CREATE

Biobasierte Kunststoffe greifbar machen

Whitepaper im Rahmen des Netzwerks CREATE

Fünf Produktbeispiele aus dem Fachforum „Marktzugang und Best Practices“ stellen sich vor

Viktor Klein und Christina Zegowitz
Umweltcluster Bayern

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

SKZ Das Kunststoff-Zentrum
UmweltCluster Bayern
Chemie Cluster Bayern
C.A.R.M.E.N.

Einleitung

CREATE ist ein vom BMWE (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) gefördertes Netzwerk, das über 80 Akteure der Kunststoffbranche zum Thema biobasierte Materialien mit dem Ziel zusammenbringt, fachlichen Austausch sowie Zusammenarbeit zu fördern. Zu diesem Zweck organisiert CREATE im Rahmen der fünf Fachforen Netzwerktreffen, Werksbesichtigungen, Workshops und Seminare vor Ort und online. Eines der Fachforen ist das Forum „Marktzugang und Best Practices" unter Leitung des Umweltcluster Bayern. Ausgangspunkt dieses Forums ist die Überlegung, dass für die erfolgreiche Markteinführung von Produkten aus biobasierten Kunststoffen die Materialwahl und die Vermarktung zusammen betrachtet werden müssen. Bei den regelmäßigen Treffen des Fachforums wird das velschichtige Thema Marktzugang anhand konkreter Unternehmensbeispiele vorgestellt und diskutiert. Dabei werden Aspekte wie Kundenbedürfnisse, die Auswahl von Verkaufsargumenten, Vorbehalte gegenüber Produkteigenschaften, aber auch Kosten und rechtliche Aspekte thematisiert.

Fünf ausgewählte Produktbeispiele aus dem Fachforum sind Ausgangspunkt dieses Whitepapers. Dabei wird die Vorgehensweise der Unternehmen bezüglich Entwicklung und Vermarktung dargestellt und darauf aufbauend Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Beispiele übergreifend zusammengefasst.

In der Forschung werden Produkte aus biobasierten Kunststoffen meist unter mehreren Gesichtspunkten zugleich untersucht, etwa von Bos et al. (2024, S. 5) hinsichtlich Ästhetik, Funktionalität, Nachhaltigkeit sowie Marketing und Kommunikation. Dieses Whitepaper verfolgt einen vergleichbaren Ansatz. Es stellt fünf der im Fachforum präsentierten Beispiele in Form einheitlich gegliederter Steckbriefe vor, deren Kategorien jedoch auf die Fragestellung des Forums zugeschnitten sind. Sie erfassen, warum sich die Unternehmen für biobasierte Kunststoffe entschieden haben, wie sie Materialwahl und Prozessanpassungen umgesetzt haben und welche Rolle Wirtschaftlichkeit, Marketing und Zielgruppe dabei spielen. Auch die interne Kommunikation sowie die Angaben zu Umweltwirkungen, Assessments und Zertifizierungen werden berücksichtigt. Dieser Aufbau erleichtert den Vergleich; die anschließende Auswertung arbeitet die übergreifenden Erkenntnisse heraus.

Das vorliegende Whitepaper richtet sich an Unternehmen, die prüfen, ob und wie sie biobasierte Kunststoffe in ihren Produkten einsetzen können. Es adressiert insbesondere diejenigen, die eine solche Umstellung anstoßen, darüber entscheiden oder sie in der Praxis umsetzen. Die Erfahrungen der fünf Unternehmen sollen helfen, die Anforderungen an eigene Vorhaben einzuschätzen und mögliche Wege zu erkennen. Welcher Weg passt, hängt vom Produkt und vom Unternehmen ab.

1. Begriffliche Grundlagen

Erläuterungen zu den verwendeten Materialbegriffen finden sich im gemeinsamen Glossar des CREATE-Netzwerkes:
www.create-cluster.de/glossar
Dort werden unter anderem die hier verwendeten Begriffe wie biobasierte, biologisch abbaubare und massenbilanzierte beziehungsweise bioattribuierte Kunststoffe sowie Bioverbundwerkstoffe erläutert. Für eine einfachere Lesbarkeit wird nur vereinfacht von „CO_2" gesprochen, gemeint sind immer CO_2-Äquivalente.

2. Produktbeispiele

Alle Produktbeschreibungen sind auf der Grundlage der jeweiligen Unternehmenspräsentation entstanden.

Die Beispiele wurden vor Inkrafttreten der EmpCo-Richtlinie (Empowering Consumers for the Green Transition, Richtlinie (EU) 2024/825) am 27. September 2026 präsentiert. Die Konformität ist somit nicht geprüft.



Beispiel 1: MANN-FILTER

MANN+HUMMEL ersetzt bei ausgewählten Luft- und Ölfiltern der Marke MANN-FILTER einen Teil der fossilen, phenolharzbasierten Imprägnierung durch biogenes Lignin. Die Filter mit Lignin-Imprägnierung werden in das reguläre Sortiment integriert. Anders als bei Produkten, die neben einer Standardausführung als zusätzliche Variante mit biobasierten oder recycelten Materialanteilen angeboten werden, erfolgt die Umstellung hier innerhalb der bestehenden Produktserie.

FIRMA

MANN+HUMMEL ist ein international tätiges Familienunternehmen für Filtrationstechnik, gegründet 1941. Seine Filterlösungen werden unter anderem in Fahrzeugen, Industrieanlagen sowie der Luft- und Wasseraufbereitung eingesetzt (MANN+HUMMEL o. J.-a). Die Unternehmensgruppe beschäftigte 2025 im Jahresdurchschnitt rund 20.400 Menschen (MANN+HUMMEL o. J.-b).

PRODUKT

MANN-FILTER bietet Luft- und Ölfilter mit Lignin-Imprägnierung als Serienprodukte an. Eine erste Erweiterung und damit Verdopplung des ursprünglichen Portfolios mit dieser Anpassung ist bereits geschehen.

MOTIVATION

Die Reduktion des CO_2-Fußabdrucks von Produkten ist eine Stellschraube der Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens und seiner Roadmap zu „Zero Carbon". Ein weiteres Ziel ist die Schaffung eines umweltbewussten Markenimages.

MATERIALIEN

Ein Teil der fossilen, phenolharzbasierten Imprägnierung wird durch biogenes Lignin ersetzt. Dieser pflanzliche Holzrohstoff fällt als Nebenprodukt der Papierindustrie an.

PROZESSANPASSUNGEN

Verschiedene Anpassungen der Produktionsanlagen, Lieferketten und Fertigungsprozesse waren nötig.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Durch nachhaltigere Materialien und Prozessanpassungen entstehen Mehrkosten. Für die Kundschaft wurden die Preise nicht erhöht. Das Unternehmen trägt die Mehrkosten bewusst, um die Marke zu stärken und seine Nachhaltigkeitsstrategie umzusetzen.

