



Anleitung Design für eine optimierte Ressourcennutzung



Grundlagen

Die Optimierungsaufgabe

Bei allen Prozessen der Rohmaterial-Gewinnung, der Herstellung der Verpackungsmaterialien sowie der Verpackungen werden natürliche Ressourcen eingesetzt und es treten weitere Umweltwirkungen z. B. in Form von Emissionen in die Luft oder das Abwasser auf.

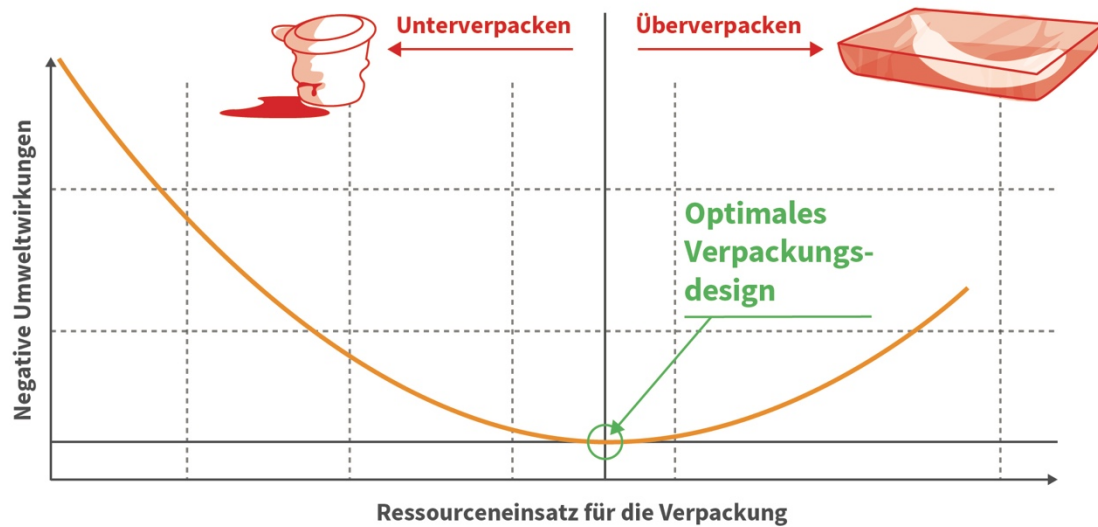
Aus der Umweltperspektive gilt beim Einsatz von Materialien für Verpackungen deshalb zu zunächst die einfache Näherung „Weniger ist besser!“. Denn naturgemäß sind die mit dem Abbau von Rohstoffen, der Herstellung, dem Transport und der Verarbeitung von Materialien verbundenen Umweltlasten proportional zur benötigten Menge. Lässt sich der gleiche Verpackungs-Nutzen mit weniger Materialeinsatz“ erreichen, so ist dies aus Umweltsicht vorteilhaft.

Allerdings sind hier zwei entscheidende Aspekte zu beachten:

- 1. Unterverpacken ist kontraproduktiv!**

Verpackungen tragen durch ihre Schutzfunktion zentral dazu bei, die Umweltwirkungen auf dem Lebensweg der verpackten Güter zu reduzieren. Die über ihren Lebensweg aggregierte Umweltlasten oder „ökologischen Fußabdrücke“ dieser verpackten Güter sind meist deutlich höher, als diejenigen der Verpackung. Bei Lebensmitteln beträgt z. B. der Anteil der Verpackung am kumulierten Energieverbrauch nur 5-10 % während mehr als 90 % durch Herstellung, Transport, Lagerung und Zubereitung der Lebensmittel selbst verursacht werden. Vor diesem Hintergrund ist zu konstatieren, dass die Einsparung an Verpackungsmaterialien nicht dazu führen darf, dass die Schutzfunktion der Verpackung hinter die Mindestanforderungen zurückfällt, die sich aus dem geplanten/bestehenden Distributionskonzept ergeben.

