

Prospektiven

Neues zur zirkulären Wertschöpfung

Circular Economy News

2022 | 03



Nachhaltige Lebensmittel- verpackungen

Eine Bewertungsmatrix zum systematischen
Nachhaltigkeitsvergleich

Manuel Grundmann, Stefan Alscher

Autoren

Manuel Grundmann, Hochschule Ruhr West, manuel.grundmann@hs-ruhrwest.de

Stefan Alscher, Effizienz-Agentur NRW, sal@efanrw.de

Reihe

Prospektiven. Neues zur zirkulären Wertschöpfung / Circular Economy News

Uwe Handmann, Wolfgang Irrek, Sabine Büttner (Hrsg.)

ISSN (Print) 2750-4840

ISSN (Online) 2750-4859

1. Auflage, 22.03.2022

Titelbild

www.unsplash.com, Photo by Elena Rabikna

Bitte zitieren als:

Grundmann, Manuel und Stefan Alscher (2022): Nachhaltige Lebensmittelverpackungen. Eine Bewertungsmatrix zum systematischen Nachhaltigkeitsvergleich. Prospektiven – Neues zur zirkulären Wertschöpfung 2022/03. Bottrop: Prosperkolleg e.V.

Please cite as:

Grundmann, Manuel and Stefan Alscher (2022): Nachhaltige Lebensmittelverpackungen. Eine Bewertungsmatrix zum systematischen Nachhaltigkeitsvergleich. Prospektiven – Circular Economy News 2022/03. Bottrop, Germany: Prosperkolleg e.V.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Impressum / Kontakt

Prosperkolleg e.V.

Gladbecker Straße 19b

46236 Bottrop

Germany

info@prosperkolleg.ruhr

Projekt:



www.prosperkolleg.de

Projektpartner:



bottrop.

Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Abstract

Unternehmen aus den Branchen Lebensmittelverpackung und Lebensmittelherstellung zeigen Interesse an der Nachhaltigkeitsbewertung ihrer Verpackungen. Bevor nachhaltigere Verpackungsalternativen in aufwändigen Verfahren entwickelt werden, liegt eine transparente und nachvollziehbare Betrachtungsweise möglicher Produktvarianten anhand fundierter Kriterien im Interesse der Unternehmen.

Der vorliegende Artikel zeigt die Ergebnisse aus der Entwicklung der Bewertungsmatrix und der Evaluationsfragen aus der Zusammenarbeit mit den Unternehmen. Er gibt einen Einblick in den Aufbau der Matrix, ihrer Anwendung und mögliche Potenziale ihrer Weiterentwicklung.

Hinweise

Die Informationen dieses Impulspapiers basieren auf der Forschung der Hochschule Ruhr West und der Effizienz-Agentur NRW im Forschungsprojekt Prosperkolleg.

Das vom MWIDE.NRW geförderte Projekt Prosperkolleg hat den Auftrag, die Transformation hin zur zirkulären Wertschöpfung in der Region Emscher-Lippe zu erforschen und parallel zur Umsetzung anzuregen. Die Hochschule Ruhr West und die WiN Emscher-Lippe GmbH haben sich mit der Stadt Bottrop, der Effizienz-Agentur NRW und dem Verein Prosperkolleg e.V. zusammengeschlossen, damit gemeinsam mit Unternehmen in der Region Produktentwicklungen und innovativen Geschäftsmodellen einer zirkulären Wertschöpfung der Weg geebnet werden kann.

An der Entwicklung der Bewertungsmatrix zum systematischen Nachhaltigkeitsvergleich waren die Hochschule Ruhr West und die Effizienz-Agentur NRW als Projektpartner des Prosperkollegs beteiligt.

Das vorliegende Dokument beschreibt den aktuellen Stand der laufenden Entwicklung der Bewertungsmatrix im Prosperkolleg-Projekt zur Nachhaltigkeitsbewertung für Produkte aus der Lebensmittelbranche unter Einhaltung produktspezifischer Regelungen eines Verpackungssystems. Die Angaben betreffend Zirkularität und Recyclingfähigkeit von Verpackungen stammen vorwiegend von ECR Circular Packaging Initiative¹ und No Plastic in Nature Tools (World Wide Fund For Nature 2019).

Die Bewertungsmatrix kann der Zielgruppe Verpackungshersteller:innen zum einen als Moderationsleitfaden und Diskussionsgrundlage zur Bewertung und Optimierung bestehender Verpackungslösungen in der eigenen Organisation unterstützen. Zum anderen kann sie bei der Gestaltung neuer, nachhaltigerer Verpackungen dienen. Die Bewertung ist auf ökologisch-technische Aspekte der Nachhaltigkeit begrenzt, wirtschaftliche Faktoren sind nicht enthalten. Eine Anwendung in anderen Industrien, in denen Produkte verpackt werden, ist denkbar.

Eine weitere Erprobung mit Unternehmen anhand praxisnaher Anwendungsfälle ist ausdrücklich gewünscht und willkommen.

Bei Interesse kontaktieren Sie bitte:

Hochschule Ruhr West
Projektleitung Prosperkolleg
Duisburger Str. 100
45479 Mülheim an der Ruhr

Effizienz-Agentur NRW
Projektleitung Prosperkolleg
Dr.-Hammacher-Str. 49
47119 Duisburg

¹ Die ECR Circular Packaging Initiative ist eine Zusammenarbeit zwischen ECR Austria, Handel und Industrie in Österreich und gibt zwei Empfehlungen in Form der Leitfäden „Packaging Design for Recycling“ und „Nachhaltigkeitsbewertung von Verpackungen auf [Circular Packaging – ECR Austria \(ecr-austria.at\)](https://www.ecr-austria.at) heraus.



Inhaltsverzeichnis

Hinweise.....	3
1. Einleitung.....	5
2. Methodisches Vorgehen – Phasen der Aktionsforschung im Prosperkolleg.....	5
3. Nachhaltige Verpackungen.....	6
3.1. Funktionen einer Verpackung.....	6
3.2. Anforderungen aus Industrie und Handel an nachhaltige Verpackungen.....	7
4. Nachhaltigkeitsvergleich von Verpackungen mit der Bewertungsmatrix.....	8
4.1. Partizipative Entwicklung mit Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette.....	8
4.2. Bewertungsmatrix für den ganzheitlichen Nachhaltigkeitsvergleich.....	8
4.3. Qualitative und quantitative Bewertung.....	8
4.3.1. Fallbeispiel: Verpackungen einer Obstschale.....	9
5. Indikatoren-Gruppen.....	9
6. Evaluationsergebnisse.....	11
6.1. Erhebung der Evaluationsergebnisse.....	11
6.2. Ausgewählte Umfrageergebnisse.....	12
6.2.1. Fragebogen-Kategorie 1: Allgemeine Fragen.....	12
6.2.2. Fragebogen-Kategorie 2: Anwendung der Matrix.....	13
6.2.3. Fragebogen-Kategorie 3: Qualitative und quantitative Bewertung.....	14
6.2.4. Fragebogen-Kategorie 4: Erweiterung der Matrix.....	14
7. Zusammenfassung und Ausblick.....	14
Literaturverzeichnis.....	16
8. Abbildungsverzeichnis.....	17
9. Anhang.....	18
9.1. Abbildungen der Bewertungsergebnisse aus der Bewertungsmatrix.....	18
9.2. Diagramme zu ausgewählten Evaluationsergebnissen.....	20

1. Einleitung

Aus dem gestiegenen Interesse an Nachhaltigkeit bei Verbraucher:innen und dem Handel ergeben sich Anforderungen unter anderem an Unternehmen, die Lebensmittelverpackungen herstellen, Lebensmittel verpacken, entsprechende Verpackungs- und Abfüllanlagen bauen und solche, die Verpackungen recyceln.

Das Projekt Prosperkolleg näherte sich im Rahmen einer neunmonatigen Fachworkshop-Reihe (09/2020-06/2021) dem Thema der nachhaltigen Verpackung in der Lebensmittelbranche und sichtete in dieser Zeit existierende Werkzeuge für die Einschätzung nachhaltiger Verpackungen. Im Workshop tauschten sich Vertreter:innen aus den Bereichen Lebensmittelerzeugung, Verpackungsherstellung, Produktdesign, Handel und Recycling über unterschiedliche Aspekte von Lebensmittelverpackungen aus. Ziel war es, mögliche Kooperationen zwischen verschiedenen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette zu diskutieren, um nachhaltigere Lösungen für Lebensmittelverpackungen zu identifizieren und umzusetzen.