UMWELTWIRKUNGEN

Die Umstellung reduziert den CO_2-Fußabdruck der betroffenen Lignin-Imprägnierung um bis zu 5 % und den Rohöleinsatz um bis zu 27 % gegenüber der regulären phenolischen Imprägnierung. Beim Filtertyp C 17 237 wurden dadurch beispielhaft im Jahr 2024 4 t CO_2 und 4.500 Liter Rohöl eingespart.

ASSESSMENT / ZERTIFIZIERUNGEN

Der Product Carbon Footprint (PCF) diente dazu, die größten Hebel und Einsparpotenziale zu identifizieren (Cellulose-Media). Die Berechnung der CO_2-Werte und die Berechnungsmethode zur Ermittlung der Rohöleinsparungen wurden von ClimatePartner GmbH extern verifiziert und validiert.

MARKETING

Die große europaweite Kampagne „Naturally Better" umfasst eine eigene Landingpage zum Thema Nachhaltigkeit und Visuals wie ein Eichhörnchen und ein Blattsymbol. Im Mittelpunkt stehen eine einfache Kommunikation und hohe Transparenz. Dabei wird die gleichbleibende Qualität des Produkts betont. Eine große Social-Media-Kampagne stieß auf positive Resonanz.

INTERNE KOMMUNIKATION

Das Management unterstützt den Prozess stark, da Nachhaltigkeit als Unternehmensziel mit bereichsübergreifenden Projekten etabliert ist.

ZIELGRUPPE

Die Zielgruppe umfasst Fahrzeugnutzende, die Ersatzfilter benötigen, sowie Großhandel und Werkstätten als Vertriebs- und Servicepartner.

FAZIT

MANN+HUMMEL integriert die Materialumstellung in bestehende Serienprodukte, ohne eine separate Produktlinie einzuführen. Die umfangreiche Marktforschung vor der Einführung in ausgewählten Ländern zeigte einen wachsenden Wunsch nach nachhaltigeren Produkten, zugleich aber eine geringe Bereitschaft, dafür mehr zu zahlen. Ein großer Teil der Kundschaft befürchtete Qualitätseinbußen; die Haltung zur Nachhaltigkeit reichte von sehr aufgeschlossen bis sehr kritisch. Die Kommunikation betont deshalb die gleichbleibende Qualität. Die externe Verifizierung unterstützt die Glaubwürdigkeit der Angaben.

STECKBRIEF

MANN+HUMMEL GmbH



Beispiel 2: edding 24

Der edding 24 Textmarker von edding International verbindet biobasierte und recycelte Materialien in einem Produkt. Die Holzfasern prägen seine Optik und Haptik. Für die Vermarktung an Unternehmen und öffentliche Einrichtungen verweist edding auf die Auszeichnung mit dem Blauen Engel. Die Produktlinie ist seit fast 20 Jahren am Markt.

FIRMA

Die edding International GmbH gehört zur 1960 gegründeten edding-Gruppe und bietet unter anderem Markier- und Schreibgeräte an (edding o. J.-a). Die international tätige Unternehmensgruppe beschäftigte 2025 im Jahresdurchschnitt 663 Menschen (edding o. J.-b).

PRODUKT

Das Produkt ist der edding 24 Highlighter aus einer nachhaltigen Produktlinie. Der edding 24 steht im eigenen Textmarker-Sortiment an zweiter Stelle bezüglich der Verkaufszahlen.

MOTIVATION

Seit 2006 liegt unternehmensweit ein strategischer Fokus auf Nachhaltigkeit, woraufhin mit der Entwicklung einer nachhaltigen Produktlinie begonnen wurde. Bis zum Inkrafttreten der EmpCo-Richtlinie im September 2026 wurde diese unter der Subbrand „EcoLine" geführt.

MATERIALIEN

Schaft und Kappe bestehen aus Bio-Polyethylen (bioPE) aus Zuckerrohr mit Holzfasern, einem Wood Plastic Composite (WPC). Das Mundstück besteht aus Recycling-Polypropylen (rPP), der Tintenspeicher aus recycelten Polyester-Fasern.

PROZESSANPASSUNGEN

Es wurden umfangreiche Materialtests mit verschiedenen Biopolymeren durchgeführt. Veränderte Barriereeigenschaften und Spritzgussfähigkeiten machten Anpassungen an die technischen Anforderungen nötig.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Das WPC-Material ist deutlich teurer als Recyclingkunststoff. Deshalb wurden nur ausgewählte Produkte umgestellt. Wirtschaftlich wird zwischen Nachhaltigkeit und Marktakzeptanz abgewogen. Nachhaltigere Produkte werden vom Markt angenommen, die Bereitschaft der Kundschaft, einen Mehrpreis zu zahlen, ist jedoch gering.

UMWELTWIRKUNGEN

edding beschreibt die Produkte als langlebig und nachfüllbar und gibt einen hohen Anteil biobasierter und recycelter Materialien an. Für gebrauchte Marker wurde ein Rücknahmesystem eingerichtet, um Recyclingprozesse anzustoßen. Jedoch erschwert die Kontamination durch Tinte das werkstoffliche Recycling.

ASSESSMENT / ZERTIFIZIERUNGEN

Das Produkt ist mit dem staatlichen ISO-Typ-1-Umweltzeichen (nach ISO 14024) Blauer Engel für Schreibgeräte nach DE-UZ 200 zertifiziert.

MARKETING

Die Nachhaltigkeit wird zusammen mit der natürlichen Holzoptik und Haptik als Alleinstellungsmerkmal des edding 24 Highlighters eingesetzt. Der Blaue Engel ist ein wichtiges Verkaufsargument. Nachfüllsysteme und Nachhaltigkeit werden aktiv kommuniziert.

INTERNE KOMMUNIKATION

Der Vorstand hat das Thema Nachhaltigkeit initiiert und im Unternehmen verankert. Dadurch wird es langfristig begleitet, unter anderem durch eine kontinuierliche Materialentwicklung in der F&E-Abteilung.

ZIELGRUPPE

Die Vermarktung richtet sich insbesondere an Behörden und Unternehmen im B2B-Bereich, aber auch an Privatkundschaft.

FAZIT

edding verbindet beim edding 24 biobasierte und recycelte Materialien mit Holzoptik und Haptik. Diese Merkmale und das Umweltzeichen Blauer Engel werden für die Vermarktung genutzt. Wegen der höheren Materialkosten und der geringen Bereitschaft zu einem Mehrpreis bleibt die Umstellung auf ausgewählte Produkte begrenzt.

STECKBRIEF
edding International GmbH



Beispiel 3: CRUISE-Skitourenbindung

Die CRUISE-Skitourenbindung von Marker Deutschland entstand auf Initiative des Entwicklungsteams. Das Unternehmen gibt den kombinierten Anteil biobasierter oder recycelter Kunststoffe mit 98 % an. Die Erfahrungen aus der Entwicklung und Vermarktung der Bindung gaben den Anstoß, die Materialumstellung über das einzelne Produkt hinaus zu verankern. Eine unternehmensweite, nachhaltigere Materialstrategie wurde als Ziel definiert.

