 €	5,00 a	13,00 m ²	500,00 €
			%	0,00 €	0,00 a	0,00 m ²	0,00 €
			%	0,00 €	0,00 a	0,00 m ²	0,00 €

Elwood – Auswertung Kosten

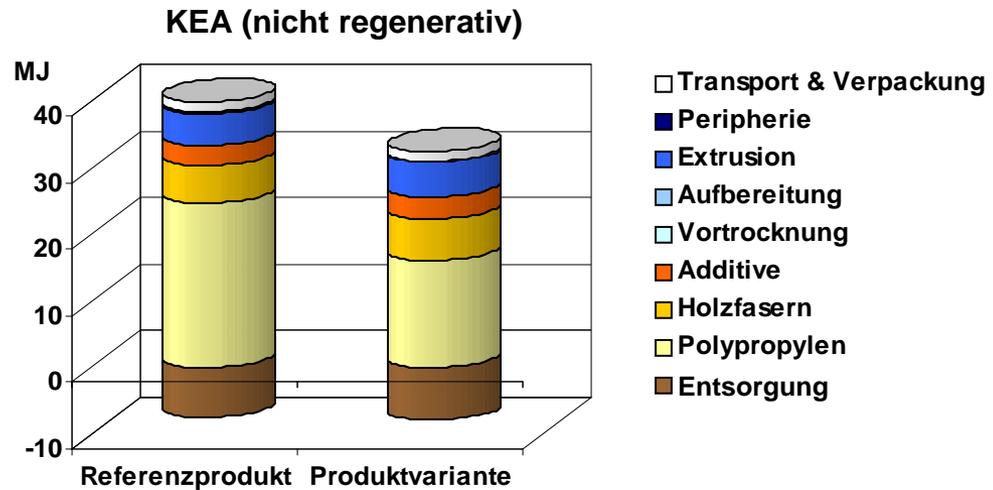
- Gesamtkosten
- Einzelauswertung für Kostenposition:
Material – Maschinen – Personal – Logistik – Entsorgung – Zuschläge



Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Einzelauswertung für Umweltindikatoren:

- Kumulierter Energieaufwand
- Treibhauspotential
- Ozonzerstörungspotential
- Photochemisches Ozonbildungspotential
- Versauerungspotential
- Eutrophierungspotential
- Abfälle
- Flächenbedarf



Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

1. Dimensionslose relative Vergleichswerte

Ergebnis Wirkungsabschätzung:
z.B. 41 MJ

	KEA	ODP	POCP	AP	GWP
Indikatorwert Referenzprodukt	41,0	5,2	434,8	3595,3	2017817,0
Indikatorwert Produktvariante	36,1	2,6	567,3	3244,1	1875184,3
max. Indikatorwert	41,0	5,2	567,3	3595,3	2017817,0
relativer Wert Referenzprodukt	1	1	0,77	1	1
relativer Wert Produktvariante	0,88	0,51	1	0,90	0,93