Auf dieser Grundlage wurde ein eigener Kriterienkatalog für die Bewertung nachhaltiger Verpackungsalternativen für die deutsche Lebensmittelbranche aufgestellt. Die gesammelten Kriterien und Indikatoren wurden in einer Bewertungsmatrix für Lebensmittelverpackungen (BMLV) erfasst. Die BMLV ermöglicht anhand von 32 Indikatoren einen Nachhaltigkeitsvergleich zwischen einer gegebenenfalls verwendeten Lebensmittelverpackung und einer Verpackungsalternative. Dabei sind die Indikatoren in die Kategorien Produktschutz, Zirkularität, Umweltverträglichkeit, Anlagenauslastung und Kommunikation gruppiert. Des Weiteren kann sie den internen oder unternehmensübergreifenden Diskussionsprozess bei der Entwicklung und Auswahl von Verpackungslösungen strukturieren und unterstützen und vor allem intern dazu dienen, einen abteilungsübergreifenden Konsens zu schaffen.

Zusammengefasst soll die Bewertungsmatrix Unternehmen und beispielsweise Corporate-Social-Responsibility-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsbeauftragten helfen, Teile des Verpackungsentwicklungsprozesses strukturiert zu dokumentieren, einen internen Austausch im Bereich nachhaltige Verpackungen zu fördern und bei der kooperativen Entwicklung nachhaltigerer Verpackungen mit Lieferanten oder Kunden behilflich zu sein.

Die Anwender:innen der Bewertungsmatrix sahen folgenden Mehrwert:

- *„Die Bewertungsmatrix erlaubt eine fundierte Betrachtung der Nachhaltigkeitsperspektive bei Lebensmittelverpackungen.“*
(Produktmanager:in Verpackung, Lebensmittelherstellung)
- *„Die Bewertungsmatrix als Tool könnte flächendeckend den Beteiligten in der Wertschöpfungskette, etwa Zulieferer, Handelsketten oder Kundschaft angeboten werden.“*
(Verpackungsmanager:in, Verpackungsherstellung)
- *„Die Matrix ist ein Leitfaden mit Impulsfragen zur Moderation von Fachgesprächen.“*
(Process & Quality Manager:in, Automatisierungstechnik)
- *„Die Matrix gibt einen groben Überblick am Anfang der Verpackungsentwicklung für die interne Diskussion.“*
(Projektmanager:in, Umweltdienstleistung und Recycling)

2. Methodisches Vorgehen – Phasen der Aktionsforschung im Prosperkolleg

Ziel der Aktionsforschung im Prosperkolleg ist es, die Problemlösung durch wechselnde Phasen von Forschung und Aktion voranzutreiben. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zeigt das methodische Vorgehen während der Entwicklung der BMLV, das aus den vier Phasen Analyse, Konzepte, Erprobung und Evaluation besteht. Mit diesem Ansatz soll die BMLV konzeptionell an den

Bedarfen der Unternehmen ausgerichtet werden. Die Bedarfe wurden in der Analysephase durch einen Workshop und Einzelinterviews von Unternehmensvertreter:innen der Lebensmittel- und Verpackungsbranche aus einem bestehenden Netzwerk der Effizienz-Agentur NRW ermittelt. Darauf aufbauend wurde das inhaltliche Konzept der BMLV aus der Recherche bestehender Tools am Unternehmensbedarf aus der Analyse ausgerichtet und im dritten Schritt mit den beteiligten Unternehmen aus der Anlagen-, Verpackungs- oder Lebensmittelherstellung erprobt. Hierzu erfolgte ein öffentlicher Aufruf zur Erprobung, worauf sich circa 70 Interessent:innen meldeten. Abschließend wurden die Erprobungsergebnisse von 20 Packmittelanalysen in einer Befragung evaluiert. Die folgenden Kapitel sollen ein vertiefendes Verständnis für die vier Phasen der Aktionsforschung vermitteln.

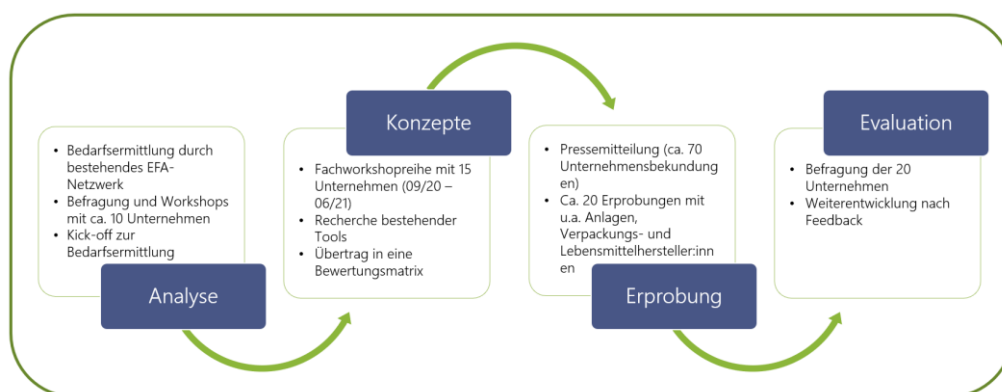


Abbildung 1: Die vier Phasen des methodischen Vorgehens im Rahmen der Bewertungsmatrix

3. Nachhaltige Verpackungen

Die Ernährungsindustrie setzt Kunststoffverpackungen unter anderem zur Portionierung, zum Transport und zum Schutz von Lebensmitteln ein und sorgt so für eine ausreichende und hygienisch einwandfreie Versorgung mit Lebensmitteln. Für die valide Bewertung individueller Verpackungslösungen ist eine eindeutige Datenlage erforderlich, darunter die Kenntnis von Materialzusammensetzung, Herstellungsprozessen und Ursprung der Rohstoffe (van Eygen et al. 2018). Eine Bewertung kann daher nur unternehmensspezifisch und in einzelnen Anwendungsfällen vorgenommen werden. Um Unternehmen der Ernährungswirtschaft vor dem Hintergrund der *EU-Richtlinie 2019/904/EU zur Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt* zu unterstützen, nachhaltigere und kreislauffreundliche Kunststofflösungen zu nutzen, haben die Effizienz-Agentur NRW und das Ecologic Institut (Berlin) im Jahr 2019 Fachworkshops im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme *Nachhaltiges Wirtschaften* organisiert. Am Beispiel Biokunststoffverpackungen konnten sich Vertreter:innen aus kleinen und mittleren Unternehmen über Nachhaltigkeitsinnovationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette austauschen. Ziel des Austausches war es, die Ergebnisse aus BMBF-Forschungsprojekten den Unternehmen näher zu bringen, Fachpartner:innen miteinander zu vernetzen und so Methodik, Instrumente und Tools im Tagesgeschäft der Unternehmen nutzbar zu machen.

3.1. Funktionen einer Verpackung

Verpackungen sind nach der Herstellung eines Produkts für Lagerung, Transport und Verkauf essenziell. Neben funktionellen Eigenschaften tragen sie Informationen zum Produkt, im Fall von Lebensmitteln sind es Angaben zu Mengen, Inhaltsstoffen oder der Haltbarkeit. Viele Verpackungen sind nach kurzem Gebrauch, etwa dem Auspacken des Produkts, Abfall, der verbrannt oder exportiert wird. Die Recyclingquote bei Verpackungen liegt in Deutschland bei ungefähr 69 Prozent (Umweltbundesamt 2020, statista 2022). Um Abfall zu vermeiden, sind nachhaltige Verpackungen in der Verpackungsrichtlinie 1994/62/EG empfohlen (Umweltbundesamt 2021). Auch die Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) fordert dazu in ihrer 2020 vorgestellten Circular Economy Roadmap für

Deutschland eine „Einheitliche Bewertungsgrundlage für Nachhaltigkeit von Verpackungsalternativen“.²

In einer holistischen Betrachtungsweise zur Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen (Leal Filho 2017) können die drei Aspekte Produktschutz, Umweltauswirkungen und Zirkularität die Nachhaltigkeit einer Verpackung bestimmen (Wohner und Kladnik 2021). Der Produktschutz gewährt ein einwandfrei genießbares Lebensmittel, indem das Diffundieren von Schadstoffen aus der Verpackung sowie chemische, thermische und mechanische Beschädigungen vermieden werden. Zirkuläre Verpackungen können recycelt oder wiederverwendet werden und bestehen aus umweltfreundlichem Material. Der Produktschutz nimmt in der aktuellen Praxis allerdings gegenüber anderen Aspekten den höchsten Stellenwert ein und ist nicht immer mit Zirkularität und Umweltfreundlichkeit vereinbar (Wohner und Kladnik 2021).