FIRMA

Marker Deutschland GmbH ist auf Wintersportausrüstung, insbesondere Skibindungen, spezialisiert. Die Geschichte von Marker reicht bis zur Gründung 1952 zurück (MARKER o. J.). Die Marke gehört heute zum internationalen Wintersportverbund Elevate Outdoor Collective (Elevate Outdoor Collective o. J.).

PRODUKT

Die Tourenskibindung CRUISE ist ein sicherheitsrelevantes Hochleistungsprodukt im mittleren Preissegment.

MOTIVATION

2021 entstand die Initiative bottom-up aus dem Entwicklungsteam mit dem Ziel, Produkte mit kleinerem CO_2-Fußabdruck zu entwickeln. Auf Basis eines Corporate Carbon Footprints (CCF) wurde der größte Hebel bei den Polyamiden (PA) identifiziert. CRUISE wurde als Pilotprojekt ausgewählt, um biobasierte und recycelte Kunststoffe unter realen Produktanforderungen zu erproben.

MATERIALIEN

Das glasfaserverstärkte PA6 GF30 wurde durch biobasiertes PA410 GF30 auf Rizinusölbasis sowie durch PA6 GF30 aus Produktionsabfällen ersetzt. Anstelle von PA12 kommt biobasiertes PA410 mit recycelten Carbonfasern zum Einsatz. Für die gewählte Materialzusammensetzung nennt das Unternehmen folgende Anteile: 30 % PA6 GF30 aus Produktionsabfällen, 50 % biobasiertes PA410 GF30 auf Rizinusölbasis und 18 % biobasiertes PA410 auf Rizinusölbasis mit recycelten Carbonfasern. Das PA6 GF30 aus Produktionsabfällen wird dort eingesetzt, wo sich geringere Materialeigenschaften durch Geometrieanpassungen ausgleichen ließen. Das PA410 mit recycelten Carbonfasern wird für mechanisch stark beanspruchte Bereiche verwendet.

PROZESSANPASSUNGEN

Zu den Herausforderungen gehörten höhere Spritzgusstemperaturen. Nicht alle Spritzgießbetriebe konnten diese neuen Anforderungen erfüllen. Aufgrund der Materialumstellung von PA6 auf PA410 musste außerdem ein neuer Farbmasterbatch entwickelt werden.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Für die biobasierten und recycelten Materialien wird ein Green-Premium-Faktor von 1,8 angegeben. Weitere Herausforderungen sind die Materialverfügbarkeit und die Skalierbarkeit. Die Tourenskibindung wurde bewusst als Pilotprodukt gewählt, da sie bereits ein höheres Preisniveau als eine Skibindung hat und einzeln verkauft wird. Ski werden dagegen auch im Set mit Bindungen angeboten.

UMWELTWIRKUNGEN

Marker beziffert die Einsparung pro Bindung auf 1,6 kg CO_2e, entsprechend rund 24 t CO_2e pro Jahr. Auch Recyclingfähigkeit und Landnutzung wurden betrachtet. Rizinusöl wurde wegen des Anbaus auf kargen Böden als sinnvolle Lösung bewertet.

ASSESSMENT / ZERTIFIZIERUNGEN

Im Entwicklungsprozess wurden der CO_2-Fußabdruck, die Kosten und die Materialeigenschaften systematisch verglichen. Eine externe Zertifizierung wurde jedoch nicht durchgeführt.

MARKETING

Nachhaltigkeit wurde bewusst nicht zum zentralen Verkaufsargument gemacht, da sie nicht als Hauptkaufmotiv der Zielgruppe gesehen wird. Im Vordergrund stehen Produktperformance, Spaß und Erlebnis beim Skitourengehen. Gleichzeitig wurden Schneesportmedien zu den „Cruisedays" eingeladen, um die Produktentwicklung und die Nachhaltigkeitsaspekte zu vermitteln. Diese Aspekte wurden damit eher als glaubwürdige Hintergrundgeschichte beziehungsweise als Bestandteil der Markenstory genutzt.

INTERNE KOMMUNIKATION

Es bestand ein sehr hoher Bedarf an Wissenstransfer von der Entwicklung in die Bereiche Marketing, Vertrieb, Handel, Einkauf, Produktion und Produktmanagement. Eine 20-seitige Informationsmappe dient als zentraler Wissensträger. Der wiederkehrende interne Reflex „Dann nehmen wir doch einfach das Standardmaterial" verdeutlicht die Herausforderung, die Umstellung im gesamten Unternehmen zu verankern.

ZIELGRUPPE

Die Zielgruppe sind Nutzende von Tourenskibindungen. Auf Handelsseite bestand Interesse von Akteuren wie Intersport und Sport Conrad, da nachhaltigere Produkte zur Weiterentwicklung des eigenen Sortiments und zum Erreichen von Nachhaltigkeitszielen beitragen können.

FAZIT

Bei Marker entwickelte sich CRUISE von einem technischen Entwicklungsprojekt zu einem Veränderungsprozess im gesamten Unternehmen. Aus der Umstellung eines einzelnen Produkts entstand eine übergreifende Materialstrategie. Damit verlagerte sich auch die Kommunikation vom einzelnen Produkt auf den Materialeinsatz im Unternehmen.

STECKBRIEF
Marker Deutschland GmbH



Beispiel 4: Bosch Green Collection Kühl-Gefrier-Kombination

Die Bosch Green Collection Kühl-Gefrier-Kombination verwendet Materialien mit einem geringeren CO_2-Fußabdruck und kommt dazu in einer eigenen Farbvariante. Zur Vermarktung gehören auch Nachweise für die kommunizierten Umweltvorteile.

FIRMA

Die 1967 gegründete BSH Hausgeräte GmbH entwickelt und produziert Hausgeräte und gehört seit 2015 vollständig zur Bosch-Gruppe (BSH Hausgeräte o. J.). Die BSH-Gruppe beschäftigte 2025 weltweit rund 56.000 Menschen (BSH Hausgeräte 2026).

PRODUKT

Bei dem Produkt handelt es sich um die Kühl-Gefrier-Kombination der Bosch Green Collection.

