



C.A.R.M.E.N.

Abschlussbericht zum Modellprojekt
**Praxistest Bio-Beutel – Kreislaufwirtschaft mit
kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln**

Projektlaufzeit: 01.12.2020 – 28.02.2022

Autoren:

C.A.R.M.E.N. e.V.: Nico Arbeck, Julia Lehmann, Nadine Sporrer, Ursula Peintner
Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH: Dr.-Ing. Michael Kern,
Hans-Jörg Siepenkothen

Zuwendungsempfänger:

C.A.R.M.E.N. e.V.

Schulgasse 18, 94315 Straubing

Tel. +49 (0) 9421 960-300, contact@carmen-ev.de

<https://www.carmen-ev.de>

Projektleitung:

C.A.R.M.E.N. e.V., Nico Arbeck

Tel. +49 (0)9421 960-374, Nico.Arbeck@carmen-ev.bayern.de

Projektkonsortium:



Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern



Gefördert durch



**Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie**



Die Projektpartner Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land, Regionale Gütegemeinschaft Kompost Bayern e.V., Profectus Films GmbH, Novamont S.p.A. und Südzucker AG haben das Projekt zusätzlich finanziell unterstützt. Die Inhalte für das Kapitel „Bioabfall- und Kompostanalytik“ lieferte Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH. Die Ergebnisse der großen Kundenumfrage im Lebensmittelhandel stammen von GreenSurvey – Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH.

Straubing, den 23. Februar 2022

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
2 Projektbeschreibung	1
2.1 Hintergrund des Projekts	1
2.2 Zielsetzung	5
2.3 Forschungsfragen	6
2.4 Projektdesign	7
2.4.1 Projektteam	8
2.4.2 Vorbereitung	11
2.4.3 Arbeitspaket 1 „Marketing & Kommunikation“	13
2.4.4 Arbeitspaket 2 „Bioabfall- und Kompostanalytik“	14
2.4.5 Arbeitspaket 3 „Projektkoordination“	16
3 Vorgehen und Projektergebnisse	16
3.1 Arbeitspaket 1: Marketing und Kommunikation	16
3.1.1 Öffentlichkeitsarbeit	16
3.1.2 Große GreenSurvey-Kundenumfrage im Lebensmittelhandel	24
3.1.2.1 Vorgehen und Methodik	25
3.1.2.2 Soziodemographische Ergebnisse	25
3.1.2.3 Einzelergebnisse der Kundenumfrage	27
3.1.2.4 Fazit der GreenSurvey-Kundenumfrage	40
3.1.3 Kurzumfragen von C.A.R.M.E.N. e.V.	41
3.1.3.1 Vorgehen und Methodik	41
3.1.3.2 Einzelergebnisse der Umfrage von C.A.R.M.E.N. e.V.	41
3.1.4 Vergleich mit den Ergebnissen der Studie „VerPlaPoS“	47
3.1.5 Zusammenfassende Ergebnisse aller durchgeführten Umfragen	49
3.1.6 Diskussion der Ergebnisse der Umfragen zum Verbraucherverhalten	49

4	Arbeitspaket 2: Bioabfall- und Kompostanalytik	50
4.1	Hintergrund Bioabfallfassung und -verwertung	51
4.1.1	Bioabfallfassung in Stadt und Landkreis Straubing	51
4.1.2	Bioabfallverwertung in der Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen...52	
4.2	Inputanalysen Biogut	56
4.2.1	Methodik Chargenanalysen	56
4.2.2	Schichtung der Grundgesamtheit	56
4.2.3	Festlegung der Stichprobeneinheiten und Probenahme	57
4.2.4	Durchführung der Chargenanalysen	58
4.3	Output-Analysen (Kompost und Windsichterfraktion).....	61
4.3.1	Fremdstoffanalysen Kompost	62
4.3.2	Kunststoffartenbestimmung	62
4.3.3	Kunststoffe in der Windsichterfraktion	62
4.4	Ergebnisse der Input-Analysen (Biogut)	62
4.4.1	Nullanalyse (März 2021)	63
4.4.1.1	Qualität und Zusammensetzung des Bioguts	63
4.4.2	2. Sortierkampagne (Juni 2021)	72
4.4.2.1	Qualität und Zusammensetzung des Bioguts	72
4.4.3	3. Sortierkampagne (August 2021)	80
4.4.3.1	Qualität und Zusammensetzung des Bioguts	80
4.4.4	Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse	87
4.4.4.1	Qualität und Zusammensetzung des Bioguts	87
4.5	Ergebnisse der Output-Analysen (Kompost und Windsichterfraktion).....	90
4.5.1	Zusammenfassende Ergebnisse der Biogut- und Kompostanalyse	99
4.5.2	Diskussion der Ergebnisse der Bioabfall- und Kompostanalytik.....	100
5	Zusammenfassung	101
6	Ausblick.....	103
	Quellenverzeichnis	VIII
	Anhang	X

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Branding für den Bio-Beutel	17
Abb. 2: Layout des Bio-Beutels.....	18
Abb. 3: Website für das Projekt unter www.biobeutel.info	19
Abb. 4: Zugriffe der einzelnen Länder auf die Projektwebsite.....	20
Abb. 5: Marktstand zur Testphase im Handel	20
Abb. 6: Auftaktveranstaltung für die Testphase im Handel mit Hubert Aiwanger.....	21
Abb. 7: Informationsflyer „Bio-Beutel“ (Innenseite) für die Kundschaft im EDEKA und REWE.....	22
Abb. 8: Eintrag bei LinkedIn.....	23
Abb. 9: Eintrag bei Facebook.....	24
Abb. 10: Altersgruppe der Befragten	25
Abb. 11: Berufsgruppe der Teilnehmenden.....	26
Abb. 12: Haushaltsgröße und Haushaltsnettoeinkommen im Monat	27
Abb. 13: Herkunft der Teilnehmenden	27
Abb. 14: Verwendung von Bioabfallbeuteln zur Entsorgung von Küchenabfällen.....	28
Abb. 15: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln an der Obst- und Gemüsetheke	28
Abb. 16: Wodurch die Verbraucher auf den Bio-Beutel aufmerksam wurden	29
Abb. 17: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln nach Altersgruppen	30
Abb. 18: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln gemäß dem aktuellen Bildungsniveau der Befragten	31
Abb. 19: Nutzung der Tüten bzw. Beutel gemäß ihrer jeweiligen Berufsgruppe.....	32
Abb. 20: Aus welchen Gründen Kunden Tüten bzw. Beutel für loses Obst und Gemüse nutzen.....	33
Abb. 21: Verwendung des Bio-Beutels nach dem Einkauf zuhause.....	34
Abb. 22: Kenntnisstand der Verbraucher zum Rohstoff des Bio-Beutels.....	35
Abb. 23: Was die Kunden mit dem Aufdruck – Wabenmuster und Keimling-Logo – auf dem Bio-Beutel assoziieren	36
Abb. 24: Wie das Design bzw. die Gestaltung des Bio-Beutels beim Kunden angekommen ist	37
Abb. 25: Zufriedenheit mit den Eigenschaften des Bio-Beutels.....	38
Abb. 26: Zustimmung bezüglich der vorgegebenen Aussagen zum Verwendungsverhalten.....	39
Abb. 27: Zustimmung gemäß ihrem Bildungsniveau zu der Aussage „Bio-Beutel zum Einpacken von losem Obst und Gemüse müssen kostenlos bleiben“	39
Abb. 28: Einstellung der Verbraucher gegenüber Verpackungen bei Obst- und Gemüse	40
Abb. 29: Nutzung von Tüten/Beuteln beim Einkauf von Obst und Gemüse	42

Abb. 30: Nutzung von Bioabfallbeuteln für die Sammlung/ Entsorgung von Küchenabfällen.....	42
Abb. 31: Aufsteller mit den zur Wahl stehenden Tüten/Beuteln	43
Abb. 32: Einschätzung, welche der Tüten/Beutel als Bioabfallbeutel verwendet werden darf.....	44
Abb. 33: Meinung zu der mehrfachen Verwendung des Bio-Beutels	45
Abb. 34: Bereitschaft, für den Bio-Beutel etwas zu bezahlen	45
Abb. 35: Weiternutzung des Bio-Beutels nach dem Einkauf.....	46
Abb. 36: Zufriedenheit mit dem Bio-Beutel	47
Abb. 37: Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen (Foto: Manfred Bernhard)	52
Abb. 38: Prozessschema Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen (Quelle: ZAW-SR).....	54
Abb. 39: Chargenanalyse (Methodenvorgabe).....	56
Abb. 40: Probenahme Chargenanalyse (oben links: Anlieferung der Charge; oben rechts: Charge; unten links: flächiges Ausbreiten der Charge; unten rechts: Stichprobeneinheit der Teilcharge).....	58
Abb. 41: Schema der Sortierung.....	59
Abb. 42: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (Nullanalyse)	63
Abb. 43: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraktion (Nullanalyse).....	64
Abb. 44: Aussortierte Küchenabfälle (links), Nahrungsabfälle (rechts)	64
Abb. 45: Aussortierte Gartenabfälle.....	65
Abb. 46: Aussortierte Kunststofffolien (links), Metalle (rechts).....	66
Abb. 47: Sonstige Fremdstoffe (links), Glas (rechts).....	66
Abb. 48: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (Nullanalyse)	67
Abb. 49: Mittel- und Feinfraktion	67
Abb. 50: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (Nullanalyse).....	68
Abb. 51: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (Nullanalyse).....	69
Abb. 52: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (Nullanalyse).....	69
Abb. 53: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Strukturen (Nullanalyse)	70
Abb. 54: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (Nullanalyse)	71
Abb. 55: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Nullanalyse)	71
Abb. 56: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Nullanalyse)	72
Abb. 57: Beutel mit küchenstämmigen Bioabfällen im angelieferten Biogut (links); aus einer Stichprobeneinheit aussortierte Beutel mit küchenstämmigen Bioabfällen (rechts).....	72

Abb. 58: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne)	73
Abb. 59: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraction (2. Sortierkampagne)	74
Abb. 60: Gartenabfälle in der angelieferten Charge (links); aussortierte Gartenabfälle (rechts).....	74
Abb. 61: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne)	75
Abb. 62: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne).....	76
Abb. 63: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (2. Sortierkampagne).....	76
Abb. 64: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (2. Sortierkampagne)	77
Abb. 65: Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen (2. Sortierkampagne)	77
Abb. 66: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (2. Sortierkampagne)	78
Abb. 67: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (2. Sortierkampagne)	78
Abb. 68: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (2. Sortierkampagne)	79
Abb. 69: Aus je einer Stichprobeneinheit aussortierte in Beuteln gesammelte haushaltsstämmige Bioabfälle (links); Bio-Beutel für Obst und Gemüse (rechts)	79
Abb. 70: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne)	80
Abb. 71: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraction (3. Sortierkampagne)	81
Abb. 72: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne).....	81
Abb. 73: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne).....	82
Abb. 74: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (3. Sortierkampagne).....	83
Abb. 75: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (3. Sortierkampagne)	83
Abb. 76: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Strukturen (3. Sortierkampagne)	84
Abb. 77: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (3. Sortierkampagne)	84
Abb. 78: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (3. Sortierkampagne)	85
Abb. 79: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (3. Sortierkampagne)	86
Abb. 80: Aus je einer Stichprobeneinheit aussortierte, in Beuteln gesammelte haushaltsstämmige Bioabfälle (links); Bio-Beutel für Obst und Gemüse (rechts)	86
Abb. 81: Gesamtzusammensetzungen der Biogut-Chargen (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	87

Abb. 82: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	87
Abb. 83: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	88
Abb. 84: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse).....	89
Abb. 85: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	89
Abb. 86: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	90
Abb. 87: Fremdstoffanteile im Kompost (Untersuchungen gemäß Methodenbuch BGK durchgeführt von PLANCO-TEC, Neu-Eichenberg; Mittelwert aus vier Proben) – Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse	91
Abb. 88: Flächensumme Kunststoffe im Kompost (Untersuchungen gemäß Methodenbuch BGK durchgeführt von PLANCO-TEC, Neu-Eichenberg; Mittelwert aus vier Proben) – Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse.....	91
Abb. 89: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (1. Sortierkampagne März 2021)	92
Abb. 90: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (2. Sortierkampagne Juni 2021)	92
Abb. 91: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (3. Sortierkampagne August 2021)	93
Abb. 92: Verteilung der im Input (Bioabfall) enthaltenen Folien – Anteile BAW-Folien und sonstige Kunststofffolien (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)	93
Abb. 93: Aufbereitung des Fertigungskomposts in Aiterhofen (links); Windsichter-Leichtfraktion im Container (rechts)	95
Abb. 94: Zusammensetzung der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)	95
Abb. 95: Anteil der Folien an der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen).....	96
Abb. 96: Zusammensetzung der Folien in der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)	97
Abb. 97: Material Windsichter-Leichtfraktion auf dem Sortiertisch (links); aus der Windsichter-Leichtfraktion aussortierte, nicht eindeutig bestimmbare Folien (rechts)	97
Abb. 98: Aus der Windsichter-Leichtfraktion aussortierte BAW-Folien (links), PE-/PP-/PET-Folien (rechts)	98
Abb. 99: Zusammensetzung der Folien im untersuchten Bioabfall und in der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)	99