3.2. Anforderungen aus Industrie und Handel an nachhaltige Verpackungen

In der Lebensmittelbranche sind Lebensmittel und Verpackungen mit erhöhter Umweltfreundlichkeit gefragt. Das Angebot und die Nachfrage nach Lebensmitteln mit Bio-Qualität steigen. Ebenso wächst das Interesse der Verbraucher:innen an nachhaltigen Verpackungen. Nachhaltige Verpackungen schonen das Klima und befriedigen eine bestehende Nachfrage. Umfragen zeigen, dass 77 Prozent der deutschen Konsument:innen ihr Kaufverhalten überdenken und mehr Wert auf soziale Verantwortung und Umweltfreundlichkeit legen (MM Board & Paper GmbH 2019). Am Markt gibt es mehrere, unterschiedliche Verpackungen für ein und dasselbe Lebensmittel, etwa Molkereiprodukte oder Getränke, in unterschiedlichen Gebinden wie Tetra-Pack-Kartonagen, Glas- oder Plastikflaschen. Verpackungen bestehen aus unterschiedlichen Materialien, wie Glas, Kunststoff, Papier, Blech, als Mono-Material oder im Verbund-Mix, etwa Plastikbecher mit Aluminium-Deckeln. Aus den unterschiedlichen Interessen von Verbraucher:innen und Handel ergeben sich Anforderungen an die Unternehmen, die Lebensmittelverpackungen herstellen und Unternehmen, die Lebensmittel verpacken. Verpackungshersteller:innen betrachten, welche Materialien, Rohstoffe und Energiequellen für die Herstellung einer Verpackung in Frage kommen. Lebensmittelverpacker:innen hingegen haben Ansprüche an die Verpackung, damit das Lebensmittel sicher verkauft und konsumiert werden kann. Betrachtet man die Anforderungen an eine Lebensmittelverpackung, so lässt sich eine Anforderungskette erkennen.

- a) Verbraucher:innen haben Interesse an bedenkenlos verzehrbaren Lebensmitteln und umweltfreundlichen Verpackungen.
- b) Der Handel reagiert auf die Wünsche der Verbraucher:innen und gibt diese an die Akteure in der Lebensmittelverpackung weiter.
- c) Lebensmittelverpacker:innen nehmen die Aufträge des Handels entgegen, um ihre Lebensmittel in umweltfreundliche und lebensmittelechte Verpackungen zu verpacken.
- d) Verpackungshersteller:innen entwickeln und produzieren Verpackungen, die den Anforderungen der Lebensmittelverpacker:innen entsprechen und technisch sowie wirtschaftlich umsetzbar sind.

Bei der Entwicklung und Herstellung einer Verpackungsalternative mit erhöhter Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit spielen mehrere Indikatoren eine Rolle, um zu bewerten, ob sich die Kosten und der Aufwand zur Entwicklung dieser Verpackungsalternative rechtfertigen.

² S. 54, <https://www.acatech.de/publikation/circular-economy-roadmap-fuer-deutschland/>

4. Nachhaltigkeitsvergleich von Verpackungen mit der Bewertungsmatrix

4.1. Partizipative Entwicklung mit Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette

In der Fachworkshop-Reihe „Nachhaltige Verpackungen in der Ernährungswirtschaft“ des Prosperkolleg-Projekts trafen sich zwischen September 2020 und Juni 2021 u.a. kunststoff- und papierverarbeitende, verpackungsherstellende, verpackungs-anlagenbauende, lebensmittelverarbeitende Unternehmen sowie Vertreter der Recyclingbranche und der Konsument:innen. Als Ergebnis der Workshops wurden aus der bestehenden und zukünftig wünschenswerten Zusammenarbeit der Akteur:innen entlang der Wertschöpfungskette Lebensmittelverpackung und in dazugehörigen Fachprojekten zur Verpackungsherstellung die für die Branche größten Herausforderungen in Bezug auf nachhaltige Verpackungen benannt. Daraus ergaben sich in der Diskussion mögliche Lösungen für die Branche und ihre Umsetzung. Resultierend aus der Forschung hat das Prosperkolleg eine Bewertungsmatrix für nachhaltige Lebensmittelverpackungen als Instrument entwickelt, um ein ganzheitliches Verständnis über die Nachhaltigkeitsbewertung von Verpackungen zu schaffen.

Im Folgenden werden Bewertungskriterien (Indikatoren) vorgestellt, die bei einer qualitativen und/oder quantitativen Nachhaltigkeitsbewertung empfehlenswert sind. Die ausgewählten Indikatoren können in einer benutzergeführten Tabelle auf einer fünfstufigen Bewertungsskala eingeschätzt werden.

4.2. Bewertungsmatrix für den ganzheitlichen Nachhaltigkeitsvergleich

In der Fachworkshop-Reihe diskutierten das Prosperkolleg und Unternehmen aus den Branchen Lebensmittelherstellung und Lebensmittelverpackung acht Praxisbeispiele für die Anwendung einer Bewertungsmatrix zum Nachhaltigkeitsvergleich zweier Verpackungsalternativen.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit für Verpackungen sind mehrere Systematiken verfügbar, darunter ECR Circular Packaging Initiative Österreich, No Plastic in Nature Tool (World Wide Fund For Nature 2019), Idemat (Vogtländer 2015), The Alternative Materials Tool (Plastic ACTION (PACT) 2020) und BÖWL Leitfaden (Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft). Im Rahmen der Fachworkshop-Reihe wurden diese Werkzeuge gesichtet und ein eigener Kriterienkatalog in Form der BMLV aufgestellt. Die BMLV ermöglicht anhand von Bewertungsindikatoren einen Nachhaltigkeitsvergleich zwischen einer ggf. verwendeten Lebensmittelverpackung und einer Verpackungsalternative. Dabei sind die empfohlenen Indikatoren in die Hauptindikatoren-Gruppen Produktschutz, Zirkularität, Umwelt, Anlagenauslastung und Kommunikation unterteilt. Neben der Transparenz schafft die BMLV die Grundlage für eine strukturierte Diskussion unterschiedlicher Nachhaltigkeitsaspekte.

4.3. Qualitative und quantitative Bewertung

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit einer Verpackungsalternative gegenüber einer bestehenden Lebensmittelverpackung beinhaltet die Bewertungsmatrix 32 Indikatoren. Nach einer Bewertung mehrerer Indikatoren durch Eingabe eines Zahlenwertes von 1 bis 5 auf Grundlage der Relevanz und Ausprägung, errechnet die Bewertungsmatrix automatisch ein Ergebnis, das zeigt inwieweit sich die Nachhaltigkeit einer Verpackungsalternative von einer bestehenden Verpackung unterscheidet. Jeder Indikator kann qualitativ und/oder quantitativ bewertet werden.

Qualitative Bewertungen basieren meistens auf der persönlichen Einschätzung einzelner Personen auf Basis ihrer Expertise. Sie sind vor allem dann geeignet, wenn quantitative Messverfahren nicht zur Verfügung stehen, kostenintensiv in der Ausführung oder für eine erste Bewertung nicht notwendig sind.

Quantitative Bewertungen beruhen auf Messwerten und können als Vergleichswerte bei paarweise betrachteten Verpackungen gelten. Beispiele für quantitative Bewertungen sind Ökobilanzen als Angabe in kg CO₂-Äquivalente, Recyclingfähigkeit, Recyclingquote, Rezyklatgehalt und Anteil an nachwachsenden Rohstoffen. Quantitative Bewertungen können in der BMLV eine Ergänzung zu qualitativen Einschätzungen darstellen, wenn eine Expertiseeinschätzung belegt werden soll, oder wenn Messwerte etwa aus rechtlichen Gründen vorgeschrieben sind. Im Rahmen der Erprobungen wurde nur die qualitative Bewertung genutzt. Die quantitative Variante diente als Orientierung und Handlungsempfehlung für eine vertiefende Analyse, welche nicht Bestandteil der Betrachtung war.

Erste Erkenntnisse aus Fachgesprächen und Umfrageergebnissen zeigen, dass die Indikatoren bei der Nachhaltigkeitsbewertung je nach Unternehmen oder je nach Einzelfallbetrachtung mehrerer Verpackungen unterschiedliche Relevanz besitzen. Dies wird in der Bewertungsmatrix durch die Relevanz-Bewertung der Indikatoren berücksichtigt, indem jeder Indikator einen Punktwert für seine Relevanz bekommen kann.