MOTIVATION

Die BSH hat das Ziel, ihre indirekten Scope-3-Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zum Basisjahr 2018 um 20 % zu reduzieren (weitere Informationen zu den Maßnahmen und Meilensteinen befinden sich im Umsetzungsplan der BSH). Neben kontinuierlichen Verbesserungen bei der Energieeffizienz ihrer Produkte, konzentriert sich das Unternehmen darauf, den Einsatz von recycelten Materialien (insb. Stahl, Aluminium, Schaumstoffen und Kunststoffen) in ausgewählten Produkten zu erhöhen, um somit ihr Ziel zu unterstützen. Link zum Umsetzungsplan: Nachhaltigkeitsbroschüre | BSH Hausgeräte GmbH

MATERIALIEN

Die Kühl-Gefrier-Kombination der Bosch Green Collection verwendet CO_2-reduzierten Stahl und Aluminium sowie ISCC-PLUS-zertifizierte bioattribuierte Schaum- und Kunststoffe aus Bio-Naphtha für die Innenausstattung und den Isolierschaum. Die Rohstoffbasis bilden Küchenabfälle und Holzreste, aus denen Naphtha und Biogas hergestellt werden. Die Zuordnung erfolgt über den Massenbilanz-Ansatz. PLA wurde unter anderem wegen höherer Kosten und notwendiger Anpassungen von Werkzeugen und Prozessen nicht gewählt.

PROZESSANPASSUNGEN

Es waren keine Anpassungen der Verarbeitung erforderlich.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Materialumstellung verursacht Mehrkosten. Der Preisaufschlag für das Endprodukt in Relation zu vergleichbaren Standardmodellen ist jedoch sehr gering. Die Entscheidung für Drop-in-Materialien vermeidet zusätzliche Investitionen beziehungsweise Anpassungen in der Produktion.

UMWELTWIRKUNGEN

Die Produktionsmaterialien der Green Collection Kühl-Gefrier-Kombination haben einen um 50 % geringeren CO_2-Fußabdruck* im Vergleich zu Standardmodellen. Bioattribuierte Kunststoffe ermöglichen die Nutzung von Küchenabfällen und Holzresten als Rohstoffbasis. Die BSH beschreibt die Recyclingeigenschaften des biozirkulären Kunststoffs als vergleichbar zu den fossilen Typen.

ASSESSMENT / ZERTIFIZIERUNGEN

Es werden ISCC-PLUS-zertifizierte bioattribuierte Kunststoffe mit massenbilanzieller Rohstoffzuordnung eingesetzt. Die angegebenen CO_2-Einsparungen wurden durch TÜV Rheinland zertifiziert.

MARKETING

Die BSH wirbt mit einer 50 % reduzierten CO_2-Bilanz der eingesetzten Materialien.* Ein QR-Code auf dem Produkt sowie Informationsmaterialien für den Handel und dessen Webseiten sorgen für Transparenz. Gleichzeitig zeigt die Markteinführung, dass zusätzliche Eigenschaften wie eine exklusive Farbvariante zum Verkaufserfolg beitragen.

INTERNE KOMMUNIKATION

Für die Markteinführung müssen verschiedene Unternehmensbereiche eng zusammenarbeiten. Dazu gehören das Marketing und die Rechtsabteilung.

ZIELGRUPPE

Die Zielgruppe sind Endverbraucher, die Wert auf Umweltaspekte und Qualität legen.

FAZIT

Die BSH nutzt bioattribuierte Kunststoffe als Drop-in-Lösung. Die bestehenden Produktionsprozesse können dadurch unverändert bleiben; zusätzliche Anpassungen von Anlagen und Werkzeugen werden vermieden.

*Im Vergleich zu vergleichbaren Bosch Kühl-Gefrier-Kombinationen mit konventionellem Produktionsmaterial (Standardgröße: KGN39VXAT, XL-Größe: KGN492IAF). Berechnung des CO_2-Fußabdrucks des Produktionsmaterials (ohne Verpackung) basierend auf ISO 14067. In der Produktion wird das CO_2-reduzierte Material teilweise mit konventionellem Material vermischt, wird jedoch durch Berechnung mittels Massenbilanzierung gemäß ISO 22095-2 den Bosch Green Collection Kühl-Gefrier-Kombinationen zugeordnet. Dies bedeutet, dass ein massenbilanziertes Produkt rein physikalisch auch weniger oder keine CO_2-reduzierten Materialien enthalten kann. Verifiziert und bestätigt durch den TÜV Rheinland.

STECKBRIEF
BSH Hausgeräte GmbH



Beispiel 5: Bioabfall-Sammelbehälter BiOTONi

Beim Bioabfall-Sammelbehälter BiOTONi stellte .lichtl Ethics & Brands das gesamte Sortiment im Rahmen eines Forschungsprojekts auf eine Kombination aus Bio-PE und Holzfasern um. Die Holzfasern bleiben im Produkt sichtbar und prägen dessen Optik. Bei der Materialumstellung konnten die Anforderungen an Funktionalität, Verarbeitbarkeit und Design eingehalten werden. Der Fall beschreibt damit die Umsetzung einer Materialumstellung in einem kleinen Unternehmen mit Unterstützung eines Forschungsverbunds.

FIRMA

.lichtl Ethics & Brands GmbH ist ein auf Nachhaltigkeitskommunikation und Strategieberatung spezialisiertes Unternehmen (.lichtl Ethics & Brands o. J.). Es entwickelte den biobasierten Bioabfall-Sammelbehälter BiOTONi gemeinsam mit Partnern des Forschungsprojekts reGIOcycle.

PRODUKT

Der BiOTONi ist ein Vorsortierbehälter für Küchenabfälle. Die biobasierte Produktlinie ist in drei Farbvarianten erhältlich. Die natürliche Farbgebung und die sichtbaren Holzfasern vermitteln den Einsatz pflanzlicher Rohstoffe auch optisch.

MOTIVATION

Der BiOTONi wurde ursprünglich aus fossilem PP hergestellt. .lichtl Ethics & Brands GmbH verfolgte jedoch das Ziel, stattdessen ein Material auf Basis erneuerbarer, pflanzlicher Rohstoffe einzusetzen. Im Rahmen des Forschungsprojekts reGIOcycle konnte dieser Ansatz umgesetzt werden.

MATERIALIEN

Der neue BiOTONi besteht aus einem holzfaserverstärkten Bio-PE, das TECNARO unter Beteiligung des Fraunhofer IWKS entwickelt hat. Das Bio-PE stammt aus Zuckerrohr. Die Holzfasern werden von einem Unternehmen in Unterfranken produziert. Das Holz stammt von den heimischen Baumarten Fichte und Buche und ist zertifiziert (FSC, PEFC, EU Ecolabel, Controlled Wood). Die Holzfasern sorgen für eine hohe Steifigkeit; Tests zeigten eine mit der ursprünglichen PP-Variante vergleichbare Steifigkeit. Eine zunächst getestete PLA-Variante erwies sich als ungeeignet, sodass auf Bio-PE umgestellt wurde.

PROZESSANPASSUNGEN

Nach einigen Anpassungen ließ sich das Material bei KOZIOL gut im Spritzguss verarbeiten.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Der BiOTONi aus nachwachsenden Rohstoffen wird mit einem Aufpreis von 1 € verkauft. Dies ist jedoch nur möglich, weil die Materialmehrkosten teilweise über das Forschungsvorhaben abgedeckt wurden.