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Schichtungen der Grundgesamtheit/ Probenahmeschema Chargenanalyse	57
Tab. 2: Sortierfraktionen der Grobfraktion Biogut (Chargenanalyse)	60
Tab. 3: Sortierfraktionen der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm) Biogut (Chargenanalyse)	61
Tab. 4: Einzelergebnisse der Untersuchungen der Kompostproben und der Kunststoffartenbestimmung	94
Tab. 5: Zusammengefasste Ergebnisse der Untersuchungen der Kompostproben und der Kunststoffartenbestimmung	94

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
ATR-FTIR	Attenuated total reflection – Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie
BAW	biologisch abbaubare Werkstoffe
BGK	Bundesgütegemeinschaft Kompost
BioabfV	Bioabfallverordnung
Bio-PE	Biobasiertes Polyethylen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CAPI	Computer Assisted Personal Interview
DIN	Deutsches Institut für Normung
DüV	Düngemittelverordnung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EN	Europäische Norm
EVAc	Ethylen-Vinylacetat-Copolymere
FM	Feuchtmasse
Gew.-%	Gewichtsprozent bzw. Massenanteil
GfK	Growth from Knowledge (ehemals Gesellschaft für Konsumforschung)
GG	Grüngut
HSWT	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
kg	Kilogramm
KoNaRo	Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
kW	Kilowatt

VII

LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LK	Landkreis
max.	maximal
Mg	Megagramm
MGB	Müllgroßbehälter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
PE	Polyethylen
PEST	Polyester
PET	Polyethylenterephthalat
PP	Polypropylen
PPK	Papier-Pappe-Karton (Abfallwirtschaft)
RGK Bayern	Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V.
SK	Stadtkreis
SVB	Sachverständigenrat Bioökonomie Bayern
t	Tonne
Tab.	Tabelle
TS	Trockensubstanz
ZAW-SR	Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land

1 Einleitung

Mit der Bayerischen Bioökonomiestrategie „Zukunft.Bioökonomie.Bayern“ geht Bayern seinen ersten großen Schritt in Richtung eines neuen Wirtschaftssystems. Es basiert auf biogenen, erneuerbaren statt auf fossilen, endlichen Ressourcen und orientiert sich an natürlichen Stoffkreisläufen. Dabei stehen Prinzipien wie Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit im Fokus. Ziel ist es, globalen Herausforderungen wie Klimawandel, Umweltverschmutzung und knapper werdenden fossilen Ressourcen zu begegnen und Bayern zu einem zukunftsfähigen, nachhaltigen Wirtschafts- und Landwirtschaftsstandort umzubauen. Innovative, bio-basierte und kompostierbare Kunststoffprodukte können einen Beitrag dazu leisten, da sie biogene Rohstoffe nutzen, die Kreislaufwirtschaft und durch Mehrfachnutzung eines Produkts die Nachhaltigkeit steigern. In diesem Sinne wurde dieses Projekt als Maßnahme 4 im Rahmen der Bayerischen Bioökonomiestrategie „Zukunft.Bioökonomie.Bayern“ vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie gefördert.

2 Projektbeschreibung

2.1 Hintergrund des Projekts

Kompost für eine nachhaltige Landwirtschaft

Fruchtbare Ackerböden mit hohem Humusgehalt sind eine zentrale Grundlage für die nachhaltige Erzeugung von Lebensmitteln und nachwachsenden Rohstoffen. Kompost aus kommunalen Bioabfällen liefert dazu einen unverzichtbaren Beitrag. Gleichzeitig wird die Herstellung hochwertigen Komposts immer schwieriger, da kommunale Bioabfälle zunehmend mit konventionellen, nicht biologisch abbaubaren Kunststoffen verunreinigt sind. So wird z. B. Bioabfall häufig in normalen Plastiktüten gesammelt, die bei der Bioabfallaufbereitung aufwendig aussortiert und u.a. in kleinen Fragmenten über den Kompost als sogenanntes Mikroplastik in die Ackerböden eingetragen werden können. Wissenschaftliche Studien gehen davon aus, dass Kompost in Deutschland eine der größten Eintragsquellen für Mikroplastik in terrestrische Ökosysteme darstellt (Bertling et al. 2018).

Ebenso problematisch ist, dass ein beträchtlicher Teil – rund 4 Mio. t - der Bioabfälle von Haushalten über die Restmülltonne entsorgt werden und damit nicht für die Komposterzeugung zur Verfügung stehen. Durch Kompostnutzung kann der im Bioabfall enthaltene Kohlenstoff längerfristig im Boden gespeichert werden. Bei der thermischen Entsorgung mit dem Restmüll wird dieser Kohlenstoff dagegen unmittelbar zu CO₂ umgewandelt und in die Umwelt entlassen.

Zudem muss auf Grund des hohen Wassergehalts mehr Energie zur Verbrennung aufgewendet werden. Laut einer Studie des Umweltbundesamts landen in Deutschland 50 kg/(E*a) (bzw. 39 Gew.-%) nativ-organische Abfälle im Hausmüll (Dornbusch et al. 2020).

Für eine nachhaltige Landwirtschaft, wie sie Teil der Bayerischen Bioökonomiestrategie „Zukunft.Bioökonomie.Bayern“ und auch des Green Deal der EU ist, werden künftig steigende Mengen hochwertigen Komposts benötigt. Probleme bei der getrennten kommunalen Abfallsammlung gefährden aktuell die Ziele der EU-Abfallrahmenrichtlinie, insbesondere Kreislaufwirtschaft, Ressourceneffizienz und Klimaschutz. Die Substitution fossil basierter, nicht biologisch abbaubarer Kunststoffbeutel durch biobasierte, kompostierbare Produkte könnte dazu beitragen, Qualität und Quantität der getrennt gesammelten kommunalen Bioabfallfraktionen zu steigern und damit die Kreislaufwirtschaft fördern.

Abfallrechtliche Rahmenbedingungen und Praxis

Laut Bioabfallverordnung (BioabfV) sind Abfallbeutel aus biologisch abbaubarem Kunststoff zur Sammlung biogener Abfälle für die Biotonne grundsätzlich zugelassen, wenn sie nach den Normen DIN EN 13432 (Ausgabe 2000-12) und DIN EN 13432 Berichtigung 2 (Ausgabe 2007-10) oder DIN EN 14995 (Ausgabe 2007-03) zertifiziert sind und überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen (siehe BioAbfV – Anhang 1). Ob sie in einer Kommune tatsächlich von den Bürgern zur Sammlung verwendet werden dürfen, entscheidet jedoch der dort zuständige Entsorgungsträger.

In Bayern sowie in Deutschland, ergibt sich dadurch eine sehr uneinheitliche Situation. In einigen Landkreisen und kreisfreien Städten ist die Sammlung mit BAW-Abfallbeuteln explizit erlaubt, in anderen zumindest akzeptiert und in einer dritten Gruppe generell nicht zugelassen. Ein Verbot wird meist damit begründet, dass die kompostierbaren Bioabfallbeutel im Anlagentyp vor Ort und den praktizierten Rottezeiten (deutlich kürzer als es die DIN EN 13432 vorsieht) nicht schnell genug kompostieren würden. Eine Praxisstudie von C.A.R.M.E.N. e.V. (2010/11) hat jedoch gezeigt, dass die gängigsten am Markt verfügbaren kompostierbaren Abfallbeutel in fast allen relevanten Bioabfallverwertungsverfahren unter den dort üblichen Rottezeiten kompostiert werden (Ziermann und Schmidt 2012).

Kompostierbare Verpackungen sind laut BioabfV nicht für die Biotonne zugelassen – auch nicht, wenn sie nach DIN EN 13432 zertifiziert sind und aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Mit folgender Ausnahme, die die Bundesregierung in ihrer Antwort auf die Bundestags-Drucksache

19/18444 vom 31.03.2020 formulierte (S. 4, Abs. 3): „Insofern sind ursprünglich als sogenannte Hemdchenbeutel des Lebensmittelhandels für den Transport von Obst, Gemüse usw. verwendete bioabbaubare Kunststoffbeutel für die Bioabfallsammlung nur dann zulässig, wenn diese nach der Erstverwendung keine Verpackungen mehr darstellen. Dies wäre der Fall, wenn die Hemdchenbeutel nach Erfüllung ihres primären Verpackungszwecks als Sammelbeutel für Bioabfälle verwendet werden. [...] Über die Zulässigkeit der Verwendung solcher bioabbaubaren Kunststoffbeutel für die getrennte Bioabfallsammlung und deren Zugabe beispielsweise in die Biotonne entscheidet letztlich verbindlich der öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger im Rahmen seiner kommunalen Selbstverwaltungszuständigkeit zur Durchführung der örtlichen Abfallwirtschaft.“

Vermeidbare Lebensmittelverluste

Auch der Lebensmittelhandel steht in puncto Nachhaltigkeit vor immer größeren Herausforderungen. So fordert das Verpackungsgesetz seit 2019, dass Verpackungsabfälle reduziert, zu einem höheren Prozentsatz stofflich verwertet werden (z. B. Kunststoffe 22,5 %) und dass Verpackungen wiederverwendbar sein sollen. Seither werden im Handel u. a. mehr unverpacktes Obst und Gemüse angeboten. Nachteilig dabei ist, dass die Schutzfunktion der Verpackung für das Lebensmittel entfällt und daher zum Teil mit kürzeren Haltbarkeiten gerechnet werden muss. Folglich könnte dies zu noch größeren Mengen weggeworfener Lebensmittel führen. Laut einer GfK-Studie wurden 2016/17 von den Haushalten in Bayern 540.000 t Lebensmittel weggeworfen, ca. 227.000 t (42 %) wären vermeidbar gewesen (Hübsch und Adlwarth 2017).

Vermeidbare Lebensmittelabfälle sollten reduziert werden, da Produktionsflächen und Rohstoffe nur begrenzt zur Verfügung stehen. Zudem werden für die Lebensmittelproduktion Arbeitskraft sowie Energie benötigt und dabei Treibhausgase emittiert. Rund 8 % der deutschen Treibhausgas-Emissionen stammen aus der Landwirtschaft (UBA 2021). Jährlich werden über 3 Mrd. Obst- und Gemüsebeutel verbraucht und meist nur einmal genutzt (UBA 2022). Dünne bio-basierte, kompostierbare Kunststoffbeutel für Obst und Gemüse im Lebensmitteleinzelhandel können eine Alternative zu vorverpackten Lebensmitteln darstellen. Zusätzlich können diese dazu beitragen vermeidbare Lebensmittelverluste zu reduzieren, indem sie verderbliche Lebensmittel wie loses Obst und Gemüse beim Transport schützen und zuhause als Umverpackung länger frisch halten.

Im Folgenden werden einige für das Thema relevante Projekte beschrieben.

Modellprojekt „Kompostierbare Biosäcke auf Stärkebasis in Straubing (2003-2005)“

Bis 2002 waren kompostierbare Bioabfallbeutel im Verbandsgebiet des ZAW-SR verboten, da Unsicherheit bestand, ob die Produkte mit dem Kompostierverfahren vor Ort kompatibel sind. Von 2003 bis 2005 wurden kompostierbare Bioabfallbeutel in einem vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten und von C.A.R.M.E.N. e.V. begleiteten Modellprojekt in der Praxis getestet. Aufgrund der guten Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern und der technischen Kompatibilität wurden sie anschließend dauerhaft zugelassen.

Der ZAW-SR vertreibt seither mit seinen Partnern eigene Bioabfallbeutel, die mit einem Wabenmuster gekennzeichnet sind. Mit diesem Muster sollen im Modellprojekt auch die kompostierbaren Bio-Beutel bedruckt werden, um eine gute Wiedererkennbarkeit bei Bürgerinnen und Bürgern sowie Abfallwirtschaft zu gewährleisten.

Projekt „Der Brotsack – Frischhaltevermögen für Obst, Gemüse und Gebäck“ (2009)

2009 wurde im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung eine wissenschaftliche Versuchsreihe durchgeführt, in der die subjektiv beschriebene Frischhaltewirkung von biobasierten kompostierbaren Beuteln im Vergleich zu Polyethylen-(PE)-Beuteln untersucht wurde. Dabei wurde für die meisten getesteten Obst- und Gemüsesorten nachgewiesen, dass sie nach einer Lagerung in biobasierten kompostierbaren Beuteln eine deutlich geringere Verkeimung und einen besseren Geschmack besitzen als nach einer Lagerung in PE-Beuteln. Zusammenfassend wurde empfohlen, „Biosackerl künftig nicht nur zum Sammeln von Bioabfall, sondern vermehrt auch zur Lagerung frischer Lebensmittel zu verwenden“. Das Modellprojekt griff die Erkenntnisse dieser Studie auf, indem es den Mehrfachnutzen biobasierter kompostierbarer Beutel propagiert.