Ein Unterverpacken („nicht-Ausreichende Schutzfunktion aufgrund zu geringem Materialeinsatzes“) hätte aus Umweltsicht zumindest die gleichen negative Folgen wie ein Überverpacken („zu hoher Materialeinsatz über die benötigte Schutzfunktion hinaus“). Die nachstehende Grafik zeigt dies bildhaft.



2. (Verpackungs-)Material ist nicht gleich Material!

Aus Umweltperspektive ist nicht nur die Masse des eingesetzten Verpackungsmaterials entscheidend, sondern auch die Frage um was für ein Material es sich konkret handelt. Mit der Erzeugung und Verarbeitung verschiedener Materialien sind Umweltwirkungen im z. T. sehr deutlich unterschiedlichen Maß verbunden. Dies gilt für verschiedene technische Polymermaterialien aber auch für den Einsatz weiterer Schutzschichten wie z. B. eine metallische Kaschierung o.ä.. Wichtig ist deshalb immer eine vergleichende Umweltbewertung der eingesetzten Materialien. Wichtig ist darüber hinaus auch hier die ganzheitliche Betrachtung des gesamten Lebensweges einer Verpackung. Denn während einige der verfügbaren Arten von Kunststoffmaterialien mit den bestehenden Recyclingstrukturen effizient und mit hoher Ausbeute recycelt werden können, gilt dies bei anderen Arten oder bei ungünstig gestalteten Verbunden nicht.

Die Optimierungsansätze

Ansätze, die dazu beitragen im Rahmen eines Eco Design Projektes ein „Design für eine optimierte Ressourcennutzung“ und damit eine Reduzierung der für die Verpackungsmaterialien verwendeten natürlichen Ressourcen zu erreichen, sind:

- **Mehrweglösungen**
 bei denen die Verpackung selbst und damit auch ihrer Materialien mehrfach erneut für die Verpackungsaufgabe verwendet wird. Dadurch, dass der Verpackungsnutzen mehrfach erbracht wird, steigt die Ressourceneffizienz (als Verhältnis von Ressourceneinsatz zu erbrachtem Nutzen) der bei der Verpackungsherstellung eingeflossenen natürlichen Ressourcen deutlich.
- **Materialeinsparungen**
 durch die Reduzierung der Menge des eingesetzten Verpackungsmaterials (z. B. durch Reduzierungen von Wandstärken o.ä.). In einer erweiterten Betrachtung kann auch der Ersatz der Materialien durch Materialien mit einem geringeren Ressourcenverbrauch hier subsumiert werden. Um eine ganzheitliche Bewertung der Materialsubstitutionen auch am Ende des Lebensweges der Verpackungen sicher zu stellen, sollte in solchen Fällen jeweils auch das Eco Design -Strategieelement „Hochwertiges Recycling“ angewendet werden. Die



beiden nachfolgenden Optimierungsansätze stellen Spezialfälle der Materialsubstitution dar.

- **Einsatz von Recycling-Material**
durch den Austausch der aus natürlichen Rohstoffen grundlegend neu hergestellten Verpackungsmaterialien (Primärmaterial) gegen Material, welches aus den Prozessen des Kunststoff-Recyclings stammt (Sekundärmaterial). Da das Recycling-Material bereits in seinen vorherigen „Leben“ einen oder auch mehrere Nutzen erbracht hat, steigt auch hier bei ganzheitlicher Betrachtung die Ressourceneffizienz. Die Verwendung von Recycling-Material stärkt darüber hinaus die Nachfrage nach Recyclaten und damit den weiteren Ausbau der umweltpolitisch erwünschten Recycling-Infrastrukturen.
- **Einsatz biobasierter Materialien**
durch die Auswahl bio-basierter Kunststoffe als Ersatz für Primärmaterial. Dabei kommt es zu einer Verlagerung der Art der natürlichen Ressourcen die in Anspruch genommen werden. Von nicht-erneuerbaren, fossilen Ressourcen hin zu Ressourcen wie Landflächen unterschiedlicher ökologischer Qualität, Wasserressourcen u.ä. mehr. Dabei möglicherweise auftretende Konflikte mit anderen Nutzungen (z. B. Nahrungsmittel- oder Trinkwasserkonkurrenz) sowie verursachte Schädigungen der natürlichen Umwelt (wie z. B. ein Verlust an Biodiversität) sind deshalb sorgfältig zu prüfen und zu vermeiden. Diese Aspekte sind Gegenstand des Eco Design Strategieelementes „Nachhaltige Materialbeschaffung“, welches bei Einsatz biobasierter Materialien angewendet werden sollte.