UMWELTWIRKUNGEN

Die Verwendung pflanzlicher Rohstoffe reduziert den Einsatz fossiler Rohstoffe. Durch die Materialumstellung wurde eine CO_2-Einsparung von 28 % erzielt (Assies et al. 2024. S.16).

ASSESSMENT / ZERTIFIZIERUNGEN

In einer Screening-Ökobilanz der Universität Augsburg wurden neben den Einsparungen durch die Materialumstellung auch mögliche Potenziale berechnet. Werden zusätzlich alle Rohstoffe aus Deutschland bezogen, ergibt sich eine Reduktion von 34 %. Wird zusätzlich angenommen, dass die Rohstoffe mit Ökostrom hergestellt werden, beträgt die Reduktion 43 %. Wird außerdem der Faseranteil von 5 % auf 20 % erhöht, beträgt sie 50 % (Assies et al. 2024. S.16).

MARKETING

Der Ansatz lautet sinngemäß: Bioabfall-Sammeln soll „schön, praktisch und klimaschonend" sein. Die Nachhaltigkeit wird über die pflanzlichen Rohstoffe, die Langlebigkeit und die Vermeidung von Bioabfalltüten kommuniziert.

INTERNE KOMMUNIKATION

Die Entwicklung des Produkts wurde nicht isoliert innerhalb eines Unternehmens vorangetrieben, sondern mit Unterstützung eines Projektkonsortiums.

ZIELGRUPPE

Die Zielgruppe sind private Haushalte sowie Kommunen und Abfallwirtschaftsbetriebe, die den BiOTONi zur Förderung der Bioabfallsammlung einsetzen können.

FAZIT

Beim BiOTONi betrifft die Veränderung sowohl das Material als auch die Nutzung. Neben dem Einsatz erneuerbarer Rohstoffe soll der Behälter dazu beitragen, Bioabfälle lose und ohne zusätzliche Bioabfalltüten zu sammeln. Der Materialwechsel wird damit mit einem Suffizienzansatz verbunden: Zusätzliches Verbrauchsmaterial soll vermieden werden.

STECKBRIEF

.lichtl Ethics & Brands GmbH

3. Auswertung der Produktbeispiele

Während die einzelnen Beispiele jedes für sich eine Erfolgsgeschichte darstellen, unterscheiden sich die Zielmärkte und Vorgehensweisen der Unternehmen teilweise deutlich. Trotzdem gibt es einige Aspekte, die über die Fallbeispiele hinaus alle Unternehmen gleichermaßen beschäftigt haben. Im Folgenden werden daher die Kernaussagen und Unterschiede innerhalb der einzelnen Kategorien beispielübergreifend herausgestellt.

Motivation

Nachhaltigkeits- und Klimaziele geben den Anstoß:

- In allen fünf Beispielen lässt sich die Umstellung auf entsprechende Zielsetzungen zurückführen, etwa auf die Roadmap „Zero Carbon" bei MANN+HUMMEL, das Scope-3-Ziel der Bosch-Gruppe oder beim BiOTONi auf das Ziel, fossiles Material durch pflanzliche Rohstoffe zu ersetzen. Dabei steht die CO_2-Reduktion im Vordergrund.
- Die Berechnung von CO_2-Fußabdrücken ist dabei ein sehr hilfreiches Instrument, um die größten Hebel zu identifizieren, wie beispielsweise der CCF bei Marker den Anstoß für die Umstellung der Polyamide gab oder bei BSH der PCF der Kühlschränke ausschlaggebend für den Materialwechsel war.
- Auch die Literatur bestätigt, dass das Verfolgen von Nachhaltigkeitszielen einer der wichtigsten Treiber für den Einsatz biobasierter Kunststoffe ist, wie eine von Bos et al. (2024, S. 10f) durchgeführte Studie anhand von zwölf Unternehmensinterviews zeigt.

Innovationskultur und Führungsunterstützung geben der Umstellung Rückhalt:

- Nachhaltigkeitsinitiativen gelingen dann gut, wenn sie durch das Management und die Unternehmenskultur unterstützt und langfristig getragen werden. Bei edding hat der Vorstand das Thema initiiert, die F&E-Abteilung begleitet die Materialentwicklung kontinuierlich. Bei MANN+HUMMEL unterstützt das Management die Umstellung als Teil der Nachhaltigkeitsstrategie.
- Der erste Impuls kann aber auch wie bei Marker aus dem Entwicklungsteam kommen. Das Pilotprojekt der CRUISE-Skitourenbindung hat erfolgreich die Führungsebene überzeugt, und nun wird von einem singulären Produktbeispiel aus eine glaubhafte, markenübergreifende „Brand-Story" entwickelt.

Materialien und Prozessanpassungen

Drop-in-Lösungen beschleunigen die Umstellung:

- Materialien, die mit ihrem fossilen Pendant strukturgleich sind und ohne Anpassung von Werkzeugen und Prozessen verarbeitet werden können, erleichtern und beschleunigen die Markteinführung und senken das Investitionsrisiko.
- BSH setzt deshalb im vorgestellten Beispiel strukturgleiche, aber bioattribuierte Kunststoffe ein und verwarf PLA unter anderem wegen der dafür notwendigen Anpassungen.
- Das Entwicklungsteam von Marker hat sich jedoch bewusst gegen diesen Weg entschieden. Der Anspruch war, biobasierte Kunststoffe zu nutzen, deren biogener Kohlenstoffanteil über die C14-Methode nachweisbar ist, auch wenn dies umfangreiche Anpassungen in Entwicklung und Produktion erforderte.
- Die von Bos et al. (2024, S. 11) befragten Unternehmen bevorzugten wegen der Unsicherheiten bei neuartigen biobasierten Kunststoffen deutlich Drop-in-Kunststoffe.

Neue Materialien erfordern Tests und Anpassungen in der Fertigung:

- Beim BiOTONi erwies sich eine zunächst getestete PLA-Variante als ungeeignet. Das anschließend gewählte holzfaserverstärkte Bio-PE erreichte eine mit der PP-Variante vergleichbare Steifigkeit und ließ sich nach einigen Anpassungen im Spritzguss verarbeiten.
- edding führte umfangreiche Materialtests durch; veränderte Barriereeigenschaften und Spritzgussfähigkeiten machten Anpassungen nötig.
- Bei Marker erforderte das PA410 höhere Spritzgusstemperaturen, die nicht alle Spritzgießbetriebe erfüllen konnten, und einen neuen Farbmasterbatch.
- MANN+HUMMEL musste Produktionsanlagen, Lieferketten und Fertigungsprozesse anpassen.
- Auch Bos et al. (2024, S. 10f) nennen aufwendige und zeitintensive Entwicklungsarbeit bei neuen Kunststoffen sowie Herausforderungen in der Produktion als Hürden.