„Praxisversuch mit kompostierbaren Biobeuteln in Vellmar“ (2015)

Im Hinblick auf die Bioabfall- und Kompostqualität haben wissenschaftliche Studien der Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH gezeigt, dass es sich positiv auf die Qualität und Quantität der gesammelten Bioabfälle auswirkt, wenn Bürgerinnen und Bürger kompostierbare Bioabfallbeutel nutzen. So wurde herausgefunden, dass 20 bis 30 % mehr Bioabfall gesammelt wurde, in dem außerdem bis zu 4 % weniger Störstoffe, v. a. Kunststoff, enthalten waren (Gröll et al. 2017).

Initiative „Bio-Kreislauf-Sackerl“ – Verbot von Plastiktüten in Österreich (2020)

Seit 2020 dürfen laut Abfallwirtschaftsgesetz (AWG) in Österreich keine Einweg-Kunststofftragetaschen mehr in Verkehr gebracht werden. Auf Initiative des Kompost & Biogas Verbands Österreich und der von ihm gegründeten Initiative „Bio-Kreislauf-Sackerl“ wurden leichte Knotenbeutel zum Verpacken von losem Obst- und Gemüse von diesem Verbot ausgenommen, sofern sie aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen hergestellt und zertifiziert heimkompostierbar sind. Sie sollen mit einem einheitlichen Logo als „Bio-Kreislauf-Sackerl“ gekennzeichnet sein und zusätzlich für die Bioabfallsammlung genutzt werden. Der österreichische Kompost & Biogas Verband hatte diese Initiative gestartet, um den Eintrag von konventionellen Kunststofftüten in den Bioabfall und damit Mikroplastik in den Kompost zu reduzieren. Dieses Konzept wurde im Praxistest in Straubing mit dem Lebensmitteleinzelhandel und der Abfallwirtschaft getestet. Als potenzieller Multiplikator konnte die RGK Bayern, in der der Großteil bayrischer Kompostanlagen Mitglied ist, als Partner gewonnen werden.

BMBF-Projekt „Verbraucherreaktionen bei Plastik und dessen Vermeidungsmöglichkeiten am Point of Sale (VerPlaPoS, 2017-2021)

Im Verbundprojekt „VerPlaPoS“ erforschte die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) u.a. die Möglichkeiten zur Plastikvermeidung bei Lebensmitteln. In dessen Rahmen wurde der Kundschaft der Straubinger EDEKA-Filialen der Stadler & Honner GmbH & Co. KG vier verschiedene Beuteltypen zur Verpackung von losem Obst und Gemüse angeboten. Anschließend wurden die Kunden zu ihrer Wahl befragt. Die Ergebnisse aus dieser Studie werden mit denen des vorliegenden Modellprojekts in Kapitel 3.1.4 in dieser Arbeit gespiegelt.

2.2 Zielsetzung

Im Modellprojekt soll die Kaskadennutzung von biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln als Serviceverpackung und Frischhaltebeutel von Lebensmitteln sowie als Sammelbeutel für organische Küchenabfälle in der Praxis getestet werden: vom Straubinger Lebensmittelhandel, über die Verbraucherinnen und Verbraucher bis hin zur Abfallwirtschaft. Dabei sollen einerseits Erkenntnisse über das Verbraucherverhalten und die Akzeptanz gegenüber biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln gewonnen werden. Andererseits soll untersucht werden, ob das Angebot biobasierter kompostierbarer Beutel die Qualität kommunal gesammelter Bioabfälle und des daraus gewonnenen Komposts beeinflusst.

Im Modellprojekt kommen innovative biobasierte, kompostierbare Produkte zum Einsatz. In erster Linie können damit fossile, endliche Ressourcen geschont und natürliche Stoffkreisläufe gefördert werden. Zusätzlich können die neuen

Beutel die Lebensmittelhaltbarkeit verlängern, da sie als Transportschutz und zum Frischhalten der verderblichen Lebensmittel geeignet sind. So können vermeidbare Lebensmittelverluste reduziert werden und damit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Im Rahmen des Projekts sollen die Verbraucherinnen und Verbraucher vor Ort umfassend über die Vorteile, sachgemäße Verwendung und Entsorgung der neuen biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeutel informiert werden. Indem der Kundschaft im Lebensmittelhandel kompostierbare Obst- und Gemüsebeutel zur Verfügung gestellt werden, könnte die kommunale Bioabfallsammelmenge in Bayern insgesamt gesteigert werden. Damit die Abfallwirtschaft die gesammelten Abfallstoffe effizient und nachhaltig verwerten kann, soll es das Ziel sein, dass der Anteil des Bioabfalls in der Restmülltonne reduziert und der Eintrag konventioneller Kunststoffe in den Bioabfall verringert wird. So kann auch eine Verbesserung der Kompostqualität erzielt werden, sodass weniger Mikroplastik in Ackerböden eingetragen wird. Dadurch könnten der bayerischen Landwirtschaft auch größere Mengen hochwertigen Komposts zur Verfügung gestellt und damit ein wichtiger Beitrag zur Kreislaufführung und zum Klimaschutz geleistet werden.

Das Modellprojekt soll den Dialog und die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure fördern. Vordergründig soll ein nachhaltiges Interesse an biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln beim Lebensmittelhandel geweckt werden. Wünschenswert wäre es, wenn durch das Projekt der Handel grundsätzlich motiviert würde, vermehrt nachwachsende Rohstoffe bei der Herstellung von Verpackungen einzusetzen, um damit endliche fossile Ressourcen zu schonen. Erstrebenswert wäre es auch, wenn das Interesse an bioökonomischen Geschäftsfeldern, insbesondere an der Herstellung, Verarbeitung und Nutzung biobasierter kompostierbarer Produkte bei bayerischen Unternehmen insgesamt gestärkt wird. Darüber hinaus soll die Akzeptanz für biobasierte, kompostierbare Beutel bei bayerischen Entsorgungsträgern und Betreibern von Bioabfallverwertungsanlagen verbessert und damit andere bayerische Kommunen zum Handeln motiviert werden. Das Projekt soll einen Beitrag zur Umsetzung der Bayerischen Bioökonomiestrategie „Zukunft.Bioökonomie.Bayern“ liefern, mit der Bayern zu einem nachhaltigen und zukunftsfähigen Wirtschafts- und Landwirtschaftsstandort umgebaut werden soll.

2.3 Forschungsfragen

Im Rahmen des Modellprojekts sollen die folgenden vier Forschungsfragen geklärt werden:

- Wie groß ist die Akzeptanz der Verbraucherinnen und Verbraucher für den neuen biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeutel im Lebensmittelhandel?
- Sind Verbraucherinnen und Verbraucher durch die zur Verfügung gestellten Informationen und die spezielle Kennzeichnung des neuen Obst- und Gemüsebeutel in der Lage, diesen mehrfach anzuwenden, d. h. ihn nach dem Einkauf zum Frischhalten der Ware und letztlich zur Sammlung der organischen Küchenabfälle und Entsorgung über die Biotonne zu nutzen?
- Kommt es bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern verstärkt zu Verwechslungen zwischen kompostierbaren und konventionellen Kunststofftüten und damit zu einem vermehrten Eintrag nicht biologisch abbaubarer Kunststofftüten im kommunalen Bioabfall oder
- trägt der neue Obst- und Gemüsebeutel vielmehr dazu bei, den Anteil konventioneller Kunststofftüten im Bioabfall zu reduzieren?

Antworten auf die Forschungsfragen sollen Befragungen von Verbraucherinnen und Verbrauchern und umfassende Untersuchungen zur Bioabfall- und Kompostqualität liefern.

2.4 Projektdesign

Im Modellprojekt wurde die Kaskadennutzung kompostierbarer Obst- und Gemüsebeutel aus biobasiertem Kunststoff als Serviceverpackung, Frischhalte- und Bioabfallbeutel in der Praxis getestet. Dazu wurden den Kundinnen und Kunden in vier Straubinger Lebensmittelmärkten über einen Testzeitraum von mehreren Monaten anstelle der derzeit angebotenen Tüten, die extra für das Projekt hergestellten biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeutel (Bio-Beutel) an der Obst- und Gemüsetheke kostenfrei angeboten.

Dabei sollen einerseits die Akzeptanz und das Verhalten der Kundinnen und Kunden gegenüber dem neuen Bio-Beutel, der mehrere Funktionen vereint, analysiert werden. Der neue Bio-Beutel kann nicht nur als Verpackung und Transportschutz für loses Obst und Gemüse im Handel dienen, sondern auch als Frischhaltebeutel für Lebensmittel zuhause sowie als Sammelbeutel zur Entsorgung organischer Küchenabfälle in der Biotonne. Eine wichtige Grundlage dafür, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher den Bio-Beutel auch in der angedachten Weise mehrfach nutzen ist, dass sie zuvor umfassend über die Verwendungsmöglichkeiten informiert und anschließend zu ihrem Verhalten befragt werden. Die erforderlichen Maßnahmen dazu werden im Arbeitspaket 1 „Marketing & Kommunikation“ beschrieben.

Auf der anderen Seite soll untersucht werden, ob die Verbraucherinnen und Verbraucher den Bio-Beutel tatsächlich auch als Bioabfallbeutel zur Entsorgung ihrer organischen Küchenabfälle verwenden und inwiefern diese Nutzung die Qualität der kommunal gesammelten Bioabfälle und des daraus gewonnenen Komposts beeinflusst. Hierfür sollen umfassende Bioabfall- und Kompostanalysen beim lokalen Abfallunternehmen durchgeführt werden. Die durchgeführten Untersuchungen werden im Arbeitspaket 2 „Bioabfall- und Kompostanalytik“ beschrieben.

Für die Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete bzw. zur Abstimmung werden in regelmäßigen Abständen Arbeitsgruppentreffen der jeweiligen Projektpartner stattfinden. In der Mitte und nach dem Ende der Projektlaufzeit sollen Projekttreffen mit allen Projektpartnern abgehalten werden, um die Ergebnisse zu diskutieren und das weitere Vorgehen bzw. die Verwendung und Verbreitung der Projektergebnisse festzulegen.

2.4.1 Projektteam

C.A.R.M.E.N. e.V.

C.A.R.M.E.N. e.V. wurde 1992 gegründet und ist die bayerische Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und nachhaltige Ressourcennutzung. C.A.R.M.E.N. e.V. bündelt Informationen und bietet kostenfreie, neutrale Beratung für alle Interessengruppen. Das Netzwerk ist Teil des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) in Straubing. Ein wichtiger Teil der Themen von C.A.R.M.E.N. e.V. umfasst die umfangreiche stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe. C.A.R.M.E.N. e.V. ist in den unterschiedlichsten Branchen – vom Baustoff bis zur Zahnbürste – aktiv und berät dabei diverse Zielgruppen. Dabei hat C.A.R.M.E.N. e.V. die komplette Wertschöpfungskette im Blick. Die Einbeziehung bioökonomischer Prinzipien steht im Fokus.

Stadler + Honner GmbH & Co. KG

Die Stadler + Honner GmbH & Co. KG gehört zu den führenden selbstständigen Lebensmitteleinzelhändlern in Bayern. Stadler + Honner ist ein Familienunternehmen mit dem Bewusstsein für absolute Frische und uneingeschränkte Qualität. Seit jeher stehen ihre EDEKA Märkte für ein umfangreiches Sortiment, das auf die Bedürfnisse der Kunden ausgerichtet ist, sowie die hervorragende Güte und Frische ohne Kompromisse. Aktuell beschäftigt die Stadler + Honner GmbH & Co. KG ca. 600 Mitarbeitende an 10 Standorten.

REWE Heide Drotleff oHG – Teil der REWE Markt GmbH Region Süd

Die genossenschaftlich organisierte REWE Markt GmbH gehört zu den führenden Unternehmen im deutschen Lebensmitteleinzelhandel. Die REWE-Märkte werden als Filialen oder durch selbstständige Kaufleute betrieben. Die REWE Region Süd (Bayern) beschäftigt über 20.000 Mitarbeitende in Bayern. Über 1.000 junge Menschen absolvieren in den Märkten oder der Verwaltung ihre Ausbildung. Die über 520 REWE-Märkte in Bayern werden von den beiden Lagerstandorten in Eitting (LK Erding) und Buttenheim (LK Bamberg) aus täglich beliefert. Heide Drotleff betreibt als selbstständige Kauffrau den REWE-Markt in Straubing seit Juli 2014.

Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land (ZAW-SR)

Der ZAW-SR ist für die Abfallwirtschaft in der Stadt Straubing und dem Landkreis Straubing-Bogen zuständig. Zusätzlich zur administrativen Aufgabe übernimmt er praktische Verantwortung und unterhält eigene Betriebe: Ein Abfuhrbetrieb mit einer Flotte von 14 Fahrzeugen sorgt für die Leerung von Restmüll-, Bio- und Papiertonnen. Rund 40 Wertstoffhöfe und eine Vielzahl von Containerstandorten dienen der weiteren Wertstoffeffassung. Auch eine eigene Verwertung von Abfällen findet statt. Im Kompostwerk Aiterhofen gewinnt der ZAW-SR in einer Vergärungsanlage Energie aus Bioabfällen und verwertet die Gärreste wie auch Grüngut zu Kompost. Rund 130 Mitarbeitende setzen sich beim ZAW-SR für eine umweltschonende und nachhaltige Entsorgung ein.

Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V. (RGK Bayern)

Zum Zweck der Gütesicherung wurde vor über 25 Jahren die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. gegründet, die von regionalen Kompost-Gütegemeinschaften wie der RGK Bayern getragen wird. In bayerischen Haushalten, Gärten und Parkanlagen fallen jährlich ca. 2 Mio. t organischer Rohstoffe an. Ihre Kompostierung ergibt wertvolles organisches Material z. B. für Bodenverbesserung, Düngung oder Mulchen. Zusätzlich kann durch eine vorgeschaltete Vergärungsanlage Strom und Wärme erzeugt werden. Voraussetzung für eine Vermarktung der dabei erzeugten Komposte ist, dass ein Produkt von gleichbleibend hoher und kontrollierter Qualität entsteht. Die RGK Bayern übernimmt die Betreuung von über 100 Kompostierungs- und Vergärungsanlagen vor Ort in Bayern.

Novamont S.p.A

Novamont ist ein weltweit führendes Unternehmen in der Entwicklung und Produktion von biologisch abbaubaren Polymeren auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Markennamen: Mater-Bi) und von biobasierten Chemikalien. Seit seiner Gründung Anfang der neunziger Jahre setzt sich Novamont für die

vollständige und effiziente Erfassung und Verwertung organischer Haushaltsabfälle ein, da sie eine wichtige Quelle für Erneuerbare Energien und natürlichen Dünger darstellen. Eines der ersten Mater-Bi Produkte war der kompostierbare Bioabfallbeutel. Der kompostierbare Obst- und Gemüsebeutel ist eine Weiterentwicklung davon und erleichtert die Entscheidung, organische Haushaltsabfälle getrennt zu sammeln. Das von Novamont propagierte zirkuläre Bioökonomie-Modell basiert nicht nur auf dem effizienten, nachhaltigen Einsatz erneuerbarer Ressourcen, sondern zielt gleichzeitig auf die Stärkung regionaler Strukturen ab. Dafür werden lokale, in regionale Strukturen eingebundene Bioraffinerien aufgebaut und dazu nicht länger wettbewerbsfähige Industrie- oder Forschungsstandorte umgebaut. In diesem Rahmen arbeitet Novamont mit allen Akteuren der Wertschöpfungskette zusammen.

Profectus Films GmbH

Das mittelständische Unternehmen (KMU) beschäftigt sich mit der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von biologisch abbaubaren und kompostierbaren Produkten. Das Unternehmen wurde 2017 gegründet und beschäftigt 40 Mitarbeitende. Alle bei Profectus Films GmbH hergestellten Produkte und die damit verbundenen CO₂-Emissionen werden durch den Einsatz erneuerbarer Energien und Klimaschutz-Zertifikaten für den Einsatz 100 % erneuerbarer Energien für den Strom sowie durch First Climate Emissionsminderungszertifikate für den kompletten Gasverbrauch, ausgeglichen.

Südzucker AG

Mit den Segmenten Zucker, Spezialitäten, CropEnergies und Frucht ist die Südzucker AG ein bedeutendes Unternehmen der Ernährungsindustrie. Im traditionellen Zuckerbereich ist die Gruppe in Europa größter Anbieter von Zuckerprodukten mit 23 Zuckerfabriken und zwei Raffinerien. Seit der Gründung ist die Südzucker AG mit der Landwirtschaft und damit der Natur stark verbunden. Kern des Geschäftsmodells ist die Verarbeitung von Agrarrohstoffen (z. B. Zuckerrüben, Getreide, Mais) zu hochwertigen Produkten. Die Gruppe forscht und entwickelt im Bereich der Biokunststoffe und biobasierten Chemikalien. In diesem Kontext werden auch Komponenten für heimkompostierbare Folien entwickelt, die z. B. für die Herstellung von Kunststoffbeuteln verwendet werden.

Sachverständigenrat Bioökonomie Bayern (SVB)

Der SVB berät das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie zur Weiterentwicklung der Bioökonomie. Als unabhängiges Beratungsgremium erarbeitet der Rat Empfehlungen und ist an der Entwicklung der bayerischen Bioökonomie-Strategie beteiligt. Der Sachverständigenrat

besteht aus Vertreterinnen und Vertretern der Wissenschaft und Wirtschaft. Die Expertise der berufenen Mitglieder erstreckt sich über die umfangreichen Themengebiete der Bioökonomie wie Ernährung, gesunde und sichere Lebensmittel, Biotechnologie, industrielle Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, nachhaltige Forst- und Agrarprodukte sowie Umwelt- und Sozialethik. Ziel des SVB ist es, einen gesellschaftlichen Dialog über Bioökonomie zu fördern und Empfehlungen für die Gestaltung der Rahmenbedingungen zur erfolgreichen Umsetzung einer biobasierten Wirtschaft zu entwickeln.

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT)

Das Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Klaus Menrad beschäftigt sich seit mehr als 15 Jahren mit der Konsum- und Marktforschung auf den Gebieten Nachwachsender Rohstoffe, Erneuerbaren Energien, Gartenbau, Landwirtschaft und Lebensmittel. Von 2017 bis 2021 forschte das Fachgebiet zu den Themen Plastikvermeidung bei Lebensmitteln und Textilverpackungen im Zuge des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes „Verbraucherreaktionen bei Plastik und dessen Verwendungsmöglichkeiten am Point of Sale – VerPlaPoS“.

GreenSurvey – Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH

GreenSurvey ist ein innovatives Marktforschungsinstitut mit Fokus auf den Bedürfnissen von kleinen und mittleren Unternehmen. Durch die Vereinigung von spezifischem Fachwissen über kleine und mittlere Unternehmen und einer breiten Methodenkompetenz in der Marktforschung, kombiniert mit einer fundierten wissenschaftlich geprägten Herangehensweise bietet sie ein Angebot, das sonst nur großen Unternehmen vorbehalten ist.

Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH

Das Team des Witzenhausen-Instituts ist seit 1989 als unabhängiges Beratungs- und Planungsbüro tätig. Über 20 Ingenieur*innen und Wissenschaftler*innen unterschiedlicher Fachdisziplinen sind bereit für die Erarbeitung kreativer Lösungen. Ein enges Zusammenspiel zwischen den Kundinnen und Kunden und dem Witzenhausen-Institut sowie die Kombination aus wissenschaftlich fundierten Methoden und praxisbewährten Verfahren sind Kennzeichen der Arbeit.

2.4.2 Vorbereitung

Unabdingbar für das Projekt war es, die notwendigen lokalen Akteure, wie den Lebensmittelhandel EDEKA Stadler & Honner GmbH & Co. KG (im Folgenden EDEKA genannt) und REWE Heide Drotleff oHG (im Folgenden REWE genannt) sowie das Abfallentsorgungsunternehmen ZAW-SR als Projektpartner zu

gewinnen. Eine weitere wichtige Voraussetzung für das Gelingen des Projekts war es weitere Firmen, Institutionen und Verbände rund um die Wertschöpfungskette als Projektpartner zu gewinnen. Als Lieferant für den Biokunststoff wurde die Firma Novamont S.p.A. und für die Produktion des Bio-Beutels die Firma Profectus Films GmbH bestimmt. Der Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH (im Folgenden Witzenhausen-Institut genannt) obliegt die Durchführung der Bioabfall- und Kompostanalytik. Zur Durchführung der großen Verbraucherumfrage im Lebensmittelhandel wurde GreenSurvey - Institut für Marktforschung Prof. Dr. Menrad GmbH (im Folgenden GreenSurvey genannt) beauftragt. Da die Ergebnisse möglichst bayernweit von Entsorgungsträgern und Betreibern von Bioabfallverwertungsanlagen verbreitet werden sollen, wurde die Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V. (RGK Bayern) miteinbezogen.

Darüber hinaus konnten mit dem Sachverständigenrat Bioökonomie Bayern (SVB), der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) und der Südzucker AG weitere Akteure motiviert werden, das Projekt fachlich zu unterstützen. Die Projektpartner ZAW-SR, RGK Bayern, Profectus Films GmbH, Novamont S.p.A. und Südzucker AG haben das Projekt zusätzlich finanziell unterstützt.

Auf Wunsch von EDEKA und REWE wurden von C.A.R.M.E.N. e.V. im Vorfeld drei Angebote für die Produktion des neuen Obst- und Gemüsebeutel (Bio-Beutel) als Hemdchenbeutel eingeholt. Die dafür zugrundeliegenden Anforderungen wurden von C.A.R.M.E.N. e.V. festgelegt und basieren in erster Linie auf den Vorgaben der aktuell gültigen Fassung der Bioabfall-Verordnung (BioabfV) und der Verwendung als Serviceverpackung für loses Obst und Gemüse. Als zusätzliche Anforderung wurde aufgenommen, dass die Beutel zertifiziert heim- bzw. eigenkompostierbar sein müssen, da sich solche Produkte in industriellen Kompostanlagen noch schneller bzw. bei niedrigeren Temperaturen abbauen als nach DIN EN 13432 zertifizierte Produkte.

Die Entscheidung für das Angebot der Firma Profectus Films, basierend auf dem Biokunststoff der Firma Novamont, wurde von den beiden Handelspartnern unabhängig voneinander auf Basis der zur Verfügung gestellten Muster und Angebote getroffen. Die Firmen Profectus Films und Novamont stellen den Beutelbedarf für die Testphase kostenfrei zur Verfügung.

Das weitere Vorgehen und die Arbeitsteilung im Projekt wurden im Rahmen eines Kickoff-Meetings und zweier Arbeitsgruppen-Treffen im Juli und September 2020 mit den Partnern festgelegt. Bei der Projektplanung wurden neben dem lokalen Lebensmittelhandel auch EDEKA Südbayern und die REWE Group Region Süd eingebunden.

2.4.3 Arbeitspaket 1 „Marketing & Kommunikation“

Eine gründliche Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber biologisch abbaubaren Kunststofftüten ist für das Gelingen des Projekts unabdingbar. Hierfür wurden vielfältige Marketing- und Kommunikationsmaßnahmen im Projektablauf in den beteiligten Straubinger Lebensmittelmärkten von EDEKA und REWE sowie über verschiedene Kommunikationskanäle durchgeführt. Zentrale Elemente waren die Testphase des Bio-Beutels im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und damit die Information der Kundschaft am Informationsstand direkt in den Märkten sowie die Auftaktveranstaltung mit Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger.

Um die Wahrnehmung und Sensibilität der Kundinnen und Kunden zu den Themen Biokunststoffe, biologische Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit zu identifizieren und ihr Verhalten bzw. ihren Umgang mit dem neuen Bio-Beutel während des Praxistests zu analysieren wurde eine große Kundenumfrage von GreenSurvey durchgeführt. Abweichend von der Planung wurde seitens C.A.R.M.E.N. e.V. zusätzlich zur anvisierten großen Kundenumfrage von GreenSurvey im Lebensmittelhandel zwei Kurzumfragen nach etwa einem halben Jahr nach Einführung des Bio-Beutels bei EDEKA und REWE sowie am Straubinger Stadtplatz durchgeführt, um die Erkenntnisse aus der GreenSurvey-Umfrage zu bestätigen und einzelne Fragestellungen zu verifizieren.

Ergänzend sollten an der HSWT, am Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe (Prof. Dr. Menrad) verschiedene Abschlussarbeiten von Studierenden betreut werden, die mit dem Projekt inhaltlich zusammenhängen. Es konnten vom Lehrstuhl bis zum heutigen Zeitpunkt keine Studierenden dafür gefunden werden. Das Fachgebiet forschte außerdem im Rahmen des Projekts „VerPlaPoS“ u. a. zum Thema Plastikvermeidung bei Lebensmitteln. Dessen Ergebnisse werden mit denen des vorliegenden Modellprojekts gespiegelt.

Maßnahmen des Arbeitspakets „Marketing und Kommunikation“:

- Entwicklung des Formats und Branding für den Bio-Beutel → 1. Meilenstein (M1): Bestellung der Bio-Beutel für die Testphase
- Erstellung der Projekt-Website www.biobeutel.info
- Erstellung von Printmedien
- Aktivitäten im Bereich Soziale Medien und Pressearbeit
- Fertigung des „Marktstands Biotonne“ für die Marktpräsentation
- Marktpräsenz zur Einführung des Bio-Beutels im LEH → 2. Meilenstein (M2): Auftaktveranstaltung für die Testphase

- Große Kundenumfrage durch GreenSurvey im LEH → 3. Meilenstein (M3): Monitoring der Umfrage
- Kurzumfragen durch C.A.R.M.E.N. e.V. im LEH und am Straubinger Stadtplatz

2.4.4 Arbeitspaket 2 „Bioabfall- und Kompostanalytik“

Zur Quantifizierung der Projektziele und Sicherstellung der Kompostqualität im Zuge des Projekts ist eine umfassende Analyse sowohl der Veränderungen in der Bioabfallzusammensetzung (Input-Analysen) als auch der resultierenden Kompostqualität (Output-Analysen) zwingend erforderlich. Die Messungen von Veränderungen in der Bioabfallzusammensetzung sind wichtige Indikatoren für die Akzeptanz und tatsächliche Kaskadennutzung der kompostierbaren Bio-Beutel sowie für die Substitution von fossilen Polyethylen-(PE)-Beuteln im Bioabfallstrom. Die Output-Analysen sichern die Kompostqualität nach den Prüfkriterien der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) und dokumentieren die Auswirkungen des Aufkommens der kompostierbaren Bio-Beutel auf die Kompostqualität.