Darüber hinaus ist der paarweise Vergleich der zwei Verpackungsalternativen durch die Hauptindikatoren-Gruppen Produktschutz, Zirkularität, Umwelt, Anlagenauslastung und Kommunikation möglich. Ein übergeordnetes Gesamtergebnis zur Einschätzung der Nachhaltigkeit nach der Bewertung der 32 Indikatoren ist derzeit nicht Inhalt der Bewertungsmatrix. Dies liegt darin begründet, dass Unternehmen unterschiedliche Zielsetzungen in den Hauptindikatoren-Gruppen verfolgen und dass je nach verpacktem Lebensmittel unterschiedliche Ansprüche an die Verpackung gestellt werden, etwa an gekühlte Waren oder an feste versus flüssige Lebensmittel. Zudem soll die Bewertungsmatrix als Entscheidungshilfe mit unverbindlichen Empfehlungen ohne Berücksichtigung rechtlicher Standards aus der Lebensmittelindustrie gelten und ähnelt dem Vorgehen vergleichbarer Bewertungssystematiken wie der ECR Nachhaltigkeitsbewertung (Wohner und Kladnik 2021).

4.3.1. Fallbeispiel: Verpackungen einer Obstschale

Das fiktive Beispiel einer Obstschale zeigt in Abbildung 6 und Abbildung 7 das Vorgehen zum Vergleich zweier Verpackungen für Kirschen (siehe Anhang). In einer finalen Entscheidungstabelle wird der Unterschied beider bewerteter Varianten, hier eine Kunststoff-, dort eine Papierschale, in den gruppierten Indikatoren und ihren Punktwerten deutlich. Die Kunststoffschale ist die Vergleichsbasis anhand derer die Papierschale bewertet wird.

5. Indikatoren-Gruppen

Die Bewertungsmatrix sortiert die 32 Indikatoren zur Nachhaltigkeitsbewertung in fünf Gruppen. Für jede Gruppe wurden passende Indikatoren aus bestehenden Bewertungssystematiken abgeleitet, die eine Bewertung von Lebensmittelverpackungen in Deutschland ermöglichen, vorwiegend *No Plastic in Nature Tools* (World Wide Fund For Nature 2019) und *ECR Circular Packaging Initiative* (Wohner und Kladnik 2021). Tabelle 1 zeigt die Indikatoren und exemplarisch ihre Bewertungen hinsichtlich Relevanz sowie qualitativer und quantitativer Einschätzung.

Tabelle 1: Indikatoren und exemplarisch ihre Bewertungen hinsichtlich Relevanz sowie qualitativer und quantitativer Einschätzung

Gruppe	Indikatoren	Relevanz-Einschätzung	Qualitative Bewertung	Quantitative Bewertung mit Messverfahren
Produktschutz	Transportschutz	Mögliche Einschätzung	Mögliche Einschätzung	Stapelstauchdruck, BCT-Wert, Expert:innen-Einschätzung
	Wiederverschließbarkeit	- Essentiell	1 - sehr schlecht	Einfache Einschätzung
	Barrierefähigkeit	- Wichtig - Mäßig - Weniger wichtig	2 - schlecht 3 - mittel 4 - gut	Sauerstoff & Wasserdampfbarriere & Expert:innen-Einschätzung
	Migrationspotenzial	- Unwichtig	5 - sehr gut	EU Konformitätserklärung, für präzise Quantifizierung Expert:innen-Einschätzung
	Temperaturbeständigkeit			Hot Tak Kennzahl
	Produktveränderungen			Expert:innen-Einschätzung
	Hygieneschutz			Expert:innen-Einschätzung, Konformitätserklärungen
Zirkularität	Recyclingfähigkeit	Mögliche Einschätzung	Mögliche Einschätzung	Material, Zusammensetzung, lokale Recyclingmöglichkeiten durch Expert:innen beurteilen
	Substitutionsquote	- Essentiell	1 - sehr schlecht	Thema ist rechtlich bedingt
	Rezyklatgehalt	- Wichtig - Mäßig	2 - schlecht 3 - mittel	Analyse der Materialzusammensetzung
	Nachwachsende Rohstoffe	- Weniger wichtig	4 - gut	Analyse der Materialzusammensetzung
	Mehrweg	- Unwichtig	5 - sehr gut	Einschätzung durch Anwender:innen
	Wahrscheinlichkeit der Wiederverwendung			Einschätzung durch Anwender:innen
	Trennbarkeit (Aktionsbedarf Konsument:in)			Aufwand beurteilen
	Wiederverwendungsfähigkeit der ganzen Verpackung			Einschätzung durch Anwender:innen
	Kompostierfähigkeit			DIN EN 134 und DIN EN 1499 definieren Anforderungen an Kompostierfähigkeit und Biologisch Abbaubarkeit von Verpackungen
	Biologisch abbaubar			DIN EN 134 und DIN EN 1499 definieren Anforderungen an Kompostierfähigkeit und Biologisch Abbaubarkeit von Verpackungen
Umwelt	Littering-Gefahr	Mögliche Einschätzung	Mögliche Einschätzung	Einschätzung durch Anwender:innen unter Einbeziehung von Littering-Faktoren (nicht vorbestimmt)
	Materialeinsatz (Menge)	- Essentiell	1 - sehr schlecht	Materialien aus dem Einkauf
	Materialeinsatz (Art)	- Wichtig	2 - schlecht	Ökobilanz

	Energieverbrauch	- Mäßig	3 - mittel	Ökobilanz
	Wasserverbrauch	- Weniger wichtig	4 - gut	Ökobilanz
	land-use	- Unwichtig	5 - sehr gut	Ökobilanz
	Giftstoffgefahr für Umgebung			Ökobilanz
	Restentleerbarkeit			Einschätzung % Anteil des verbleibenden Produkts; Anteil in Ökobilanz hinzufügen
Anlagenauslastung				
	Anlagenauslastung	Mögliche Einschätzung	Mögliche Einschätzung	Entfällt
	Ausschuss			
	Interne Kreislaufführung			
	Betriebsstoffe	- Essentiell - Wichtig - Mäßig - Weniger wichtig - Unwichtig	1 - sehr schlecht 2 - schlecht 3 - mittel 4 - gut 5 - sehr gut	
Kommunikation				
	Erklärungsbedarf/Bildung	Mögliche Einschätzung	Mögliche Einschätzung	Entfällt
	Marketing			
	Verbrauchsdatum/MHD	- Essentiell - Wichtig - Mäßig - Weniger wichtig - Unwichtig	1 - sehr schlecht 2 - schlecht 3 - mittel 4 - gut 5 - sehr gut	

6. Evaluationsergebnisse

Für die BMLV wurden in der Fachworkshop-Reihe die theoretischen Anforderungen der Unternehmen aus der Lebensmittelherstellung und Lebensmittelverpackung gesammelt, um die BMLV anschließend im praktischen Gebrauch im Unternehmensalltag ausgewählter Unternehmen erproben zu können. Die co-kreative Entwicklung der BMLV als spezifisches Tool zur Nachhaltigkeitsbewertung folgte einer Befragung der Unternehmen, ob und wie die BMLV sie im Geschäftsalltag unterstützen könnte. Die Diskussionsbeiträge aus der Entwicklungsphase wurden nachträglich in Fragebogeninterviews gesammelt, um für zukünftige Forschungsaktivitäten Hypothesen und Ansätze zur Weiterentwicklung des Tools formulieren zu können. Dieses Kapitel beschreibt einen Zwischenstand des laufenden Umfrageverfahrens.

6.1. Erhebung der Evaluationsergebnisse

Im Rahmen der Fachworkshop-Reihe führte das Prosperkolleg mit acht Unternehmen Packmittelanalysen durch, in denen eine oder mehrere im Unternehmen verwendete oder hergestellte Lebensmittelverpackungen mit der BMLV verglichen wurden. Darüber hinaus führte die Effizienz-Agentur NRW bis Ende 2021 weitere 15 Packmittelanalysen nach Beendigung der Fachworkshop-Reihe durch. Nach der Besprechung des Fallbeispiels im Einzelfall konnten die Unternehmen betriebsintern ohne weitere Unterstützung die BMLV testen und eigene Eindrücke während ihrer Anwendung sammeln.

Seit November 2021 lud das Prosperkolleg 30 Unternehmen zu Einzelinterviews ein. Der dazugehörige Fragebogen dient zur Bewertung und Einschätzung der Nutzungsoptionen, dem Nutzen der Matrix, ihrer Anwendung und inhaltlichen Erweiterung. Die Daten des Fragebogens werden anonym

gespeichert. Der Stand der Datenerhebung entspricht dem Zeitraum November 2021 bis Januar 2022, in dem 9 Unternehmen aus 22 Anfragen interviewt wurden.