Biobasierte Kunststoffe und Rezyklat als Ergänzung statt Konkurrenz:

- Rezyklate und biobasierte Kunststoffe werden häufig als konkurrierende Ansätze betrachtet. Die Beispiele von edding und Marker zeigen jedoch, dass beide Materialtypen sinnvoll in einem Produkt kombiniert werden können.

- Marker setzt das biobasierte Polyamid für die mechanisch stark beanspruchten Bereiche innerhalb der Skitourenbindung ein, welches dort durch das günstigere und ökologisch vorteilhaftere PA6 aus Produktionsabfällen ergänzt wird, wo sich geringere Materialeigenschaften durch Geometrieanpassungen ausgleichen lassen.
- Bei edding bestehen Schaft und Kappe aus Bio-PE mit Holzfasern, Mundstück und Tintenspeicher aus recycelten Kunststoffen.
- Da Rezyklate mit Zulassung für den Lebensmittelkontakt derzeit nicht oder nur begrenzt verfügbar sind, stellen biobasierte Kunststoffe für diesen Anwendungsbereich eine interessante Alternative dar. BSH hatte sich daher für deren Einsatz im Innenraum entschieden.

Wirtschaftlichkeit

Die Materialumstellung verursacht Mehrkosten:

- In allen fünf Beispielen führt die Materialumstellung zu Mehrkosten. Bei edding ist das WPC-Material deutlich teurer als Rezyklat, und Marker gibt für die biobasierten und recycelten Materialien einen Green-Premium-Faktor von 1,8 an. Ein von Bos et al. (2024, S. 12) befragtes Unternehmen rechnet für biobasierte Kunststoffe mit etwa doppelten, teils deutlich höheren Kosten.
- Die Mehrkosten hängen auch mit der begrenzten Verfügbarkeit der Materialien zusammen. Marker nennt Materialverfügbarkeit und Skalierbarkeit als Herausforderungen. Nach Bos et al. (2024, S. 12) dominieren wenige Hersteller den Markt für biobasierte Kunststoffe. Dadurch sind die Materialien begrenzt verfügbar und teurer als fossile Alternativen.

Die Bereitschaft, einen Mehrpreis zu zahlen, ist gering:

- Die Marktforschung von MANN+HUMMEL zeigte den Wunsch nach nachhaltigeren Produkten, aber eine geringe Bereitschaft, dafür mehr zu zahlen. Auch laut edding ist die Bereitschaft der Kundschaft, einen Mehrpreis zu zahlen, gering.
- In Befragungen geben Verbraucherinnen und Verbraucher zwar teilweise an, für Produkte aus Biokunststoff mehr zu zahlen, bei Getränkeflaschen etwa 8 bis 21 %. Diese Angaben beruhen jedoch auf hypothetischen Kaufsituationen und müssten am tatsächlichen Kaufverhalten erst überprüft werden (Weinrich und Herbes 2023, Abschn. 3.4). Ein von Bos et al. (2024, S. 12) befragtes Unternehmen berichtet, dass Befragte im Fragebogen angeben, für ein biobasiertes Produkt 20 % mehr zu zahlen, dies beim tatsächlichen Einkauf aber nicht tun.

Mehrkosten werden unterschiedlich aufgefangen:

- MANN+HUMMEL trägt die Mehrkosten selbst und hat die Preise nicht erhöht. Beim BiOTONi ist der geringe Aufpreis von 1 € nur möglich, weil die Materialmehrkosten teilweise über das Forschungsvorhaben gedeckt wurden.
- Ein weiterer Weg besteht darin, biobasierte Kunststoffe in vergleichsweise hochpreisigen Produkten einzusetzen, bei denen eine höhere Zahlungsbereitschaft angenommen wird. Dort lässt sich auch ein Aufpreis leichter auffangen. Marker wählte CRUISE als Pilotprodukt, weil eine Tourenskibindung bereits ein höheres Preisniveau als eine Skibindung hat und einzeln verkauft wird. BSH hat die Green Collection bei Kühl-Gefrier-Kombinationen der Energieeffizienzklasse A eingeführt (Bosch o. J.), also in einer höherpreisigen Produktgruppe. Der Preisaufschlag fällt im Vergleich zum Gesamtpreis relativ gering aus. Bei Produkten, die sich an Käufergruppen mit geringerer Kaufkraft richten, kann der Mehrpreis dagegen eine deutlich größere Rolle spielen.
- edding hat wegen der höheren Materialkosten und der geringen Mehrpreisbereitschaft nur ausgewählte Produkte umgestellt.

Umweltwirkungen und Assessment / Zertifizierungen

Eine mehrdimensionale Nachhaltigkeitsbewertung ist nötig:

- Neben dem CO_2-Fußabdruck sind Faktoren wie Recyclingfähigkeit, Rohstoffherkunft, Langlebigkeit und Einfluss auf das Nutzerverhalten für die Gesamteinschätzung der Nachhaltigkeit relevant.
- edding verbindet Langlebigkeit und Nachfüllbarkeit mit einem Materialverbund, der aber das werkstoffliche Recycling erschwert. Marker betrachtete auch Recyclingfähigkeit und Landnutzung und bewertete Rizinusöl wegen des Anbaus auf kargen Böden als sinnvolle Lösung. BSH nutzt Küchenabfälle und Holzreste als Rohstoffbasis. Der BiOTONi soll zusätzlich Bioabfalltüten vermeiden und folgt damit einem Suffizienzansatz.
- Walker und Rothman (2020, S. 12) verweisen auf den bisher vorherrschenden wissenschaftlichen Konsens, dass biobasierte Kunststoffe bei Klimawirkung und Energieeinsatz besser abschneiden können als fossile, in Kategorien wie Eutrophierung und Versauerung jedoch häufig schlechter.

CO_2-Angaben sind nur mit ihrer Bezugsgröße aussagekräftig:

- Die berichteten Einsparungen beziehen sich auf unterschiedliche Gegenstände: bei MANN+HUMMEL bis zu 5 % auf die Imprägnierung, bei BSH rund 50 % auf die Produktionsmaterialien, bei Marker 1,6 kg CO_2e je Bindung als absoluter Wert, beim BiOTONi 28 % durch die Materialumstellung. Die Werte sind deshalb nicht miteinander vergleichbar. Die Bezugsgröße ist auch rechtlich von Bedeutung: Umweltaussagen zum gesamten Produkt, die nur einen Teil des Produkts betreffen, sind unzulässig (Richtlinie (EU) 2024/825, Anhang Nr. 4b).
- Die Screening-Ökobilanz zum BiOTONi zeigt, wie stark Lieferkette und Materialzusammensetzung das Ergebnis beeinflussen: Neben der erzielten Einsparung von 28 % berechnet sie Potenziale. Mit Rohstoffbezug aus Deutschland, Ökostrom in der Rohstoffherstellung und höherem Faseranteil steigt die Reduktion schrittweise auf 50 % (Assies et al. 2024. S.16).
- Walker und Rothman (2020, S. 1 und 20) stellen zwischen veröffentlichten Ökobilanzen zum selben Kunststoff Abweichungen von 200 bis 400 % fest und führen sie zu einem großen Teil auf unterschiedliche Methoden zurück.