Festlegung der Sortierkampagnen

Die Maßnahmen zu den Bioabfallanalysen (Input-Analysen) und Kompostanalyse (Output-Analysen), deren Umfang und Durchführungszeitraum wurden vorab mit allen Partnern des Arbeitspakets einvernehmlich festgelegt. Die Analysen beim Straubinger Abfallwirtschaftsunternehmen (ZAW-SR) führte das Witzenhausen-Institut durch.

Maßnahmen des Arbeitspakets Bioabfall- und Kompostanalytik:

- Durchführung von drei Inputanalysen und Probennahmen des hergestellten Komposts für Output-Analysen (1. Sortierkampagne (Null-Analyse), 2. und 3. Sortierkampagne)
- Zwischenberichte durch das Witzenhausen-Institut nach den zwei Sortierkampagnen (inklusive Output-Analysen) → 4. und 5. Meilenstein (M4, M5)
- Abschließende Auswertung der Analysen und Endbericht durch das Witzenhausen-Institut → 6. Meilenstein (M6)

Input-Analyse (Bioabfall)

Um die Entwicklung des Aufkommens der kompostierbaren Bio-Beutel zur Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten im Verlauf des Projekts dokumentieren zu können, wurden an drei Terminen Sortierkampagnen durchgeführt:

- Sortierkampagne 1 bzw. Nullanalyse (vor Beginn der sechsmonatigen Testphase im Handel zur Ermittlung des Status quo; Durchführung: 9. Kalenderwoche, 2. – 4. März 2021)
- Sortierkampagne 2 (in der 1. Hälfte/ der Mitte der Testphase im Handel (Durchführung: 23. Kalenderwoche, 8. – 10. Juni 2021); Dokumentation des veränderten Nutzerverhaltens bei der Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten nach Einführung der kompostierbaren Bio-Beutel)
- Sortierkampagne 3 (in der 2. Hälfte/ zum Ende der Testphase im Handel; Durchführung: 33. Kalenderwoche, 17. – 19. August 2021); Dokumentation der Nachhaltigkeit der Nutzung der kompostierbaren Bio-Beutel im Projektverlauf)

Darin enthalten sind folgende Analysen:

- Analyse der Bioabfallzusammensetzung durch repräsentative Stichproben aus den Sammelfahrzeugen von Stadt und Landkreis Straubing
- Differenzierung der für die Erfassung genutzten Beutel (PE, kompostierbare Kunststoffe, Papier) und Menge der darin erfassten Bioabfälle
- Differenzierung nach Beutelart (PE-Beutel, kompostierbare Bioabfallbeutel, kompostierbare Bio-Beutel, usw.)
- Siebung und Sortierung nach erweiterter BGK-Methodenvorschrift zur Bestimmung der Bioabfall (Biogut)- und Fremdstofffraktionen

Output-Analyse (Kompostanalyse)

Die Output-Analysen wurden parallel zu den Input-Analysen durchgeführt, um so die Auswirkungen des Aufkommens kompostierbarer Obst- und Gemüsebeutel auf die Kompostqualität im Verlauf des Projekts dokumentieren zu können. Die Output-Analysen wurden an vier Terminen durchgeführt (ein Termin vor Beginn der Testphase im Handel (Nullanalyse), zwei Termine während der Testphase und ein Termin nach der Testphase).

Darin sind folgende Analysen enthalten:

- **Fremdstoffanalyse:** Nach den Vorgaben der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) werden beim Kompostwerk Aiterhofen Kompostproben genommen, die aus den Bioabfällen von Stadt und Landkreis Straubing erzeugt wurden. Die Proben werden zu einem BGK-anerkannten Analyselabor gebracht. Nach den gängigen Standardmethoden werden die Komposte analysiert und Kunststoffe > 1 mm (neue DüV) aussortiert. Die folgenden Kenngrößen werden ermittelt:
 - Fremdstoffbestimmung (alle Fremdstoffe) gemäß BGK

- Flächensumme (alle Fremdstoffe) gemäß BKG
- Flächensumme nur Folienkunststoffe
- **Sortierung des Siebüberlaufs** zur weiteren Bestimmung des Anteils konventioneller und kompostierbarer Kunststoffe in der Kunststoff-Folienfraktion
- **Kunststoffartenbestimmung** durch Analyse der Kunststoff-Folienfraktion zur Bestimmung der Kunststoffpolymerzugehörigkeit (Universität Bayreuth) durch ATR-FTIR Spektroskopie (Bestimmung des Anteils (Anzahl und Masse) an konventionellen und kompostierbaren Kunststoffen). Analysiert werden dabei die Kunststoff-Folienfraktionen von
 - 12 Kompostproben
 - 6 Siebüberlauf-Proben

2.4.5 Arbeitspaket 3 „Projektkoordination“

C.A.R.M.E.N. e.V. übernimmt die Projektkoordination, zu deren Aufgaben es gehört die Organisation der einzelnen Arbeitsgruppen-Treffen und der Gesamtprojekttreffen während der ganzen Projektlaufzeit zu übernehmen. In Arbeitspaket 3 stehen insbesondere die Ausrichtung des Halbzeitmeetings und des Abschlussmeetings sowie die Erstellung des Abschlussberichts und die Verbreitung der Projektergebnisse im Fokus.

3 Vorgehen und Projektergebnisse

3.1 Arbeitspaket 1: Marketing und Kommunikation

3.1.1 Öffentlichkeitsarbeit

Für den Erfolg der Testphase des Bio-Beutels im Lebensmittelhandel und damit für das Gelingen des Projekts insgesamt unabdingbar, war die Entwicklung eines Marketingkonzepts für den neuen Bio-Beutel und eine breitangelegte projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber biologisch abbaubaren Kunststofftüten. Hierfür wurden folgende Marketing- und Kommunikationsmaßnahmen durchgeführt:

- Entwicklung des Designs des Bio-Beutels
- Erstellung einer Projekt-Website
- Marktpräsentation mit Informationsstand
- Auftaktveranstaltung mit Staatsminister Hubert Aiwanger
- Erstellung von Printmedien

- Aktivitäten in Sozialen Medien und Pressearbeit

Entwicklung des Designs des Bio-Beutels

In Abstimmung mit den Projektpartnern des Arbeitspakets 1 (EDEKA, REWE und ZAW-SR) entwickelte C.A.R.M.E.N. e.V. das Layout für den Bio-Beutel und für die Testphase des Bio-Beutels in den Lebensmittelmärkten. Hierfür entwarf C.A.R.M.E.N. e.V. ein passendes Branding, welches im Projektablauf über alle verfügbaren Kommunikationsmittel verbreitet wurde, s. Abb. 1.



Abb. 1: Branding für den Bio-Beutel

Die wesentliche Botschaft „Einkaufen, Frischhalten, Sammeln und Entsorgen“ zur richtigen Verwendung des Bio-Beutels sollte der Kundschaft von EDEKA und REWE auch direkt auf dem Bio-Beutel vermittelt werden. Daneben einigte man sich, dass das Wabenmuster mit Keimlings-Logo, welches der ZAW-SR schon für seine kaufbaren Bioabfallbeutel verwendet, auch das Layout des Bio-Beutels ziert. Wabenmuster und Keimlings-Logo stehen für die biologische Abbaubarkeit des Beutels und damit für die Möglichkeit in diesem Beutel organische Haushaltsabfälle über die Biotonne zu entsorgen. Das entwickelte Layout wurde an die Firma Profectus Films GmbH übermittelt, die die Produktion sowie die Bedruckung des Bio-Beutels übernahm, s. Abb. 2. Statt der zunächst anvisierten Gestalt eines Hemdchenbeutels, d. h. einem Beutel mit Tragetaschen wurde es – aus produktionstechnischen Gründen – zuletzt doch ein Flachfolienbeutel. Ab dem Start der Testphase (15.03.2021) im Handel ersetzte der neue Bio-Beutel an allen Spendern die bisher zur Verfügung stehenden Tüten aus biobasiertem Polyethylen (Bio-PE) bei EDEKA und fossilbasiertem PE bzw. Papier bei REWE. Abweichend von der ursprünglichen Planung von sechs Monaten Testphase, war der Bio-Beutel – aufgrund der im Lager noch verfügbaren Mengen – bis knapp vor Projektende im Handel verfügbar.

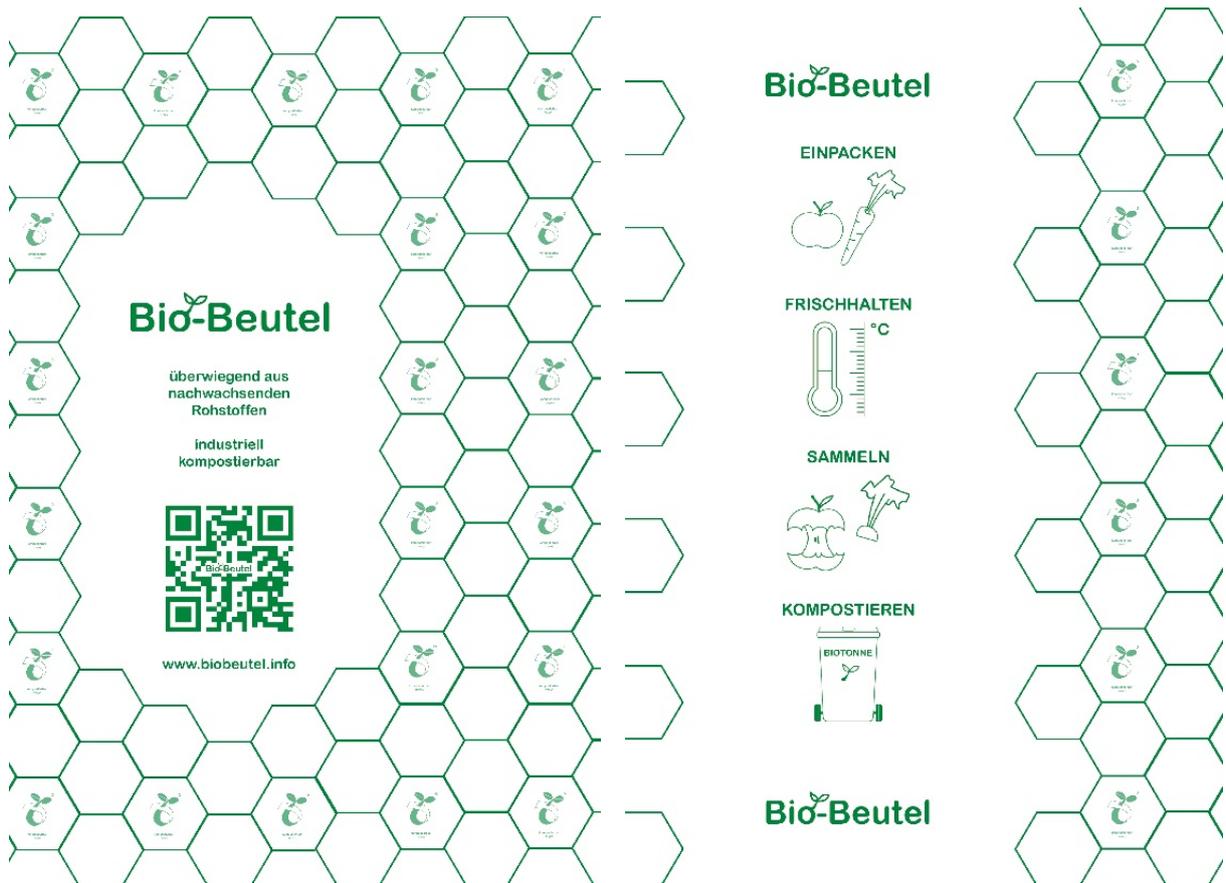


Abb. 2: Layout des Bio-Beutels

Erstellung einer Projekt-Website

C.A.R.M.E.N. e.V. entwickelte in Abstimmung mit den Projektpartnern einen Internetauftritt für das Projekt (www.biobeutel.info) und übernahm die regelmäßige Pflege und Aktualisierung der Seite. In erster Linie sollte die Seite die Verbraucherinnen und Verbraucher zur Testphase im regionalen Lebensmittelhandel informieren und dabei den praktischen Nutzen des Bio-Beutels aufzeigen. Daneben vermittelte die Seite Hintergrundinformationen zum Thema Biokunststoffe, biologische Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit. Außerdem erhielten alle Interessierten Informationen zu den Inhalten des Projekts, zu den Projektpartnern und zum Projektablauf. Darüber hinaus sollte die Seite grundsätzlich den Bekanntheitsgrad des Projekts auch über die Stadtgrenzen von Straubing hinweg steigern.

Praxistest Bio-Beutel – C.A.R.M.E. x +
 https://www.carmen-ev.de/service/forschungsprojekte/praxistest-bio-beutel/

C.A.R.M.E.N. Termine Service Erneuerbare Energien Biobasierte Produkte C.A.R.M.E.N. e.V. f t x in

Bio-Beutel: im Kreislauf gedacht!