Vorgehensweise

Wie in der Checkliste zu diesem Strategieelement vorgesehen, ist es sachgerecht im Rahmen eines Eco Design -Projektes eine vorliegende Verpackungsvariante entlang der verschiedenartigen Optimierungsansätze zu prüfen und ggf. zu optimieren.

Um dabei die Notwendigkeit zum wiederholten Durchlauf der Prüfschritte einzelner Ansätze gering zu halten, ist es sinnvoll mit den Optimierungsansätzen zu beginnen, die ggf. zu besonders tiefgreifenden Veränderungen, der gesamten Verpackungslösung (im Fall der Wiederverwendung) bzw. der grundlegenden Verpackungsgestaltung (im Fall der Materialreduzierung) führen können. Anschließend sind dann mögliche Materialsubstitutionen (durch Recyclingmaterial bzw. durch biobasiertes Material) zu prüfen.

Ansatz 1: Prüfung möglicher Mehrweglösungen

Die Frage, ob ein Mehrwegsystem für die konkrete Verpackung etabliert werden kann, ist von einer Reihe grundlegender Faktoren abhängig, die v.a. Aspekte wie die Struktur des Vertriebsgebietes, die Vertriebswege und daraus resultierenden Anforderungen an die Distribution betreffen, die alle eher im Bereich der strategisch-konzeptionellen Festlegungen eines Verpackungsprojektes liegen. Dessen ungeachtet sollte aus dem Eco Design Projekt heraus die Frage an die entsprechenden Fachexperten und Entscheidungsebenen im Gesamt-Prozess gestellt werden, ob es grundsätzlich möglich ist, unter den gegebenen Vermarktungs-Anforderungen ein funktionierendes Mehrweg-System zu etablieren oder (mit) zu nutzen?

Die Begründung für diese Frage nach einer möglicherweise grundlegenden Veränderung der (Vor-) Festlegungen ergibt sich aus den ggf. resultierenden sehr deutlichen und umfassenden Entlastungen der Umweltwirkung bei einem effizienten Mehrwegsystem.



Der zentrale Faktor für die mögliche Ressourceneffizienz eines Mehrwegsystems ist die Zahl der Umläufe, die eine Verpackung in der Praxis erreicht. Die Anzahl der unter realistischen Annahmen erreichbaren Zahl an Wiederverwendungszyklen hängt entscheidend von der Möglichkeit und der Bereitschaft der Endkunden ab, diese tatsächlich wieder einem solchen Wiederverwendungssystem zuzuführen, i.d.R. viel stärker als von den technischen Faktoren des Mehrwegsystems.

Hier spielen viele Aspekte wie u. a. die Anzahl und die Erreichbarkeit von Rückgabestellen oder auch die Kenntnis über die umweltseitigen Vorteile sowie ggf. bestehende (finanzielle) Anreize für eine solche Rückgabemöglichkeit einige wichtige Rolle.

Die spezifische Wirksamkeit solcher Faktoren ist im jeweiligen Verpackungsprojekt von entsprechenden Experten zu bewerten, um so zu realistischen Annahmen in Bezug auf die voraussichtliche mittlere Anzahl an Wiederverwendungszyklen der Verpackungen zu kommen.