Belastbare Nachweise schaffen Vertrauen:

- Bei MANN+HUMMEL, BSH und edding unterstützt die externe Verifizierung die Glaubwürdigkeit der Angaben. Die in den Beispielen genannten Nachweise beantworten unterschiedliche Fragen: Der Blaue Engel bewertet das Produkt nach festgelegten Kriterien, ISCC PLUS bestätigt die massenbilanzielle Zuordnung der Rohstoffe, ClimatePartner und TÜV Rheinland prüfen die angegebenen CO_2-Werte.
- Für CRUISE wurde keine externe Zertifizierung durchgeführt. Im Entwicklungsprozess hat Marker CO_2-Fußabdruck, Kosten und Materialeigenschaften systematisch verglichen.
- Bei massenbilanzierten Materialien entspricht der zugeordnete biogene Anteil nicht zwangsläufig dem tatsächlichen Anteil im einzelnen Produkt (Bos et al. 2024, S. 3). Bosch weist bei der Green Collection ausdrücklich darauf hin, dass ein einzelnes Gerät physisch weniger oder keine der CO_2-reduzierten Materialien enthalten kann (Bosch o. J.).
- Rechtlich verlangt die EmpCo-Richtlinie keine Zertifizierung für jede Umweltaussage. Ein Nachhaltigkeitssiegel, das weder auf einem Zertifizierungssystem beruht noch von staatlichen Stellen festgesetzt wurde, ist jedoch ab dem 27. September 2026 unzulässig (Richtlinie (EU) 2024/825, Anhang Nr. 2a). Allgemeine Umweltaussagen ohne Nachweis einer anerkannten hervorragenden Umweltleistung sind ebenfalls unzulässig (Richtlinie (EU) 2024/825, Anhang Nr. 4a). In Deutschland wurden die Vorgaben mit dem Dritten Gesetz zur Änderung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 12. Februar 2026 umgesetzt (BGBl. 2026 I Nr. 43).

Marketing und Zielgruppe

Die Integration in die Standardlinie und eine eigene Produktlinie sind beides tragfähige Ansätze:

- MANN+HUMMEL hat die Materialumstellung in bestehende Serienprodukte integriert, ohne eine separate Produktlinie einzuführen. Dieser Ansatz kann Vorurteile abbauen.
- Eine eigene Produktlinie kann aber ebenso erfolgreich sein, wie die Beispiele von BSH und edding zeigen.

Marktforschung hilft bei der Entwicklung der Kommunikationsstrategie:

- Bei MANN+HUMMEL zeigte die Marktforschung vor der Einführung, dass ein großer Teil der Kundschaft Qualitätseinbußen befürchtete. Die Kommunikation betont deshalb die gleichbleibende Qualität des Produkts.

Sichtbare Nachhaltigkeit unterstützt die Kundenkommunikation:

- Natürliche Optik, Haptik oder Farbgebung, wie die Holzfasern beim edding 24 Textmarker und beim BiOTONi, machen die Materialumstellung am Produkt selbst wahrnehmbar.

Nachhaltigkeit ist kein Selbstläufer im Marketing:

- Bei BSH zeigte die Markteinführung, dass Nachhaltigkeit allein kein ausreichendes Kaufargument ist. Zum Verkaufserfolg trägt auch die exklusive Farbvariante bei, die die Produktlinie kennzeichnet, über die Herkunft der Materialien aber nichts aussagt.
- Marker macht Nachhaltigkeit bewusst nicht zum zentralen Verkaufsargument. Im Vordergrund stehen Produktperformance und Erlebnis, die Nachhaltigkeitsaspekte dienen als Hintergrundgeschichte der Marke.
- In allen bis auf eine der von Weinrich und Herbes (2023, Abschn. 3.3.2) ausgewerteten Studien, die Produktmerkmale untersucht haben, war der Preis für die Befragten das wichtigste Produktmerkmal.

Informationen und Nachweise richten sich auch an Handel sowie gewerbliche und öffentliche Abnehmer:

- edding richtet die Vermarktung insbesondere an Behörden und Unternehmen; der Blaue Engel ist ein wichtiges Argument für öffentliche Vergabeaufträge. Beim BiOTONi

gehören Kommunen und Abfallwirtschaftsbetriebe zur Zielgruppe, bei MANN+HUMMEL Großhandel und Werkstätten.
- Bei Marker zeigte der Handel Interesse, weil nachhaltigere Produkte zur Weiterentwicklung des eigenen Sortiments und zu eigenen Nachhaltigkeitszielen beitragen können.
- BSH stellt der Privatkundschaft Informationen über einen QR-Code am Produkt bereit und versorgt den Handel mit Informationsmaterial, auch für dessen Webseiten.

Interne Kommunikation

Kooperation und Wissenstransfer sind entscheidend:

- Die Einführung neuer Materialien erfordert eine enge interne Abstimmung zwischen Bereichen wie Entwicklung, Marketing, Einkauf und Rechtsabteilung (z. B. EmpCo-Konformität), insbesondere bei großen Unternehmen. Bei BSH arbeiten unter anderem Marketing und Rechtsabteilung für die Markteinführung eng zusammen. Bei MANN+HUMMEL ist Nachhaltigkeit als Unternehmensziel mit bereichsübergreifenden Projekten etabliert.
- Kleine Unternehmen können besonders von Forschungsverbünden und Konsortien profitieren, die Know-how bündeln und finanzielle Lasten verteilen, wie beim BiOTONi.

Die Gründe für den Materialwechsel müssen transparent vermittelt werden:

- Bei Marker bestand ein sehr hoher Bedarf an Wissenstransfer von der Entwicklung in Marketing, Vertrieb, Handel, Einkauf, Produktion und Produktmanagement. Eine 20-seitige Informationsmappe dient als zentraler Wissensträger. Der wiederkehrende Reflex „Dann nehmen wir doch einfach das Standardmaterial" zeigt, dass die Umstellung im gesamten Unternehmen verankert werden muss.