- 1. Loses Obst und Gemüse im Handel nachhaltig im Bio-Beutel einkaufen.**
Der Bio-Beutel wird überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. So werden konventionelle Kunststofftüten eingespart und fossile Ressourcen geschont.
- 2. Lebensmittel, wie z.B. Obst und Gemüse, zuhause im Bio-Beutel lagern.**
Lebensmittel halten im Bio-Beutel länger frisch. So wird die Lebensmittelverschwendung reduziert.
- 3. Bioabfall im Bio-Beutel sammeln.**
Die Sammlung gestaltet sich einfach und sauber.
- 4. Bioabfall bequem im kompostierbaren Bio-Beutel in der Biotonne entsorgen.**
Der Bio-Beutel trägt den "Keimling", d.h. er ist industriell kompostierbar – genauso wie der bekannte Bioabfallbeutel.
- 5. Der Bioabfall landet gemeinsam mit dem Bio-Beutel in der Kompostierungsanlage des Zweckverbands Abfallwirtschaft Straubing.**
Es entsteht Energie in Form von Biogas und wertvoller Kompost.
- 6. Der Kompost wird als natürlicher Dünger für das Wachstum von Pflanzen in der Landwirtschaft eingesetzt.**
Neben Lebensmitteln können auch nachwachsende Rohstoffe erzeugt werden, die dann wieder als Ausgangsstoffe für biobasierte Produkte, wie den Bio-Beutel, dienen. Damit schließt sich der Kreis.

1. EINPACKEN
2. FRISCHHALTEN
3. SAMMELN
4. KOMPOSTIEREN
5. WACHSEN
Bio-Beutel treibt den Kreislauf an

Abb. 3: Website für das Projekt unter www.biobeutel.info

Die Website ging am 1. März 2021 online. Eine Web-Analyse zeigt, dass im Jahr 2021 im Mittel etwa 600 Zugriffe pro Monat auf die Website erfolgten. Die meisten Zugriffe waren im März und Juni zu verzeichnen. Diese sind wahrscheinlich auf die Einführung des Bio-Beutels im Handel Mitte März bzw. auf die Meldung der Zwischenergebnisse Ende Juni zu begründen. Über 1/3 der Besucher haben sich den Bio-Beutel-Information flyer für die Kundinnen und Kunden im Lebensmittelhandel heruntergeladen.

Die Hälfte aller Zugriffe erfolgte direkt über den Seitenaufruf www.biobeutel.info, der Rest verteilt sich auf externe Quellen (z. B. Websites, Suchmaschinen, soziale Netzwerke (z. B. Facebook)) sowie C.A.R.M.E.N.-interne Seiten. In der folgenden Abbildung sind die Anteile der Zugriffe der TOP10-Länder abgebildet. Über die Hälfte der Besucher kamen aus Deutschland, gut 12 % aus den Vereinigten Staaten, knapp über 7 % jeweils aus dem Vereinigten Königreich und aus den Niederlanden. Daneben sind Österreich, der Vatikan, Norwegen, Irland, Belgien und Frankreich in den TOP10 vertreten.

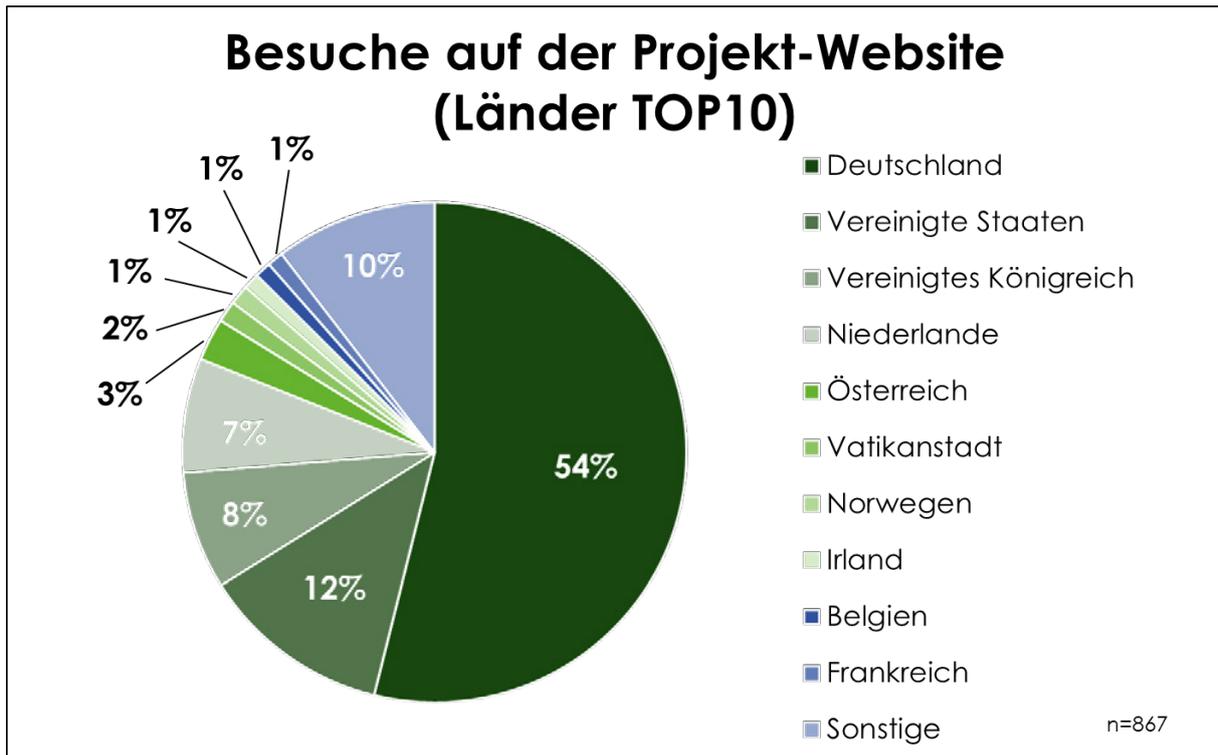


Abb. 4: Zugriffe der einzelnen Länder auf die Projektwebsite

Marktpräsentation mit Informationsstand

Für die Testphase im Handel wurde ein visuell ansprechender Marktstand als Eyecatcher in enger Kooperation mit C.A.R.M.E.N. e.V. und in Abstimmung mit den Projektpartnern des Arbeitspakets 1 vom ZAW-SR hergestellt, s. Abb. 5. Hierfür wurden vier gängige Biotonnen des ZAW-SR umgestaltet, sodass sie in allen beteiligten Märkten als Informationsstand und Bio-Beutel-Spender dienen. Die entwickelten Marktstände waren während der gesamten Testphase in den drei EDEKA-Märkten und im REWE-Markt präsent und wurden durch die Mitarbeitenden der Handelsketten gepflegt.



Abb. 5: Marktstand zur Testphase im Handel

Zur Einführung des Bio-Beutels im Handel übernahmen der ZAW-SR und C.A.R.M.E.N. e.V. die tägliche Standbetreuung in den ersten beiden Wochen der Testphase, um die Kundinnen und Kunden auf den neuen Bio-Beutel aufmerksam zu machen und zum Nutzen und Einsatzzweck aufzuklären.

Auftaktveranstaltung mit Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger

C.A.R.M.E.N. e.V. führte zum Start der Testphase im Handel am 15.03.2021 eine Auftaktveranstaltung mit einem Grußwort von Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger durch. Aufgrund der Corona-Pandemie fand die Auftaktveranstaltung, abweichend von der ursprünglichen Planung, nicht in einem der vier Straubinger Märkte, sondern nur in kleinem Rahmen mit Presse, Lokalpolitik und den Projektbeteiligten auf dem Gelände des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) in Straubing statt, s. Abb. 6.



Abb. 6: Auftaktveranstaltung für die Testphase im Handel mit Hubert Aiwanger

Erstellung von Printmedien

Zur Information der Kundschaft in den teilnehmenden Märkten wurde ein Informationsflyer zur Handhabung und Vorteilhaftigkeit des Bio-Beutels von C.A.R.M.E.N. e.V. gestaltet (Innenseite s. Abb. 7, kompletter Flyer im Anhang). Zusätzlich wurden für die Präsentation auf Messen und Veranstaltungen Poster von C.A.R.M.E.N. e.V. in Abstimmung mit den Projektpartnern erstellt. Parallel zur Erstellung des Abschlussberichts wurde ein Informationsflyer zum Gesamtprojekt für Kommunen, Handel und Abfallwirtschaft erstellt.

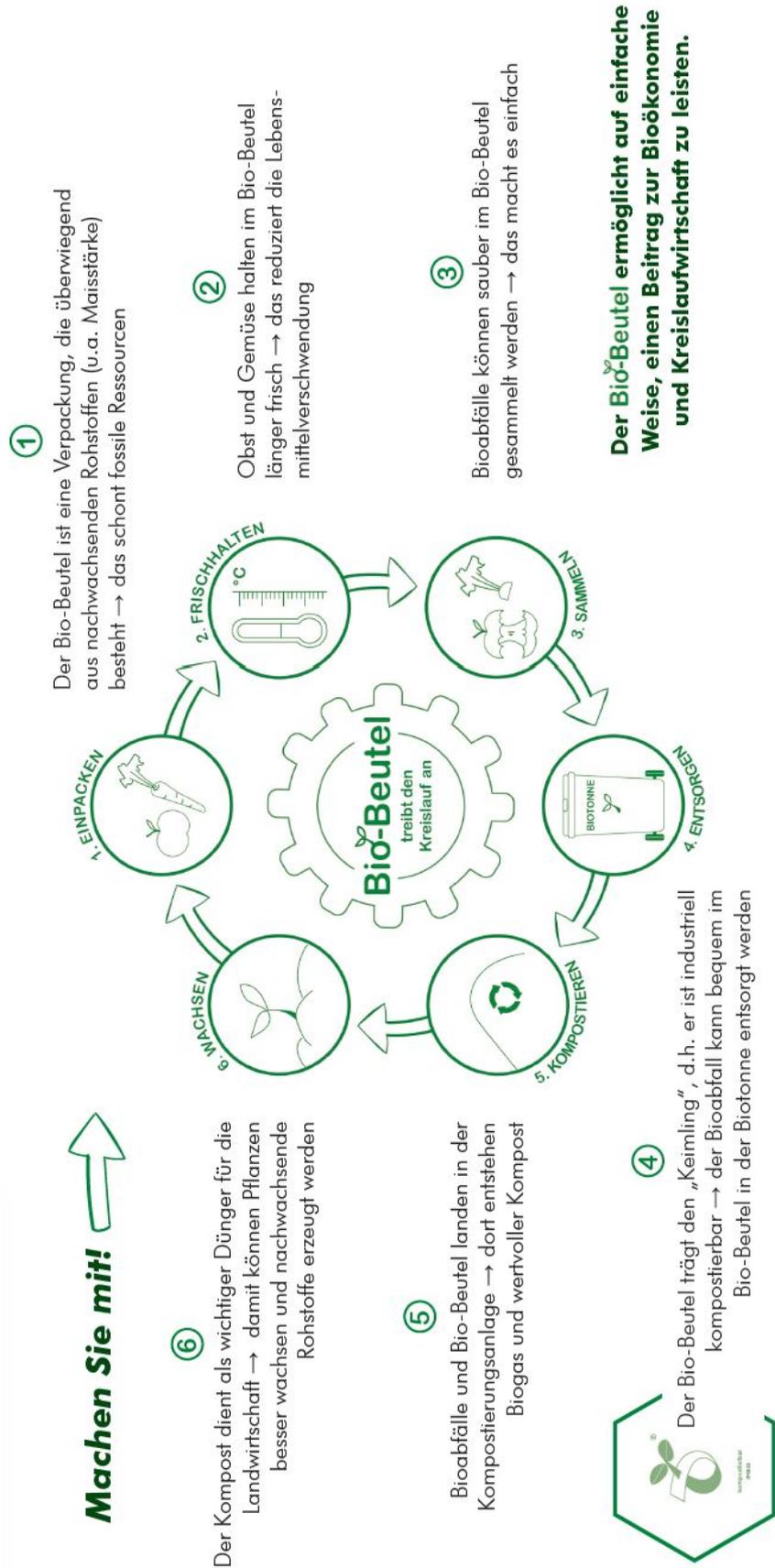


Abb. 7: Informationsflyer „Bio-Beutel“ (Innenseite) für die Kundschaft im EDEKA und REWE

Aktivitäten in Sozialen Medien und Pressearbeit

Auf den „Social Media“-Kanälen von C.A.R.M.E.N. e.V. (Facebook und Twitter, später auch LinkedIn) wurde die Testphase in den Märkten beworben. Hierfür wurde auch ein kleines Video erstellt, das den Verbraucherinnen und Verbrauchern die Anwendung des Bio-Beutels verdeutlicht. Der ZAW-SR drehte außerdem einen Kurzfilm zur Durchführung der Bioabfallanalysen am Kompostwerk in Aiterhofen, welcher über die Kanäle des ZAW-SR und C.A.R.M.E.N. e.V. verbreitet wurden, s. Abb. 8. Eine Auflistung mit der Auswertung aller Beiträge ist im Anhang zu finden.