Ob die Ressourceneinsparungen aufgrund dieser Wiederverwendungsanzahl der Verpackungen insgesamt größer sind als der entstehende zusätzliche Ressourcenaufwand für das Rücknahmesystem (insbesondere für Transport und Reinigung, aber ggf. auch durch die aufwendiger zu gestaltenden Verpackungen selber) ist unter Anwendung entsprechender Lebenszyklus-Analysen (LCA) zu bewerten.

Da der Aufwand für eine umfassende LCA-Bewertung gerade auch bei ggf. mehreren alternativen Varianten für die Umsetzung des Mehrwegsystems durchaus hoch sein kann, bietet es sich hier auf der einen Seite an, mit Vereinfachungen zu arbeiten. Da die Bewertungsergebnisse auf der anderen Seite durchaus für eine sehr wichtige Richtungsentscheidung (Mehrweg-Lösung ausarbeiten? ja/nein) herangezogen werden sollen, muss dabei aber sachgerecht vorgegangen werden. Nachfolgend entsprechende Möglichkeit:

Die erste Vereinfachung ist es beim Vergleich von Einweg- und Mehrweglösungen, nur diejenigen Prozesse zu untersuchen, die sich zwischen beiden Varianten tatsächlich unterscheiden.

Außerdem kann sich eine solche orientierende Bewertung zunächst unter Beibehaltung einer ausreichenden Aussagekraft auf einige wenige LCA- Parameter, wie den kumulierten Energieaufwand (KEA) und die CO₂ Äquiv. begrenzen. Um spezifische Aspekte der zu vergleichenden Varianten, wie z. B. eine Reinigungsstufe, sachgerecht zu erfassen kann es darüber hinaus notwendig sein, ausgewählte weitere Parameter, wie z. B. den Wasserverbrauch oder die Abwasserbelastung mit aufzunehmen.

Die Frage, in welchen Fällen mit derartigen Vereinfachungen gearbeitet werden kann und wann eher eine umfassendere Bewertung notwendig wird, lässt sich recht gut an den voraussichtlichen Umlaufzahlen der Verpackungen festmachen. Nach Referenzerfahrungen aus einer Vielzahl derartiger Betrachtungen ergeben sich bei bestimmten Umlaufzahlen meist eindeutige Vorteile für das eine bzw. das andere grundlegende System (Einweg/Mehrweg):

- Bei = 10 Umläufen:
Kann die Vorteilhaftigkeit der Mehrweglösung angenommen werden. Es ist lediglich eine einfache Prüfung durchzuführen.
- Bei $< 10 \geq 3$ Umläufen:
Hier kann keine Vorteilhaftigkeit vorausgesagt werden, so dass hier auf Basis konkreter Entwürfe für Verpackung und Rücknahmesystem eine differenziertere LCA -Prüfung durchzuführen wäre.
- Bei ≤ 3 Umläufen:



Hier kann angenommen werden, dass eine Einweglösung vorteilhaft ist. Es ist lediglich eine einfache Prüfung durchzuführen.

In Abhängigkeit von den Ergebnissen der durchgeführten Bewertung ist zum Abschluss der Prüfung dieses Ansatzes eine Einweg- oder eine Mehrweglösung auszuarbeiten. Bei indifferenten Bewertungsergebnissen kann es auch sinnvoll sein, beide Lösungen vollständig auszuarbeiten, um dann noch konkreter die Prüfung der ökologischen Vorteilhaftigkeit durchführen zu können.