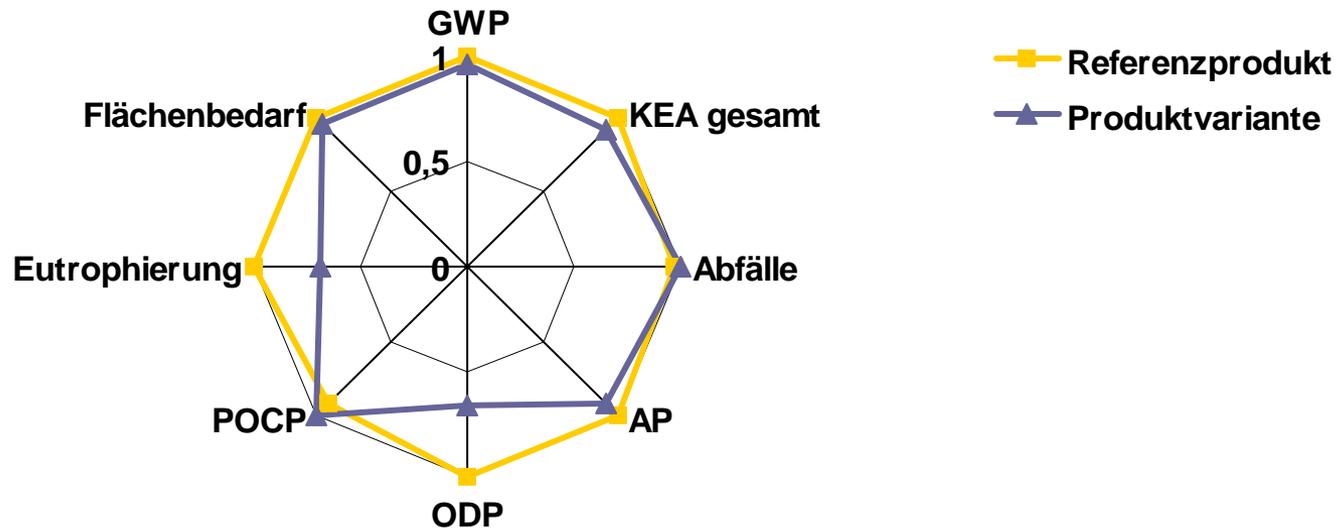
Maximaler Indikatorwert = 1

Niedrigerer Indikatorwert relativ zu 1

Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

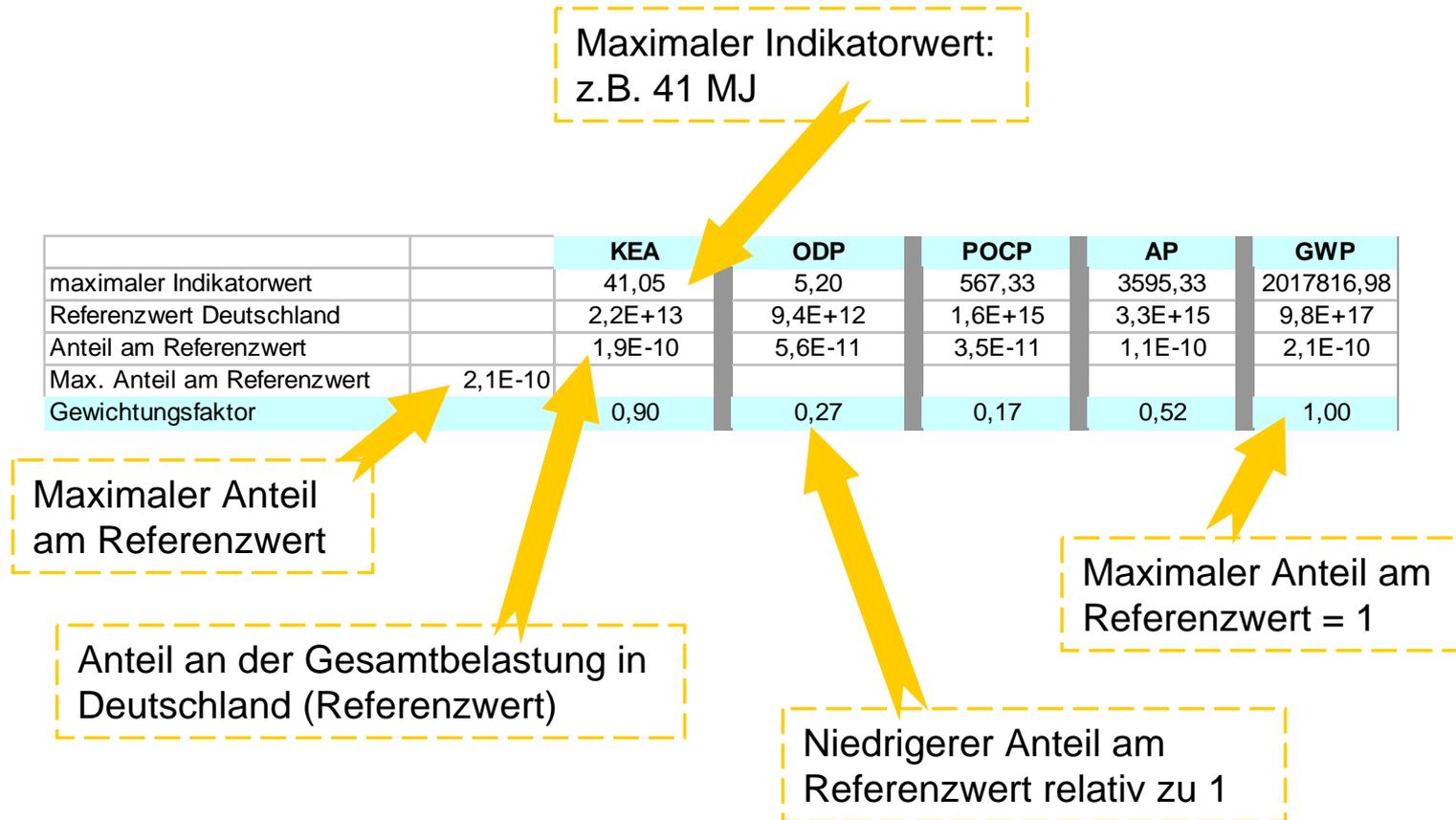
1. Dimensionslose relative Vergleichswerte



Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

2. Relevanz der Umweltindikatoren und Gewichtungsfaktor



Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

3. Rangfolge und Gewichtung der relativen Vergleichswerte

Rangfolge nach Gewichtungsfaktor

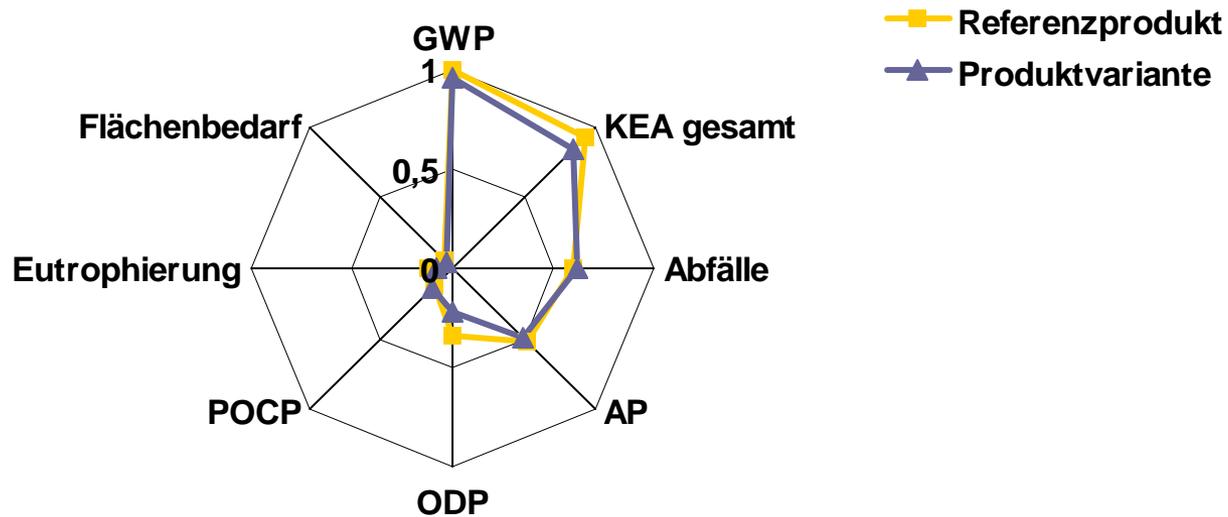
Rangfolge	1	2	4	5	5
Umweltindikator	GWP	KEA	AP	ODP	POCP
Gewichtungsfaktor	1,00	0,90	0,52	0,27	0,17
relativer Wert Referenzprodukt	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77
relativer Wert Produktvariante	0,93	0,88	0,90	0,51	1,00
gewichteter relativer Wert Referenzprodukt	1,00	0,90	0,52	0,27	0,13
gewichteter relativer Wert Produktvariante	0,93	0,79	0,47	0,14	0,17