6.2. Ausgewählte Umfrageergebnisse

Der standardisierte Fragebogen ist in vier Kategorien unterteilt, und zwar in allgemeine Fragen zur Nachhaltigkeitsbewertung von Verpackungen, Fragen zur Anwendung der Matrix, der qualitativen und quantitativen Bewertungssystematiken und der Erweiterung der Matrix. In jeder Kategorie gaben die Antworten Hinweise auf mögliche Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung der BMLV. Im Folgenden sind die Fragestellung sowie die Antworten einer Kategorie zusammengefasst. Diagramme mit weiteren Antworten sind im Anhang unter 9.2 zu finden.

6.2.1. Fragebogen-Kategorie 1: Allgemeine Fragen

Das allgemeine Interesse an einer Nachhaltigkeitsbewertung war hoch in den Punkten *internes oder beim Kunden betriebenes Marketing*, der *Eigeninitiative im Unternehmen* und bestehenden *Kundenanforderungen* (siehe Abbildung 2).

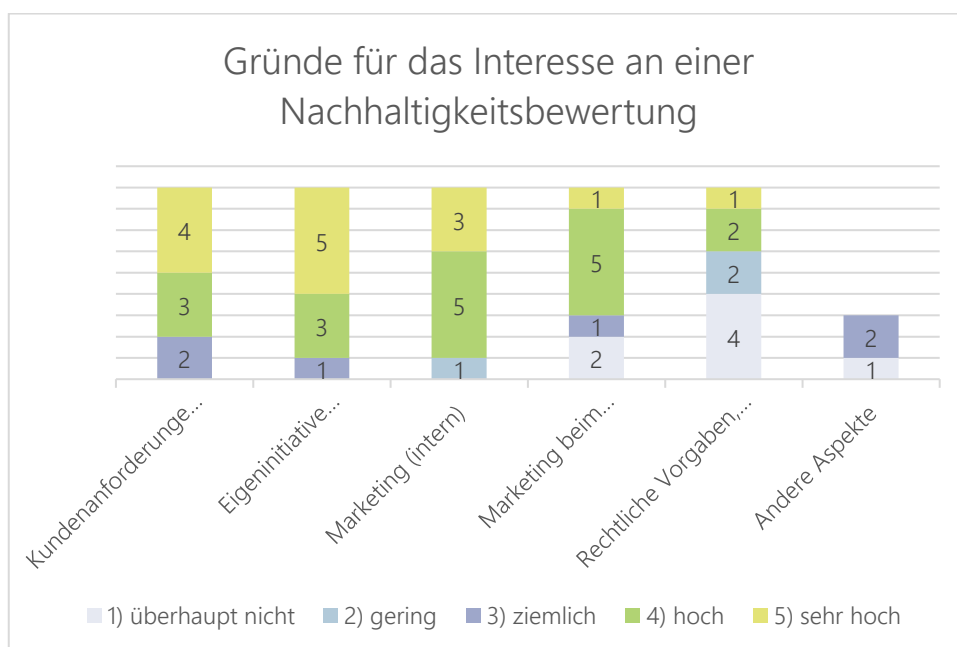


Abbildung 2: Interesse an einer Nachhaltigkeitsbewertung

Die Mehrheit der befragten Unternehmen empfanden die in der BMLV enthaltenen Indikatoren und Bewertungskriterien, die fünf Hauptindikatoren-Gruppen und Begründungen als nachvollziehbar (siehe Abbildung 3). Die Hälfte aller Befragten finden die Vorgehensweise der BMLV nachvollziehbar und verständlich.

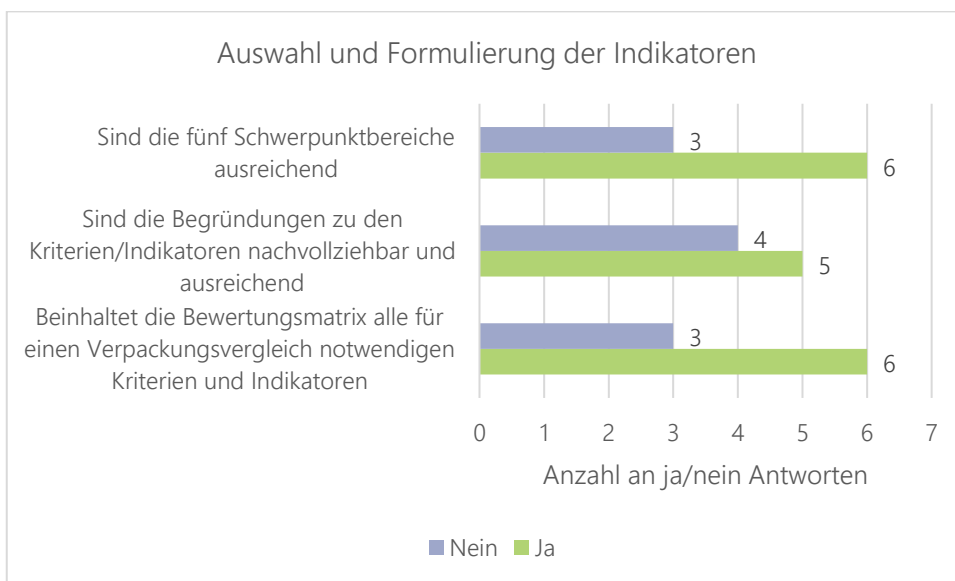


Abbildung 3: Auswahl und Formulierung der Indikatoren

6.2.2. Fragebogen-Kategorie 2: Anwendung der Matrix

Die *Wahrscheinlichkeit der Anwendung* der BMLV für Nachhaltigkeitsvergleiche unternehmensintern wird von den meisten als hoch bis sehr hoch eingeschätzt, für Gespräche mit externen Unternehmen jedoch weitaus differenzierter (siehe Abbildung 4). Ob dies in der eher seltenen Tätigkeit der *Nachhaltigkeitsbewertung im Betriebsalltag* oder dem *Einsatz eigener oder anderer Systematiken* begründet liegt, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht beantworten.

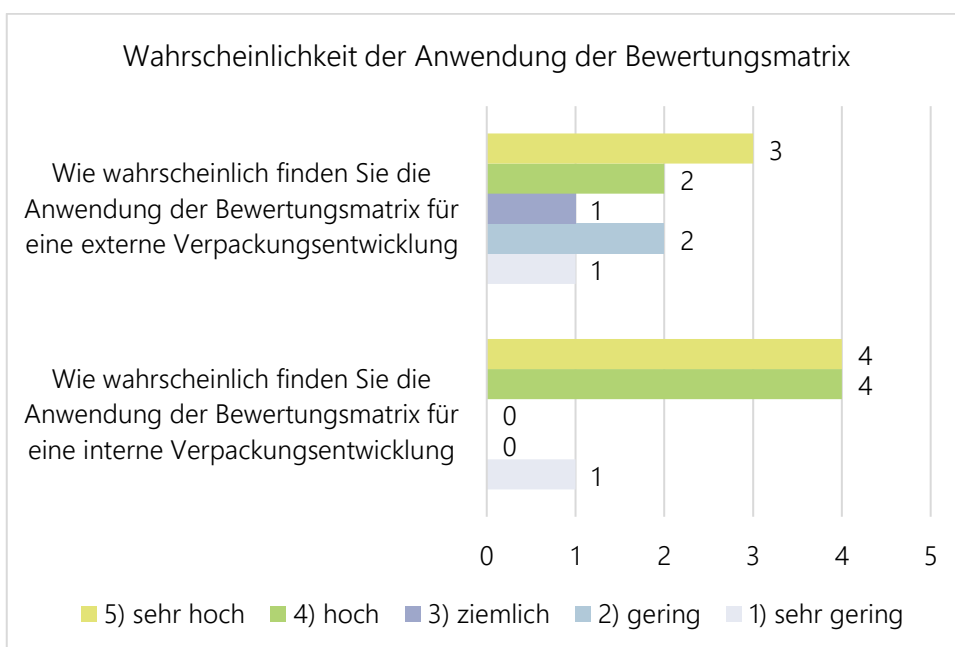


Abbildung 4: Einschätzung der unternehmensinternen Anwendung der BMLV

6.2.3. Fragebogen-Kategorie 3: Qualitative und quantitative Bewertung

Die Unterteilung der BMLV in eine *qualitative und quantitative Bewertung* sowie den *Aufbau der Bewertungsskala* erachten die meisten der befragten Unternehmen als sinnvoll (siehe Abbildung 10), inklusive des *prognostizierten Mehrwerts einer Nachhaltigkeitsbewertung*. Den *Nutzen der BMLV in der Verpackungsentwicklung* wurde von allen Befragten in den Punkten *systematischer Angang zur Bewertung nachhaltiger Verpackungen* und *transparente Sichtweise auf die Nachhaltigkeit* der Verpackungen gesehen. Mehr als zwei Drittel der Unternehmen nannten die Punkte *Gespräche mit externen Partner:innen in der Wertschöpfungskette*, *Dokumentation der Ergebnisse* und *Diskussionsgrundlage für die interne Kommunikation* als Nutzen, eine untergeordnete Rolle spielten *Kostenreduktion* und *Fokussierung auf die wesentlichen Faktoren* während einer Nachhaltigkeitsbewertung (siehe Abbildung 5).