Nachfolgend die zentralen Prüffragen der Checkliste für diesen Optimierungsansatz 1 nochmals im Überblick:

Frage	Anleitung	Ergebnis
Ist es grundsätzlich möglich unter den gegebenen Vermarktungs-Anforderungen ein funktionierendes Mehrweg-System zu etablieren oder (mit) zu nutzen?	Bei JA : Fortfahren Bei NEIN : Begründungen dokumentieren und weiter mit Ansatz 2	[auszufüllen]
Welche Zahl an Wiederverwendungszyklen kann unter realistischen Annahmen erreicht werden?	Bei = 10 : Kann die Vorteilhaftigkeit der Mehrweglösung angenommen werden. Es ist lediglich eine einfache Prüfung durchzuführen. Bei < 10 ≥ 3 : Hier ist auf Basis konkreter Entwürfe für Verpackung und Rücknahmesystem eine differenziertere LCA Prüfung durchzuführen. Bei ≤ 3 Hier kann angenommen werden, dass eine Einweglösung vorteilhaft ist. Es ist lediglich eine einfache Prüfung durchzuführen.	[auszufüllen]
Ist eine Mehrweglösung ökologisch (voraussichtlich) vorteilhaft?	Bei JA : Weitere Ausarbeitung des Eco Design für eine Mehrwegverpackung Bei ggf. : Liegen die Bewertungsergebnisse dicht beieinander so sollten beide Verpackungsvarianten (Einweg-/Mehrweg) ausgearbeitet und dann in Ansatz 2-4 weiter bewertet werden Bei NEIN : Weitere Ausarbeitung des Eco Design für eine Einwegverpackung	[auszufüllen]

Im Ergebnis der Prüfung dieses Optimierungsansatzes finden sich damit eine oder ggf. mehrere in Bezug auf eine Mehrwegvariante geprüfte und ggf. modifizierte Verpackungslösung(en), als Input zur Beurteilung in den weiteren Optimierungsansätzen dieses Strategie-Elementes.



Ansatz 2: Prüfung der Möglichkeiten zur Materialreduzierung

Auch bei der Reduzierung des Materialbedarfes für die Verpackungen ist zunächst zu prüfen, ob im Bereich der grundlegenden Festlegungen für das Verpackungsprojekt Veränderungen möglich sind. Es ist konkret zu hinterfragen, ob durch Modifikationen am Logistiksystem die funktionalen Anforderungen an die Verpackung selbst reduziert werden können?

Prinzipiell ist es denkbar, dass sich durch schonendere Logistiklösungen (in Bezug auf: Transport- und Umladevorgänge sowie Lagerbedingungen) die funktionalen Anforderungen an die Verpackung (z. B. in Bezug auf Stapelfähigkeit, Steifigkeit etc.) reduzieren lassen. Dies kann zu weniger materialaufwendigen Verpackungslösungen führen.

Wurden diese Möglichkeiten geprüft und ggf. ausgeschöpft stellt sich als nächstes die Frage nach der Optimierung des Zusammenwirkens von Primär-, Sekundär und ggf. Tertiärverpackung. Die Kernfunktionalitäten eines Verpackungssystems werden üblicherweise durch eine gezielte Kombination von Verpackungen sichergestellt. Aus Umweltperspektive ist die Wirksamkeit dieses Zusammenspiels mit Blick auf eine mögliche Reduzierung des Gesamtmaterialeinsatzes zu prüfen. Re-Fill -Lösungen stellen z. B. ein mögliches Ergebnis einer solchen gesamtheitlichen Optimierung dar.

Wie obenstehend in der Einleitung bereits ausgeführt, ist im Rahmen einer solchen Optimierung zu prüfen, ob die Verpackung die notwendigen und zuvor festgelegten Anforderungen an die Schutzfunktion zielgenau umsetzt. Sowohl eine Übererfüllung als auch eine Untererfüllung dieser Anforderungen sind aus Umweltperspektive problematisch und zu vermeiden.

Aus Gründen des Marketings oder auch der Distributionslogistik verfügen Verpackungen z. T. über Geometrien mit einem ungünstigen Volumen-Oberflächenverhältnis. Auch ein vergleichsweise großes „Kopfvolumen“ kann aus derartigen Erwägungen oder auch aus Anforderungen der Befüllprozesse resultieren. Da im Ergebnis jeweils ein erhöhter Materialbedarf resultiert, sind diese Anforderungen kritisch zu hinterfragen und nach Möglichkeit optimierte Lösungen zu finden.