Gewichtete relative Vergleichswerte

Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

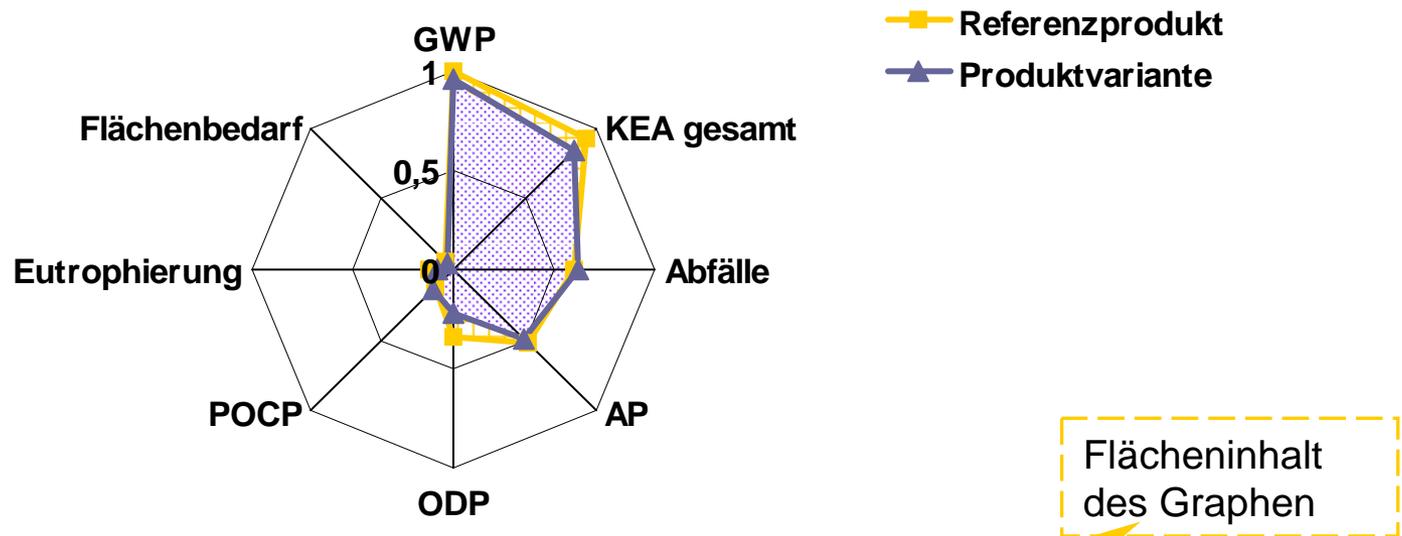
3. Rangfolge und Gewichtung der relativen Vergleichswerte



Elwood – Auswertung Umweltbelastung

Aggregation der Umweltindikatoren:

4. Berechnung des aggregierten „Umweltbelastungswerts“



		Referenzprodukt	Produktvariante
Flächeninhalt des Graphen		0,740	0,648
max. Flächeninhalt	0,740		
relativer Flächenwert		1	0,88

Maximaler Flächeninhalt = 1

Kleinerer Flächeninhalt relativ zu 1

Projektphase 2: Weiterentwicklung zum LCM-Instrument

Elwood

- Herstellungs- und Entsorgungsphase
- Fokus WPC-Verarbeitung und Prozessoptimierung
- Flexibel für extrudierte WPC-Profile einsetzbar
- Viele potentielle Anwender
- ABER: kein Lebenszyklusmanagement im eigentlichen Sinn



Ziele LCM-Instrument

- Integration der Nutzungsphase
- Festlegung eines definierten Produktnutzens (Umsetzung am Beispiel von Terrassenbelägen)
- Lebenszyklusmanagement
- Vergleich mit Konkurrenzprodukten



Quelle. Werzalit

Projektphase 2: Weiterentwicklung zum LCM-Instrument

Aufgaben

- Datenqualität überprüfen
 - konsistente, hohe Qualität aller Sachbilanzdaten (Vergleich mit Konkurrenzprodukten!)
- Datenbank erweitern
- Nutzungsphase: Untersuchungen zum Alterungsverhalten von Terrassenbelägen aus Holz und WPC
 - Lebensdauer!
- Entsorgungsphase detaillierter modellieren (thermische Verwertung und / oder Recyclingoptionen)
 - produktspezifische Unterschiede

Fragen

LCM-Instrument:

- Anwendung häufig nur zur Produktbewertung für Marketingzwecke
- Anforderungen für eine Nutzung zum LCM?

Aggregierte Umweltbelastung als Interpretationshilfe

- Anwendung bei Vergleich mit Konkurrenzprodukten





***Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!***



Kontakt

Kyra Seibert

Süddeutsches Kunststoff-Zentrum SKZ
Kunststoff-Forschung und -Entwicklung
Ökonomie und Ökologie

Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg
Tel.: 0931 4104 -260
E-Mail: k.seibert@skz.de