Abb. 8: Eintrag bei LinkedIn

Mithilfe der Projektpartner wurde das Projekt Bio-Beutel durch Interviews und Fernsehberichte über die Grenzen von Straubing hinaus bekanntgemacht, s. Abb. 9. Im Rahmen der Gartenschaupräsenzen des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) und des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) im Sommer 2021 in Ingolstadt und Lindau präsentierte sich C.A.R.M.E.N. e.V. mit einem Informations- und Erlebnisstand rund um die Nachwachsenden Rohstoffe, an dem

auch der neue Bio-Beutel vorgestellt wurde. Zusätzlich wurden regelmäßig Presseberichte zu den aktuellen Ereignissen und Ergebnissen im Projekt durch C.A.R.M.E.N. e.V. erstellt und aktiv in den regionalen Zeitungen sowie in der Fachpresse eingespeist. Eine Auflistung aller Beiträge ist im Anhang zu finden.



Abb. 9: Eintrag bei Facebook

3.1.2 Große GreenSurvey-Kundenumfrage im Lebensmittelhandel

Um die Akzeptanz und das Verhalten der Verbraucherinnen und Verbraucher bezüglich des neuen Bio-Beutels zu identifizieren, wurde Green Survey beauftragt, eine Umfrage am „Point of Sale“ durchzuführen. Die Umfrage sollte zum einen die Akzeptanz für die biobasierten, kompostierbaren, mehrfach nutzbaren Bio-Beutel identifizieren und herausfinden, ob die Verbraucherinnen und Verbraucher durch die zur Verfügung gestellten Informationen und die spezielle Kennzeichnung der Beutel in der Lage sind, die Produkte sachgemäß anzuwenden und zu entsorgen.

3.1.2.1 Vorgehen und Methodik

In enger Kooperation mit C.A.R.M.E.N. e.V. wurde durch GreenSurvey ein Fragebogen entwickelt und für das Online-Befragungstool programmiert. In Folge wurden die Straubinger Kundinnen und Kunden in den teilnehmenden drei EDEKA-Märkten und dem REWE-Markt zwischen dem 3. und 5. Mai 2021 – gut 6 Wochen nach der Einführung des Bio-Beutels im Handel – zu ihrer Haltung und ihren Erfahrungen mit dem Bio-Beutel befragt. Die Umfragedaten wurden durch GreenSurvey per Zufallsauswahl mittels Computer Assisted Personal Interview (CAPI) direkt an der Obst- und Gemüsetheke der Geschäfte erhoben. Dabei werden die Antworten der Befragten direkt über ein Computerprogramm (mobil per Laptop) erfasst. Der Vorteil liegt darin, dass im Vergleich zu schriftlichen Befragungen auf den Zwischenschritt der Kodierung und Dateneingabe verzichtet werden kann. Die Daten liegen direkt im Anschluss an die Befragung in digitalisierter Form vor. Anschließend wurden die Daten statistisch ausgewertet und grafisch aufbereitet. Der komplette Fragebogen ist im Anhang zu finden.

3.1.2.2 Soziodemographische Ergebnisse

An der Umfrage nahmen 244 Personen teil; darunter waren 242 Fragebögen vollständig und damit gültig. Unter den Teilnehmenden lag der Anteil der Frauen bei 74 % und der Männer bei 26 %. Das Durchschnittsalter lag bei 46 Jahren (s. Abb. 10).

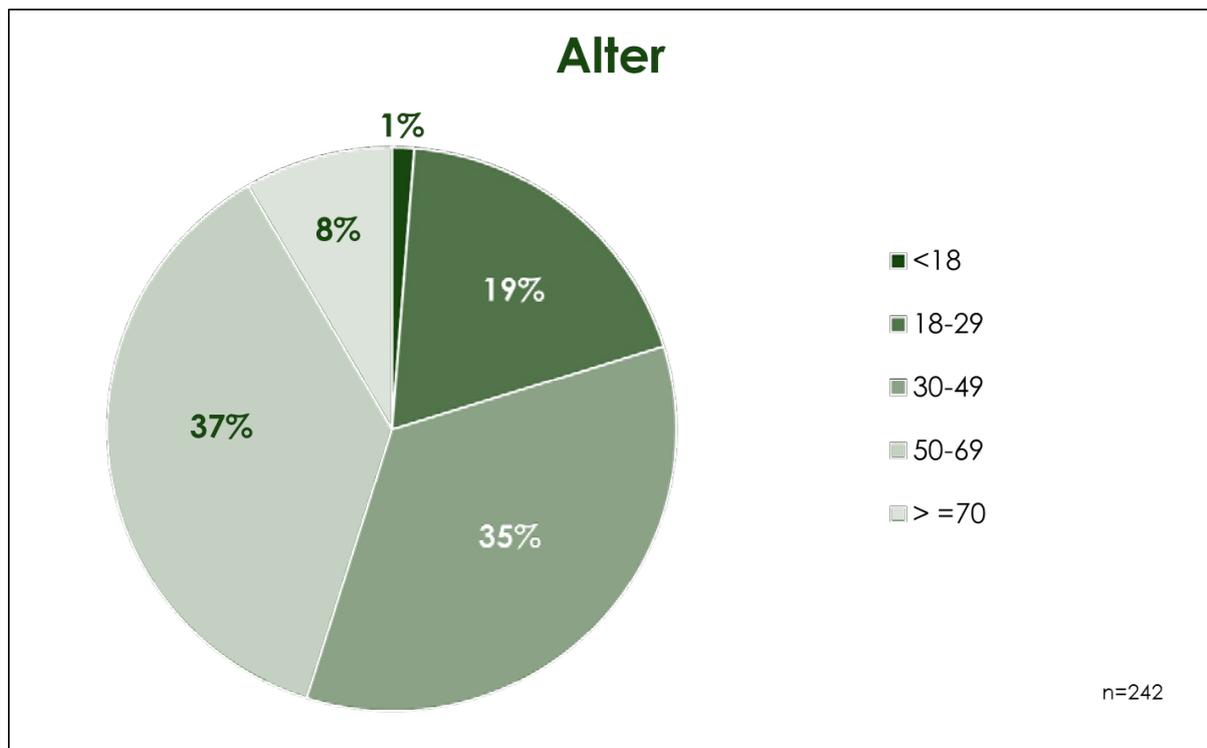


Abb. 10: Altersgruppe der Befragten

Die Mehrheit der Befragten verfügte über einen höheren Bildungsabschluss (Hochschulreife) oder eine abgeschlossene Ausbildung (s. Abb. 11). Die meisten Befragten (fast 60 %) lebten in einem 2-Personen-Haushalt (s. Abb. 12). Fast die Hälfte verfügten mindestens über ein Haushaltsnettoeinkommen, das in etwa dem eines durchschnittlichen Nettoeinkommens eines privaten Haushalts in Deutschland entspricht. Im Jahr 2019 betrug das durchschnittliche Nettoeinkommen eines privaten Haushalts in Deutschland rund 3.580 Euro im Monat (Statista 2022). Die Abb. 13 zeigt, dass 2/3 der Befragten im Stadtgebiet Straubing und knapp 1/3 im Landkreis Straubing wohnten. Nur sehr wenige Einkäuferinnen und Einkäufer stammten aus anderen Ortschaften.

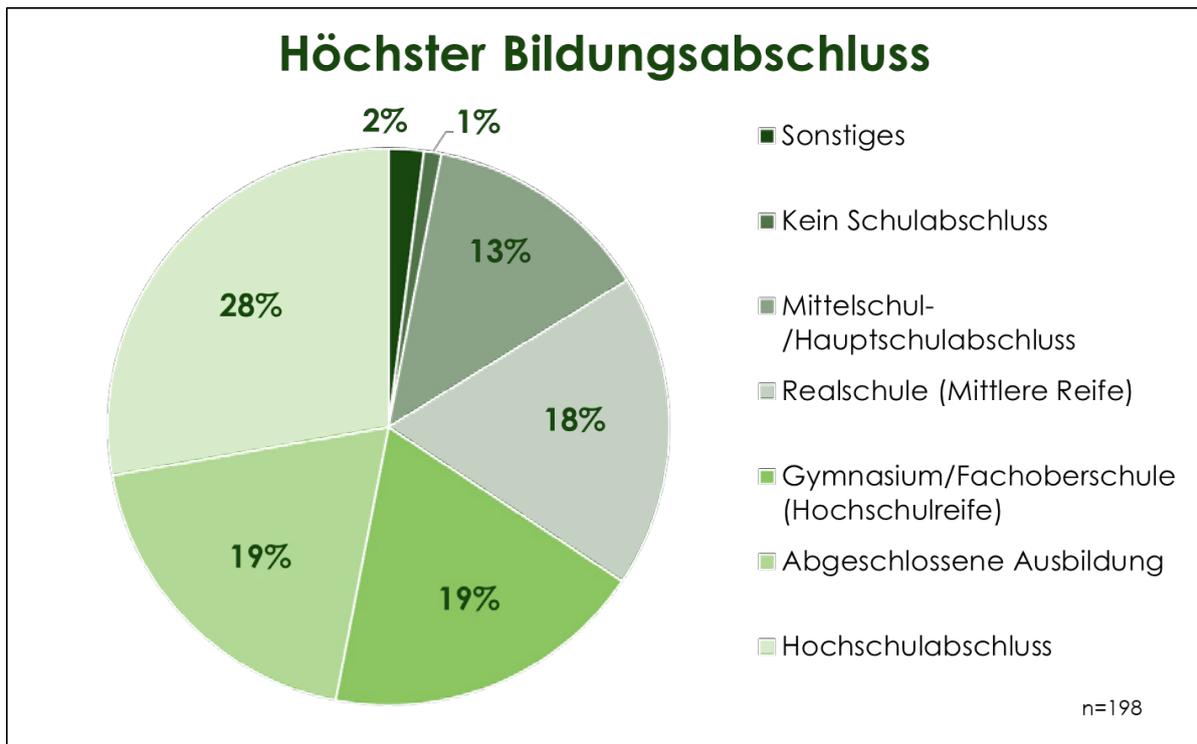
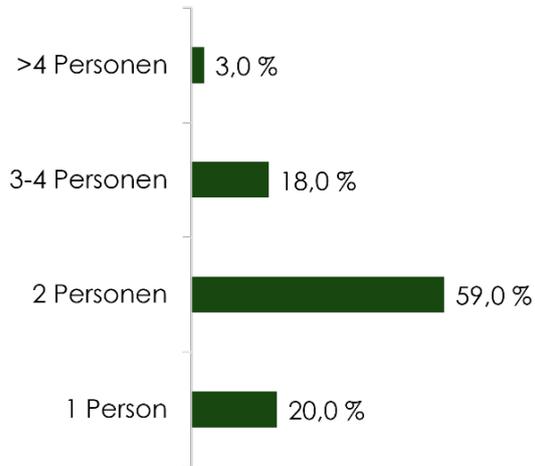