Zum Schluss ist zu beurteilen, ob durch eine Veränderung der Materialauswahl, d. h. z. B. einen anderen Polymertyp oder -Grade oder einen veränderten mehrschichtigen Aufbau (z. B. durch verringerte Wand-/ Folienstärke) der Gesamtmaterialeinsatz reduziert werden kann.

Wichtig ist, dass hierbei neben dem Gesamtgewicht (Masse) der in Frage stehenden Materialien auch einschlägige LCA- Werte wie der KEA und/ oder die CO₂ Äquiv. geprüft werden. Darüber hinaus solle bei derartigen Materialumstellungen jeweils auch das Strategie-Element „Hochwertiges Recycling“ mit in die Strategie für das Eco Design -Projekt aufgenommen werden, um möglicherweise negative Auswirkungen in der „End-of-Life“ -Phase des Lebensweges der Verpackung zu erkennen.



Nachfolgend die zentralen Prüffragen der Checkliste für diesen Optimierungsansatz 2 nochmals im Überblick:

Frage	Anleitung	Ergebnis
Können durch Modifikationen des Logistiksystems die funktionalen Anforderungen an die Verpackung reduziert werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Durchführung ggf. möglicher Optimierungen und Dokumentation.	[auszufüllen]
Wurde das Gesamtsystem aus primärer, sekundärer und (ggf.) tertiärer Verpackung in Hinblick auf den Gesamtmaterial Einsatz geprüft und optimiert?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Durchführung ggf. notwendiger Optimierungen und Dokumentation.	[auszufüllen]
Kann die Materialstärke der Verpackung reduziert werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Durchführung ggf. notwendiger Anpassungen und Dokumentation.	[auszufüllen]
Kann die Geometrie der Verpackung geändert werden, um Material einzusparen?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Durchführung ggf. notwendiger Anpassungen und Dokumentation.	[auszufüllen]
Kann durch den Einsatz anderer (Polymer) Materialien der Gesamtmaterial Einsatz reduziert werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Durchführung möglicher Optimierungen und Dokumentation.	[auszufüllen]

Im Ergebnis der Prüfung dieses Optimierungsansatzes finden sich eine oder ggf. mehrerer (auch) in Bezug auf den Materialeinsatz (Menge & ökologische Wertigkeit) geprüft(e) und ggf. modifizierte Verpackungslösung(en) als Input zur Prüfung in den weiteren Optimierungsansätzen.



Ansatz 3: Prüfung der Möglichkeiten zur Verwendung von Recyclingmaterialien

Aus der Ressourcenperspektive tragen Recyclingmaterialien im Vergleich zu Primär-Materialien eine deutlich geringere Last mit sich. Ihre Verwendung trägt darüber hinaus dazu bei, die aus grundlegenden umweltpolitischen Überlegungen angestrebte Schließung von Materialkreisläufen zu befördern.

Allerdings ist in jedem Verpackungsprojekt zu prüfen, ob mit aktuell am Markt verfügbaren technischen Qualitäten der Recyclingmaterialien die spezifischen funktionalen Anforderungen der Verpackung 1:1 umgesetzt werden können oder ob z. B. Anpassungen in der Verpackungsgestaltung notwendig sind.

Weiterhin ist zu prüfen, ob es geltende rechtliche Anforderungen gibt, die bei der Verwendung von Recyclingmaterialien zu beachten sind oder die ihren Einsatz im in fragestehenden Verwendungsbereich der Verpackung sogar ausschließen. Derartige Beschränkungen gibt es z. B. im Bereich des Lebensmittelkontaktes. Dabei können diese Verwendungsbeschränkungen durch entsprechende Anpassungen im Design (wie z. B. Nutzung der Recyclingmaterialien hinter einer funktionellen Barriere) z. T. überbrückt werden.