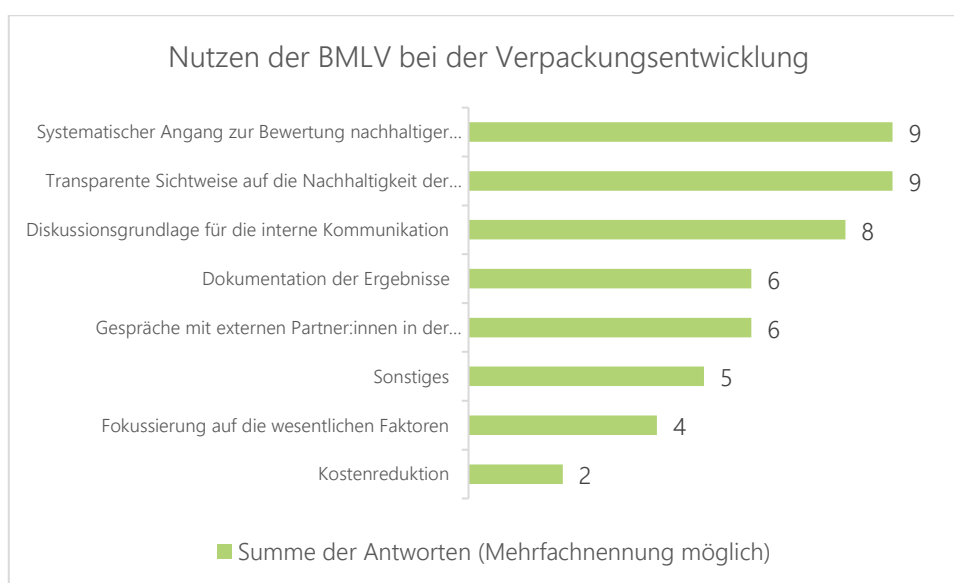


Abbildung 5: Wertversprechen beim Gebrauch der BMLV

6.2.4. Fragebogen-Kategorie 4: Erweiterung der Matrix

Neben der BMLV als Werkzeug begrüßt mehr als 80 % der Befragten eine zukünftige Weiterentwicklung der Matrix in andere Formate neben der Microsoft-Excel-Tabelle mit verbesserter Benutzerfreundlichkeit für unerfahrene Anwender:innen und eine Vernetzung relevanter Stakeholder in passende Wertschöpfungsketten zum Erfahrungsaustausch (siehe Abbildung 12).

7. Zusammenfassung und Ausblick

Die Fachworkshop-Reihe „Nachhaltige Verpackung in der Lebensmittelbranche“ des Prosperkollegs zeigte in welchen Bereichen Herausforderungen für nachhaltige Verpackungen in der Lebensmittelbranche liegen und wo es Entwicklungstätigkeiten in bestehenden Fachprojekten sowie Kooperationen zwischen Unternehmen in Lebensmittelherstellung und Lebensmittelverpackung gibt. Zusammengefasst gibt es Herausforderungen, Chancen und Vorhaben zur Herstellung und dem Einsatz nachhaltiger Verpackungsalternativen. Berücksichtigt wurden Zielkonflikte unter Nachhaltigkeitsaspekten, Aufklärung der Verbraucher:innen, technisch und wirtschaftlich machbaren Verfahren sowie Bewertungskennzahlen für alternative, nachhaltigere Materialien entlang betroffener Wertschöpfungsketten. Um eine technische Bewertung von Verpackungsalternativen nachvollziehbar dokumentieren und diskutieren zu können, wurde eine Bewertungsmatrix mit geeigneten Indikatoren zur



Bewertung mehrerer Aspekte der Nachhaltigkeit, insbesondere der zirkulären Wertschöpfung entwickelt. Die Bewertungsmatrix gibt Unternehmen Empfehlungen, um Verpackungen aus alternativen Materialien bewerten zu können.

Die Entwicklung der Bewertungsmatrix im Rahmen der Fachworkshop-Reihe, deren Nutzung und Evaluierung für nachhaltige Lebensmittelverpackungen wurde durch das Prosperkolleg begleitet. Eine praxisnahe Weiterentwicklung an den Anforderungen der Unternehmen wird seit Beendigung der Fachworkshop-Reihe durch den Projektpartner Effizienz-Agentur NRW fortgeführt. Eine Zusammenarbeit mit interessierten Unternehmen ist ausdrücklich gewünscht.

Literaturverzeichnis

Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft: Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln. Ein Leitfaden für Unternehmen. Online verfügbar unter <https://www.boelw.de/news/nachhaltige-verpackung-von-bio-lebensmitteln/>, zuletzt geprüft am 19.01.2022.

Leal Filho, Walter (Hg.) (2017): Innovation in der Nachhaltigkeitsforschung. Ein Beitrag zur Umsetzung der UNO Nachhaltigkeitsziele. 1. Aufl. 2017. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit). Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-1496279>.

MM Board & Paper GmbH (2019): Konsumenten fordern nachhaltige Verpackungen. Online verfügbar unter <https://www.mm-boardpaper.com/news-unfolded/konsumenten-fordern-nachhaltige-verpackungen/>, zuletzt geprüft am 02.03.2022.

Plastic ACTION (PACT) (2020): The Alternative Materials Tool. Debunking common packaging misconceptions. Online verfügbar unter <https://plastic-action.asia/alternative-materials-tool/>, zuletzt geprüft am 13.12.2021.

statista (2022): Verwertungsquote von Verpackungen in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2018. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/156546/umfrage/recyclingquote-von-verpackungen-in-deutschland-seit-1991/>, zuletzt geprüft am 19.01.2022.

Umweltbundesamt (2020): Verpackungsabfälle im Jahr 2018. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/verpackungsabfaelle#verpackungen-uberall>, zuletzt geprüft am 19.01.2022.

Umweltbundesamt (2021): Empfehlungen für die Revision der Verpackungsrichtlinie 1994/62/EG. Vorschläge zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft. Unter Mitarbeit von Jasmin Boße, Matthias Fabian, Norman Friedrich, Anja Gerdung, Sonia Grimminger, Samir Kerellaj, Gerhard Kotschik, Franziska Krüger, Ines Oehme, Kim Seifert, Isabel Wagner. Hg. v. Umweltbundesamt.

van Eygen, Emile; Laner, David; Fellner, Johann (2018): Integrating High-Resolution Material Flow Data into the Environmental Assessment of Waste Management System Scenarios: The Case of Plastic Packaging in Austria. In: *Environmental science & technology* 52 (19), S. 10934–10945. DOI: 10.1021/acs.est.8b04233.

Vogtländer, Joost (2015): Idemat. Online verfügbar unter <http://idematapp.com/>, zuletzt geprüft am 13.12.2021.

Wohner, Bernhard; Kladnik, Veronika (2021): Nachhaltigkeitsbewertungen von Verpackungen. Eine Empfehlung der ECR Austria Arbeitsgruppe "Nachhaltigkeitsbewertung". Online verfügbar unter <https://ecr-austria.at/2020/10/30/nachhaltigkeitsbewertung/>, zuletzt geprüft am 02.12.2021.