Kernaussagen

Die folgenden Kernaussagen lösen sich von den Einzelfällen und fassen zusammen, was auch für andere Produkte und Materialumstellungen gelten kann:

1. Biobasierte und bioattribuierte Kunststoffe können einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des CO_2-Fußabdrucks leisten. Die Höhe der Einsparung hängt jedoch vom Material, der Rohstoffquelle sowie der Bezugsgröße und den Systemgrenzen ab.
2. Der Materialumstieg ist idealerweise eine strategische Unternehmensentscheidung und kein reines Produktfeature.
3. Pilotprojekte können wertvolle Erfahrungen generieren und als Ausgangspunkt für eine breitere Materialumstellung im Unternehmen dienen.
4. Technische Machbarkeit ist nur eine Grundvoraussetzung. Sie garantiert keinen Markterfolg: Akzeptanz, Nutzerverhalten und Wirtschaftlichkeit sind ebenso entscheidend.
5. Die Vorteile biobasierter / bioattribuierter Materialien müssen verständlich, glaubwürdig und rechtssicher formuliert sein.
6. Die Vermittlung dieser Vorteile ist mit hohem Aufwand verbunden, nach außen wie im Unternehmen. Nach außen verlangt sie belastbare Zahlen und verständliche Botschaften, intern die Abstimmung zwischen Entwicklung, Marketing, Einkauf und Rechtsabteilung.
7. Glaubwürdigkeit entsteht aus der Datengrundlage: verlässliche Werte, nachvollziehbare Bewertungsmethoden und, wo ein Siegel geführt wird, ein zugrunde liegendes Zertifizierungssystem oder eine staatliche Festsetzung.
8. Der ökologische Vorteil ist ein Kaufargument unter mehreren; Funktionalität, Design, Qualität und Preis entscheiden mit.
9. Nicht jedes biobasierte Material erfüllt alle Anforderungen. Bei neuen Materialien sind intensive Tests und iterative Entwicklungsschleifen notwendig. Rückschläge sind Teil erfolgreicher Innovationsprozesse.
10. Materialentscheidungen erfordern stets ein Abwägen zwischen technischen Anforderungen, Rohstoffbasis, Umweltwirkung, Verfügbarkeit, Kosten und Verarbeitbarkeit.

Quellen

Literatur

Assies, Felix, Marian Köck und Andrea Thorenz. 2025. „Ökobilanzierung (LCA) – BiOTONi und BiOTONi Nature“ Resource Lab, Universität Augsburg. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://zukunftsstadt-stadtlandplus.de/files/zukunftsstadt-statdt-landplus/Publikationen/20250729_FINAL_LCA_BiOTONi_reGIOcycle.pdf

Bos, Puck, Linda Ritzen, Sonja van Dam, Ruud Balkenende und Conny Bakker. 2024. „Bio-Based Plastics in Product Design: The State of the Art and Challenges to Overcome.“ Sustainability 16 (8), Artikel 3295. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://doi.org/10.3390/su16083295. Zitierte Fassung: Verlags-PDF (18 Seiten), https://mdpi-res.com/d_attachment/sustainability/sustainability-16-03295/article_deploy/sustainability-16-03295-v2.pdf

Bosch. o. J. „Green Collection Kühl-Gefriergeräte.“ Abschnitt zur CO_2-Reduktion der Produktionsmaterialien und zugehörige Erläuterung. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://www.bosch-home.com/de/de/c/spotlight/blt94c139408551a979

BSH Hausgeräte. o. J. „Unternehmensportrait.“ Zugriff am 28. September 2026. https://www.bsh-group.com/de/ueber-die-bsh

BSH Hausgeräte. 2026. „BSH at a glance 2025.“ Pressemitteilung vom 26. März 2026. Zugriff am 28. September 2026. https://press.bsh-group.com/pressreleases/bsh-at-a-glance-2025-3439934

edding. o. J.-a. „Company.“ Zugriff am 28. September 2026. https://www.edding.com/company/

edding. o. J.-b. „Berichte und Kennzahlen.“ Tabelle „edding Konzern“, Zeile „Mitarbeiter (Jahresdurchschnitt)“, Spalte 2025. Zugriff am 2. Oktober 2026. https://www.edding.com/de-de/investor-relations/berichte-und-kennzahlen/

Elevate Outdoor Collective. o. J. „Brands.“ Zugriff am 28. September 2026. https://elevateoutdoorcollective.com/brands/

.lichtl Ethics & Brands. o. J. „Strategieberatung.“ Zugriff am 28. September 2026. https://lichtl.com/home/strategieberatung/

MANN+HUMMEL. o. J.-a. „About MANN+HUMMEL: A leading supplier for filtration.“ Zugriff am 28. September 2026. https://www.mann-hummel.com/en/filtration-company/about-us.html

MANN+HUMMEL. o. J.-b. „MANN+HUMMEL Financials 2025: Stable in a volatile environment.“ Geschäftsbericht 2025. Zugriff am 28. September 2026. https://www.mann-hummel.com/en/filtration-company/annual-report-2025/net-assets-financial-position-operation-results-2025.html

MARKER. o. J. „About.“ Zugriff am 28. September 2026. https://markerbindings.com/en-us/about

Walker, S. und R. Rothman. 2020. „Life cycle assessment of bio-based and fossil-based plastic: A review.“ Journal of Cleaner Production 261, Artikel 121158. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121158. Zitierte Fassung: angenommenes Manuskript, https://eprints.whiterose.ac.uk/158848/1/1-s2.0-S0959652620312051-main.pdf

Weinrich, Ramona und Carsten Herbes. 2023. „Consumer research on bioplastics: A systematic review.“ Q Open 3 (1), Artikel qoad013. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://doi.org/10.1093/qopen/qoad013. Zitierte Fassung: Verlags-PDF (S. 1–44), https://academic.oup.com/qopen/article-pdf/3/1/qoad013/50128603/qoad013.pdf. Geprüfte Fassung: HTML-Volltext, https://academic.oup.com/qopen/article/3/1/qoad013/7146271 (Abschnittsangaben)

Rechtsakte

Richtlinie (EU) 2024/825 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Februar 2024 zur Änderung der Richtlinien 2005/29/EG und 2011/83/EU hinsichtlich der Stärkung der Verbraucher für den ökologischen Wandel durch besseren Schutz gegen unlautere Praktiken und durch bessere Informationen. ABl. L, 2024/825, 6.3.2024. ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/825/oj. Umsetzungsfrist 27. März 2026, anzuwenden ab 27. September 2026.

Drittes Gesetz zur Änderung des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 12. Februar 2026. BGBl. 2026 I Nr. 43, ausgegeben am 19. Februar 2026. Zugriff am 6. Oktober 2026. https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2026/43/VO.html

Präsentationen und Bildnachweis

- Inhalte stammen aus den Präsentationen der fünf Unternehmen im Rahmen des CREATE-Fachforums; Text- und Bildnutzung wurden von den Firmen freigegeben.
- Ergänzende Unternehmens- und Produktlinks:
  - www.mann-hummel.com & https://www.mann-filter.com/de-de/aktuelles/presse/2025/mit-der-kraft-der-natur-die-neue-filtergeneration.html
  - www.edding.com & https://www.edding.com/de-de/produkte/edding-24-textmarker
  - https://markerbindings.com/de-de/cruise
  - https://www.bosch-home.com/de/produkte/kuehlen-gefrieren/kuehl-gefrier-kombinationen/green-collection
  - www.biotoni.de & https://biotoni.de/regiocycle

Der Text dieses Whitepapers wurde mit KI-Unterstützung erstellt. Die Endfassung ist redaktionell geprüft.