Eine weitere Herausforderung bei der Verwendung von Recyclingmaterialien besteht heute vielfach darin, dass nicht alle Anbieter solcher Materialien in der Lage sind, eine Versorgung mit einer ausreichenden Menge bei gleichbleibender technischer Qualität zu gewährleisten. Hier sind deshalb entsprechende Bezugsmöglichkeiten zu recherchieren und zu bewerten.

Ein weiterer Aspekt bei der Beschaffung der Recyclingmaterialien ist die Tatsache, dass die positiven Wirkungen ihres Einsatzes in Hinblick auf die Bestrebungen zur Schließung von Materialkreisläufen insbesondere dann eintreten, wenn sogenanntes post-consumer Material erneut eingesetzt wird („consumer“ schließt hier auch den gewerblichen/ industriellen Endnutzer ein). Es ist somit vorrangig derartiges Vormaterial zu beziehen und dabei sind sinnvollerweise auch Belege abzufordern, welche nachweisen, dass das Material aus derartigen Quellen stammt. Im Rahmen der Anwendung des Strategieelementes „Nachhaltige Materialbeschaffung“ werden noch weitere Aspekte abgeprüft, die auch beim Bezug von Recycling-Materialien sinnvoll in entsprechende Anforderungen überführt werden können.

Nachfolgend die zentralen Prüffragen der Checkliste für diesen Optimierungsansatz 3 nochmals im Überblick:

Frage	Anleitung	Ergebnis
Können die funktionalen Anforderungen an die Verpackung auch mit Recyclingmaterial realisiert werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : ggf. Abbruch der Prüfung dieses Ansatzes.	[auszufüllen]
Sind Modifikationen der Verpackungsgestaltung notwendig?	Bei JA : Umsetzung ggf. notwendiger Anpassungen und Dokumentation. Bei NEIN : Ergebnis dokumentieren und fortfahren	[auszufüllen]
Gibt es rechtliche Anforderungen, die bei der Verwendung von Recyclingmaterialien zu beachten sind?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Umsetzung ggf. notwendiger Anpassungen und Dokumentation.	[auszufüllen]
Kann eine Versorgung mit Recyclingmaterialien definierter Qualität in ausreichender Menge sichergestellt werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren Bei NEIN : Ggf. Vereinbarung entsprechender Qualitäts- und Herkunftsnachweise und Dokumentation.	[auszufüllen]



Im Ergebnis der Prüfung dieses Optimierungsansatzes finden sich eine oder ggf. mehrerer, (auch) in Bezug auf die Möglichkeit Recyclingmaterialien einzusetzen, geprüfte und ggf. modifizierte Verpackungslösung(en) als Input zur Prüfung in den weiteren Optimierungsansätzen.

Ansatz 4: Prüfung der Möglichkeiten zur Verwendung von bio-basierten Materialien

Bio-basierte Kunststoffe tragen, wenn überhaupt nur in sehr geringem Maß zum Verbrauch nicht-erneuerbarer fossiler Ressourcen bei. Aus diesem Grund ist ihre Verwendung im Rahmen dieses Strategieelementes sinnvollerweise zu prüfen. Allerdings ist zu beachten, dass die bio-basierten Materialien dabei nur primäres Material ersetzen sollten und nicht Recyclingmaterialien, die ja ebenfalls die nicht-erneuerbaren fossilen Ressourcen schonen.