World Wide Fund For Nature (2019): No Plastic in Nature: A Practical Guide for Business Engagement. Online verfügbar unter <https://www.worldwildlife.org/publications/no-plastic-in-nature-a-practical-guide-for-business-engagement>, zuletzt geprüft am Dezember 2021.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die vier Phasen des methodischen Vorgehens im Rahmen der Bewertungsmatrix	6
Abbildung 2: Interesse an einer Nachhaltigkeitsbewertung.....	12
Abbildung 3: Auswahl und Formulierung der Indikatoren.....	13
Abbildung 4: Einschätzung der unternehmensinternen Anwendung der BMLV.....	13
Abbildung 5: Werteversprechen beim Gebrauch der BMLV	14
Abbildung 6: Verpackungsbewertung Obstschale. Kunststoffverpackung als Vergleichsbasis.....	18
Abbildung 7: Verpackungsbewertung Obstschale. Papierverpackung als vermeintlich nachhaltigere Alternative zur Vergleichsbasis.....	19
Abbildung 8: Vorwissen befragter Unternehmen in der Nachhaltigkeitsbewertung	20
Abbildung 9: Unterscheidung der Nachhaltigkeitsbewertung in qualitativer und quantitativer Bewertung	20
Abbildung 10: Aufbau der Bewertungsskala mit Bewertungsmöglichkeiten der Indikatoren	21
Abbildung 11: Nutzen und Mehrwert einer Nachhaltigkeitsbewertung	21
Abbildung 12: Mögliche zukünftige Zusammenarbeiten befragter Unternehmen mit dem Prosperkolleg	22

9. Anhang

9.1. Abbildungen der Bewertungsergebnisse aus der Bewertungsmatrix

Verpackung A: Schale aus Plastik

Prüfdatum: 15.06.2021

Informationen zu Produkt und Verpackung		Produkt (Artikelnummer)	Abbildung
Schale aus Plastik		111	
Primärverpackung	Sekundärverpackung	Tertiärverpackung	
Plastikschale	Kartonage	Schutzfolie um Palette	
Bilanzgrenzen	Hauptmaterialien	Anzahl Nutzungszyklen	
Gate2Gate	Kunststoff Kunststoff	1	
Ansprechpersonen			
Ideengeber:in: Name			
Gutachter:in: Name			
Projektleiter:in: Name			
Kaufmännischer Kontakt: Name			

Bewertungsübersicht					
1. Produktschutz		2,63	2. Zirkularität		1,91
Transportschutz	3 - mittel		Recyclingfähigkeit	2 - schlecht	
Wiederverschließbarkeit	5 - sehr gut		Substitutionsquote	3 - mittel	
Barrierefähigkeit	5 - sehr gut		Rezyklatgehalt	2 - schlecht	
Migrationspotenzial	3 - mittel		Nachwachsende Rohstoffe	2 - schlecht	
Temperaturbeständigkeit	3 - mittel		Mehrweg	2 - schlecht	
Produktveränderungen	3 - mittel		Wahrscheinlichkeit der Wiederverwendung	2 - schlecht	
Hygieneschutz	3 - mittel		Trennbarkeit (Aktionsbedarf Konsument:in)	2 - schlecht	
Platz für eigene Indikatoren	3 - mittel		Wiederverwendungsfähigkeit der ganzen Verpackung	3 - mittel	
			Kompostierfähigkeit	2 - schlecht	
			Biologisch abbaubar	1 - sehr schlecht	
		Platz für eigene Indikatoren	1 - sehr schlecht		
Gewichtung	essentiell		wichtig		
3. Umwelt		3,22	4. Anlagenauslastung		0,00
Littering-Gefahr	4 - gut		Anlagenauslastung	3 - mittel	
Materialeinsatz (Menge)	3 - mittel		Ausschuss	3 - mittel	
Materialeinsatz (Art)	schlecht		interne Kreislaufführung	3 - mittel	
Energieverbrauch	3 - mittel		Betriebsstoffe	3 - mittel	
Wasserverbrauch	4 - gut		Platz für eigene Indikatoren	3 - mittel	
Land-use	5 - sehr gut				
Giftstoffgefahr für Umgebung	5 - sehr gut				
Restentleerbarkeit	5 - sehr gut				
Platz für eigene Indikatoren	1 - sehr schlecht				
Gewichtung	mäßig			weniger wichtig	
5. Kommunikation		3,00	Nächste Schritte, Entscheidungsbedarf		Datum
Erklärungsbedarf/Bildung	3 - mittel		Ist die Zirkularität unterschiedlich genug?	14.07.2021	
Marketing	4 - gut		Bedarf es stärkerer Kommunikation?	30.07.2021	
Verbrauchsdatum/MHD	4 - gut		Mittleres Management informieren	15.09.2021	
Platz für eigene Indikatoren	1 - sehr schlecht				
Gewichtung	unwichtig				

Abbildung 6: Verpackungsbewertung Obstschale. Kunststoffverpackung als Vergleichsbasis

Informationen zu Produkt und Verpackung	Produkt (Artikelnummer)	Abbildung
Tüte aus Papier	222	
Primärverpackung	Sekundärverpackung	Tertiärverpackung
Papiertüte	Kartonage	Schutzfolie um Palette
Bilanzgrenzen	Hauptmaterialien	Anzahl Nutzungszyklen
Gate2Gate	Papier/Pappe Papier/Pappe	1
Ansprechpersonen		
Ideengeber:in: Name		
Gutachter:in: Name		
Projektleiter:in: Name		
Kaufmännischer Kontakt: Name		

Bewertungsübersicht				
1. Produktschutz		2,00	2. Zirkularität	3,60
Transportschutz	3 - mittel		Recyclingfähigkeit	5 - sehr gut
Wiederverschließbarkeit	3 - mittel		Substitutionsquote	5 - sehr gut
Barrierefähigkeit	3 - mittel		Rezyklatgehalt	5 - sehr gut
Migrationspotenzial	2 - schlecht		Nachwachsende Rohstoffe	5 - sehr gut
Temperaturbeständigkeit	3 - mittel		Mehrweg	5 - sehr gut
Produktveränderungen	2 - schlecht		Wahrscheinlichkeit der Wiederverwendung	5 - sehr gut
Hygieneschutz	3 - mittel		Trennbarkeit (Aktionsbedarf Konsument:in)	4 - gut
Platz für eigene Indikatoren	1 - sehr schlecht		Wiederverwendungsfähigkeit der ganzen Verpackur	4 - gut
			Kompostierfähigkeit	5 - sehr gut
			Biologisch abbaubar	5 - sehr gut
			Platz für eigene Indikatoren	5 - sehr gut
Gewichtung	essentiell		wichtig	

3. Umwelt		0,00	4. Anlagenauslastung	2,00
Littering-Gefahr	0		Anlagenauslastung	5 - sehr gut
Materialeinsatz (Menge)	0		Ausschuss	5 - sehr gut
Materialeinsatz (Art)	0		interne Kreislaufführung	5 - sehr gut
Energieverbrauch	0		Betriebsstoffe	5 - sehr gut
Wasserverbrauch	0		Platz für eigene Indikatoren	5 - sehr gut
Land-use	0			
Giftstoffgefahr für Umgebung	0			
Restentleerbarkeit	0			
Platz für eigene Indikatoren	0			
Gewichtung	mäßig		weniger wichtig	

5. Kommunikation		2,00	Nächste Schritte, Entscheidungsbedarf	Datum
Erklärungsbedarf/Bildung	2 - schlecht		Wann Umwelt bewerten?	14.07.2021
Marketing	2 - schlecht		Bedarf es stärkerer Kommunikation?	30.07.2021
Verbrauchsdatum/MHD	2 - schlecht		Mittleres Management informieren	15.09.2021
Platz für eigene Indikatoren	2 - schlecht			
Gewichtung	unwichtig			

Abbildung 7: Verpackungsbewertung Obstschale. Papierverpackung als vermeintlich nachhaltigere Alternative zur Vergleichsbasis

9.2. Diagramme zu ausgewählten Evaluationsergebnissen

Vorwissen

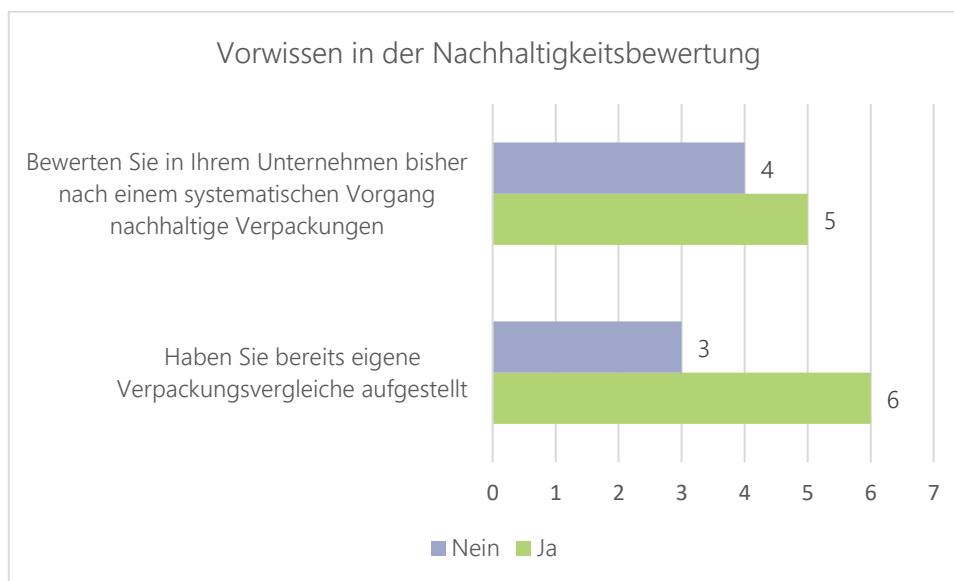


Abbildung 8: Vorwissen befragter Unternehmen in der Nachhaltigkeitsbewertung

Unterscheidung zwischen qualitativer und quantitativer Bewertung zur Einschätzung der Nachhaltigkeit einer Verpackung

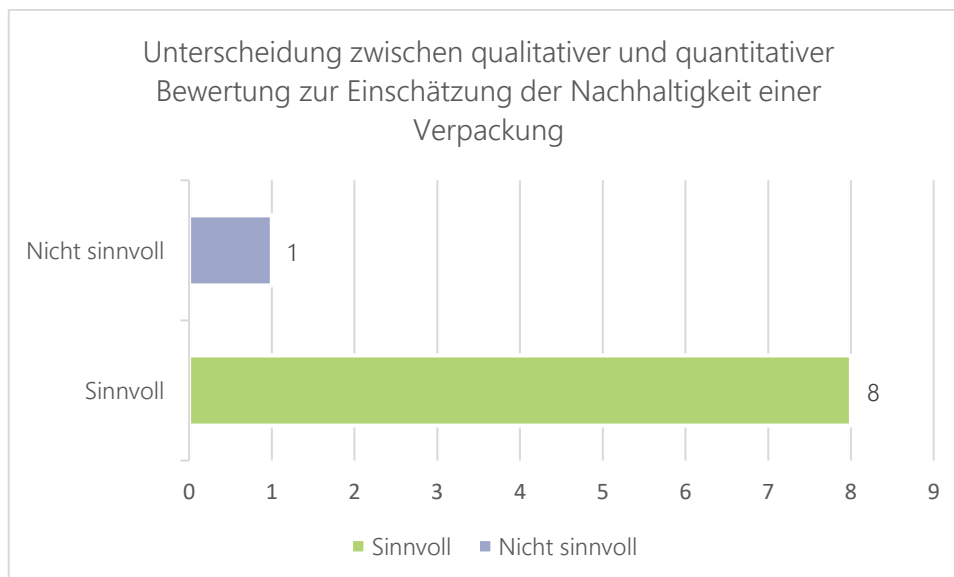


Abbildung 9: Unterscheidung der Nachhaltigkeitsbewertung in qualitativer und quantitativer Bewertung

Indikatoren

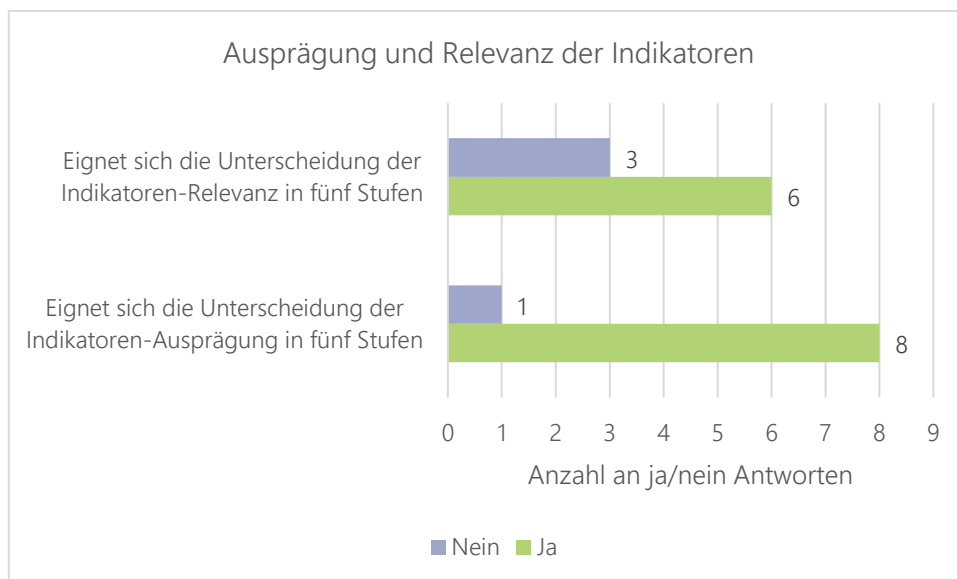


Abbildung 10: Aufbau der Bewertungsskala mit Bewertungsmöglichkeiten der Indikatoren

Nutzen und Mehrwert einer Nachhaltigkeitsbewertung mit der Bewertungsmatrix

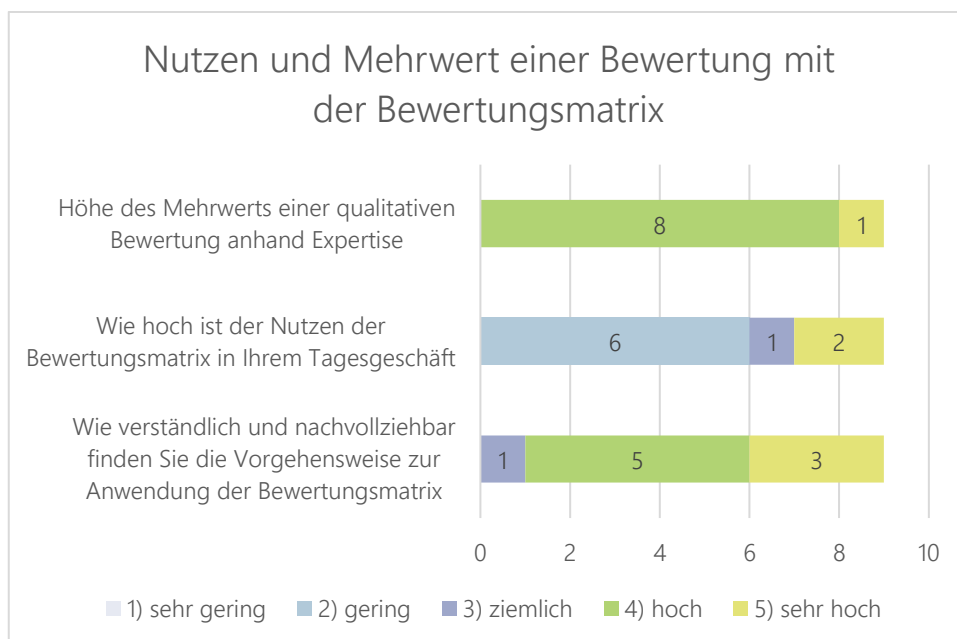


Abbildung 11: Nutzen und Mehrwert einer Nachhaltigkeitsbewertung

Ausblick: Zusammenarbeit mit dem Prosperkolleg

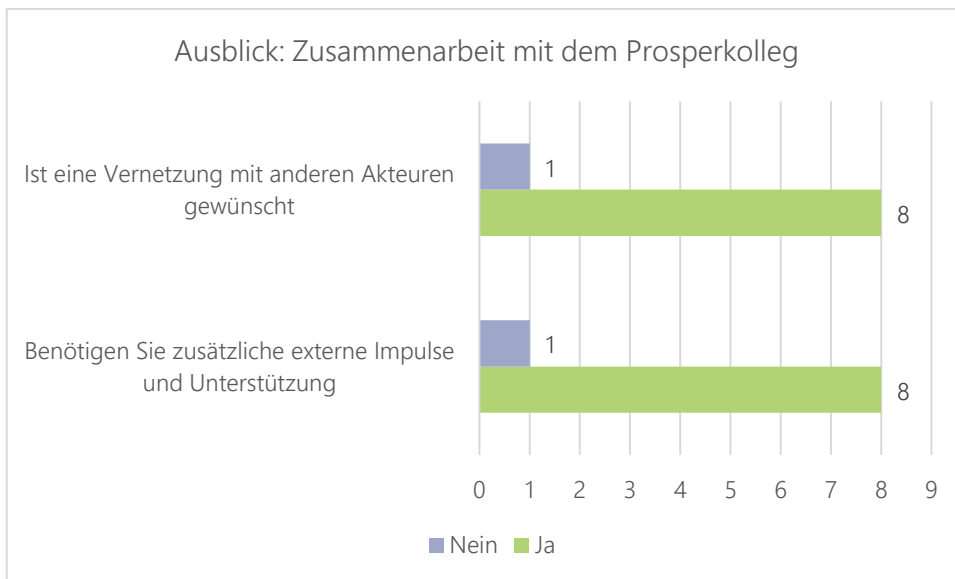


Abbildung 12: Mögliche zukünftige Zusammenarbeiten befragter Unternehmen mit dem Prosperkolleg