Weiter hin ist zu beachten, dass häufig davon ausgegangen wird, dass biobasierte Kunststoffe einen deutlich niedrigeren CO₂-Fußabdruck (bzw. sie sogar CO₂-neutral sind) haben als Kunststoffe auf Basis fossiler Rohstoffe. Dies ist nur sehr begrenzt richtig. Faktisch tragen auch die biobasierten Materialien aufgrund der notwendigen landwirtschaftlichen Prozesse entsprechende CO₂-Lasten. Noch deutlich relevanter wird die CO₂-Last, wenn auch Effekte einer Landnutzungsänderung zu berücksichtigen sind. Denn wenn die pflanzlichen Rohstoffe auf Flächen gewonnen werden, die zuvor biologisch sehr aktiv waren und entsprechend viel CO₂ gebunden haben, wie dies insbesondere bei tropischem Regenwald der Fall ist, so kann das auf diesen Flächen gewonnene biobasierte Material, je nach Art der Zurechnung der entgangenen CO₂-Bindung, sogar eine höhere CO₂-Last tragen als das Material auf Basis fossiler Rohstoffe. Diese aus der Perspektive des Klimaschutzes relevanten Effekte sind deshalb sorgfältig zu prüfen. Leider lassen viele der einfachen LCA Tools an dieser Stelle eine ausreichende Transparenz über die konkrete Art der Berechnung der CO₂-Werte vermissen.

Aus technischer Sicht ist zu unterscheiden zwischen „klassischen“ Polymeren, in deren Synthese biobasierte Vormaterialien eingesetzt wurden. Diese bio-basierten Polymere unterscheiden sich in Bezug auf ihre technischen Eigenschaften üblicherweise nicht von Material, welches vollständig auf Basis fossiler Vormaterialien erzeugt wurde. Anders sieht es bei sogenannten Bio-Polymeren aus, diese verfügen üblicherweise über eigene, von klassischen Polymeren abweichende Eigenschaften. Darüber hinaus können diese Eigenschaften in Abhängigkeit von der Qualität der biologisch erzeugten Vormaterialien über eine größere Varianz der technischen Eigenschaften verfügen. Beides ist bei der Verpackungsgestaltung im Abgleich mit den jeweiligen Anforderungen zu überprüfen und entsprechend zu berücksichtigen.

Die Herstellung bio-basierter Kunststoffe ist gerade im Bereich der agrarwirtschaftlichen Vorketten meist mit ganz anders gearteten Ressourcen- und Umweltwirkungen (z. B. Flächeninanspruchnahme, Wasserverbrauch, Pestizideintrag oder Verlust an Biodiversität) sowie möglichen Nutzungskonflikten (z. B. Lebensmittelkonkurrenz) verbunden als dies bei Materialien der Fall ist, die auf fossilen Rohstoffen basieren. Diese möglichen negativen Aspekte sind zu beachten und sinnvollerweise durch eine verantwortliche Beschaffungspolitik zu minimieren. Das Strategieelement „Nachhaltige Materialbeschaffung“ enthält hierzu weiterführende Prüffragen und Lösungsansätze.

Nachfolgend die zentralen Prüffragen der Checkliste für diesen Optimierungsansatz 4 nochmals im Überblick:



Frage	Anleitung	Ergebnis
Können bio-basierte Kunststoffe anstelle fossiler Kunststoffe verwendet werden?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren. Bei NEIN : fortfahren.	[auszufüllen]
Sind Modifikationen der Verpackungsgestaltung notwendig?	Bei JA : Umsetzung ggf. notwendiger Anpassungen und Dokumentation. Bei NEIN : Ergebnis dokumentieren und fortfahren	[auszufüllen]
Gibt es Lieferanten, die das benötigte Vormaterial (in der erforderlichen Qualität) in ausreichenden Mengen liefern können?	Bei JA : Dokumentieren und fortfahren. Bei NEIN : Entsprechende Begründung (Prüfergebnis) dokumentieren. Und Abbruch der Prüfung dieses Ansatzes	[auszufüllen]
Wurde die Vorkette der Produktion von bio-basierten Polymeren in Bezug auf Umweltaspekte betrachtet?	Bei JA : Ergebnis dokumentieren und fortfahren. Bei NEIN : Anwendung der Checkliste zum <i>Strategieelement „Nachhaltige Materialbeschaffung“</i>	[auszufüllen]

Im Ergebnis der Prüfung dieses Optimierungsansatzes finden sich eine oder mehrere Verpackungsalternative(n), die (auch) in Hinblick auf den Einsatz von biobasierten Materialien geprüft und ggf. optimiert wurden.