Abb. 11: Berufsgruppe der Teilnehmenden

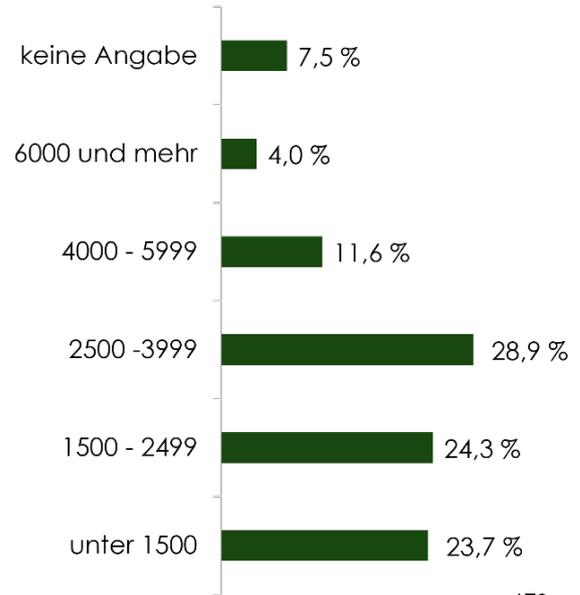


Anzahl Personen im Haushalt



n=242

Nettoeinkommen Haushalt



n=173

Abb. 12: Haushaltsgröße und Haushaltsnettoeinkommen im Monat

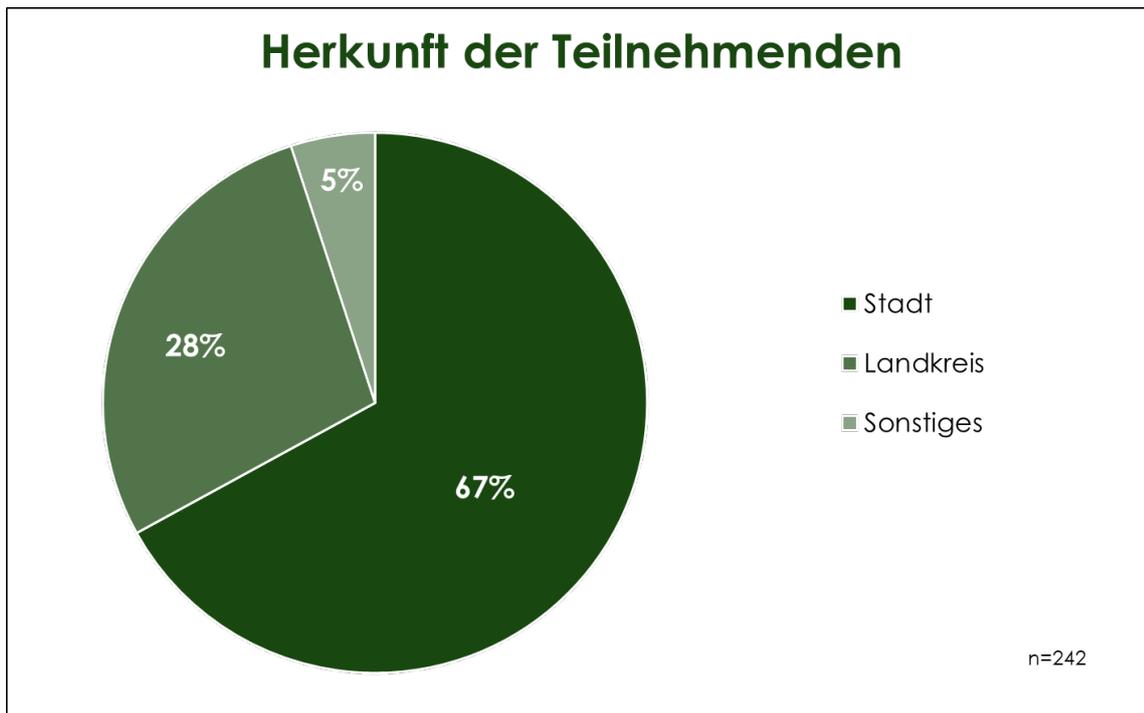


Abb. 13: Herkunft der Teilnehmenden

3.1.2.3 Einzelergebnisse der Kundenumfrage

Fast 2/3 der Kundschaft von EDEKA und REWE nutzen generell handelsübliche Bioabfallbeutel für die Entsorgung von organischen Küchenabfällen in der Bio-tonne. Die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher bevorzugen aktuell Abfallbeutel aus Papier (s. Abb. 14).

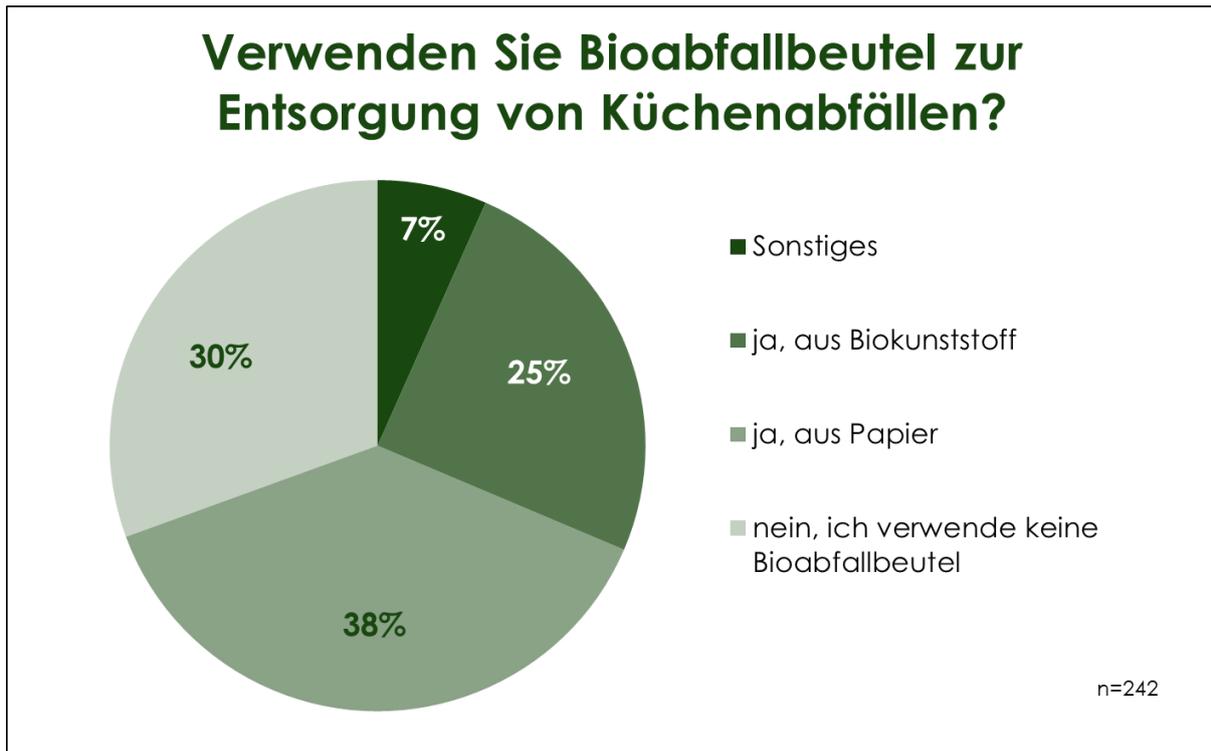


Abb. 14: Verwendung von Bioabfallbeuteln zur Entsorgung von Küchenabfällen

Von den Befragten packten 41 % an diesem Tag ihr loses Obst und Gemüse in den zur Verfügung gestellten kostenfreien Bio-Beutel. Die Mehrheit bejahte die Nutzung des Bio-Beutels bei jedem Einkauf bzw. hin und wieder. Nur etwa 42 % nutzten generell keine Tüten an der Obst- und Gemüsetheke (s. Abb. 15).

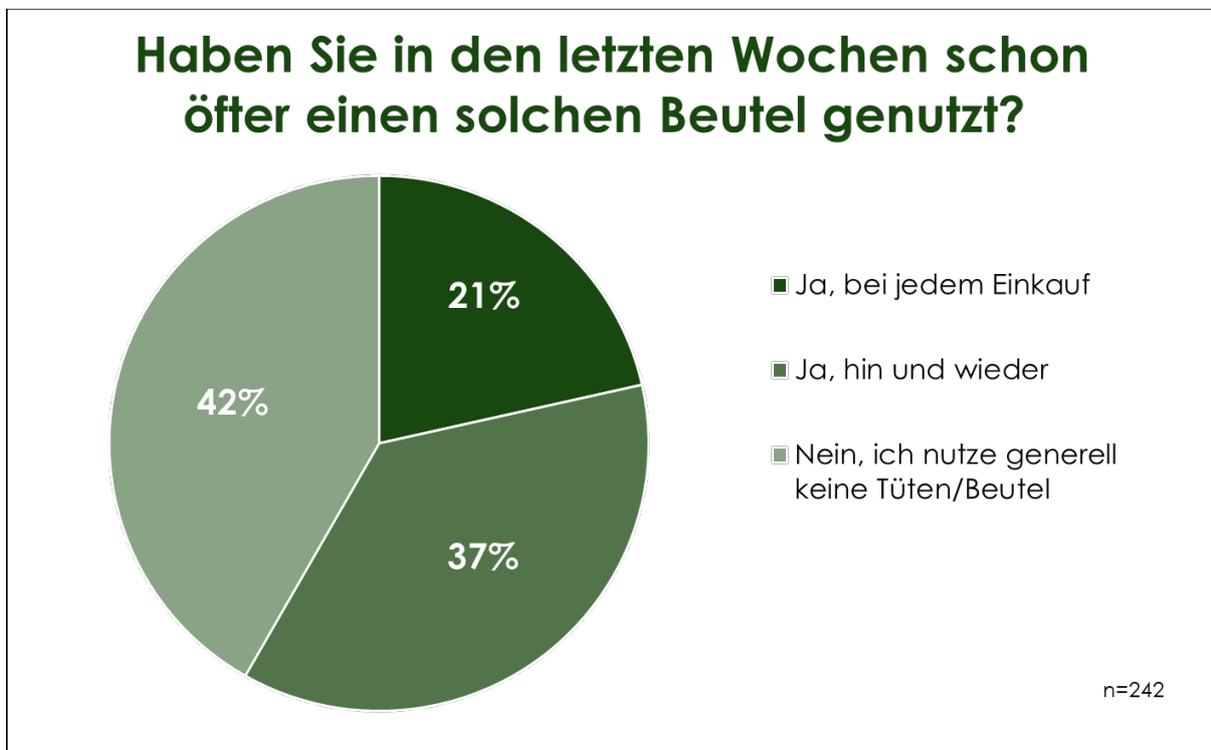


Abb. 15: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln an der Obst- und Gemüsetheke

Die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher erfuhren direkt am Infostand bei EDEKA bzw. REWE von der Einführung des neuen Bio-Beutels oder erkannten die Neuheit am Design des Bio-Beutels beim Einkauf selbst. Knapp 1/5 erhielten die Information zum Bio-Beutel aus der Tageszeitung. 15 % lernten den Beutel erst durch die GreenSurvey-Kundenumfrage kennen. Über andere Medien hatte der Bio-Beutel zumindest 6 Wochen nach Einführung noch keine große Bekanntheit erlangt (s. Abb. 16).

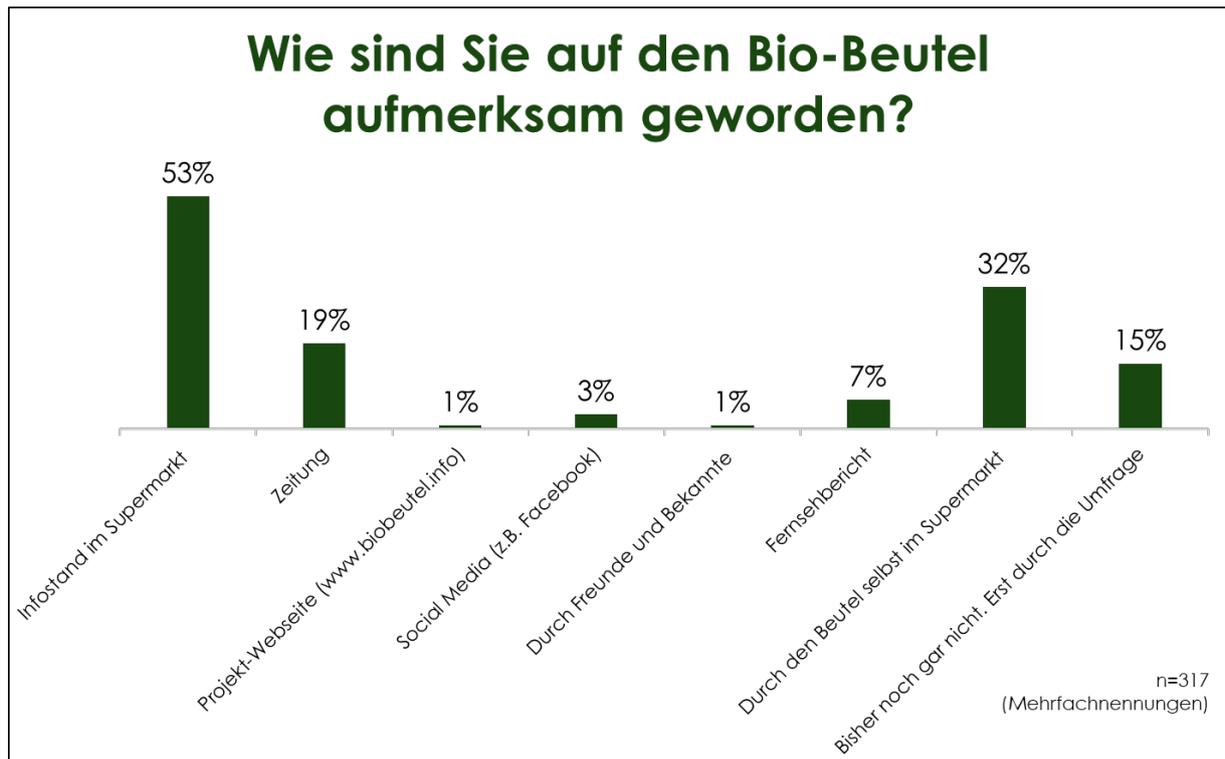


Abb. 16: Wodurch die Verbraucher auf den Bio-Beutel aufmerksam wurden

Schaut man sich mittels Chi-Quadrat-Test in Abb. 17 die Altersgruppenverteilung an, wird klar erkennbar, dass der überwiegende Teil der Kundinnen und Kunden unter 30 Jahre auf die Verwendung von Tüten bzw. Beuteln beim Einkauf von losem Obst und Gemüse verzichtet. Besonders stark übt die Gruppe der jungen Erwachsenen zwischen 18 und 29 Jahre den Verzicht aus. Bei den Befragten über 30 Jahre greifen deutlich mehr zu den kostenfreien Obst- und Gemüsebeuteln. Fast doppelt so viele sind es in der Altersgruppe über 70. Bei den unter 18-Jährigen ist das Verhältnis genau umgekehrt. Hier nutzen doppelt so viele der Einkaufenden keine Tüten oder Beutel.

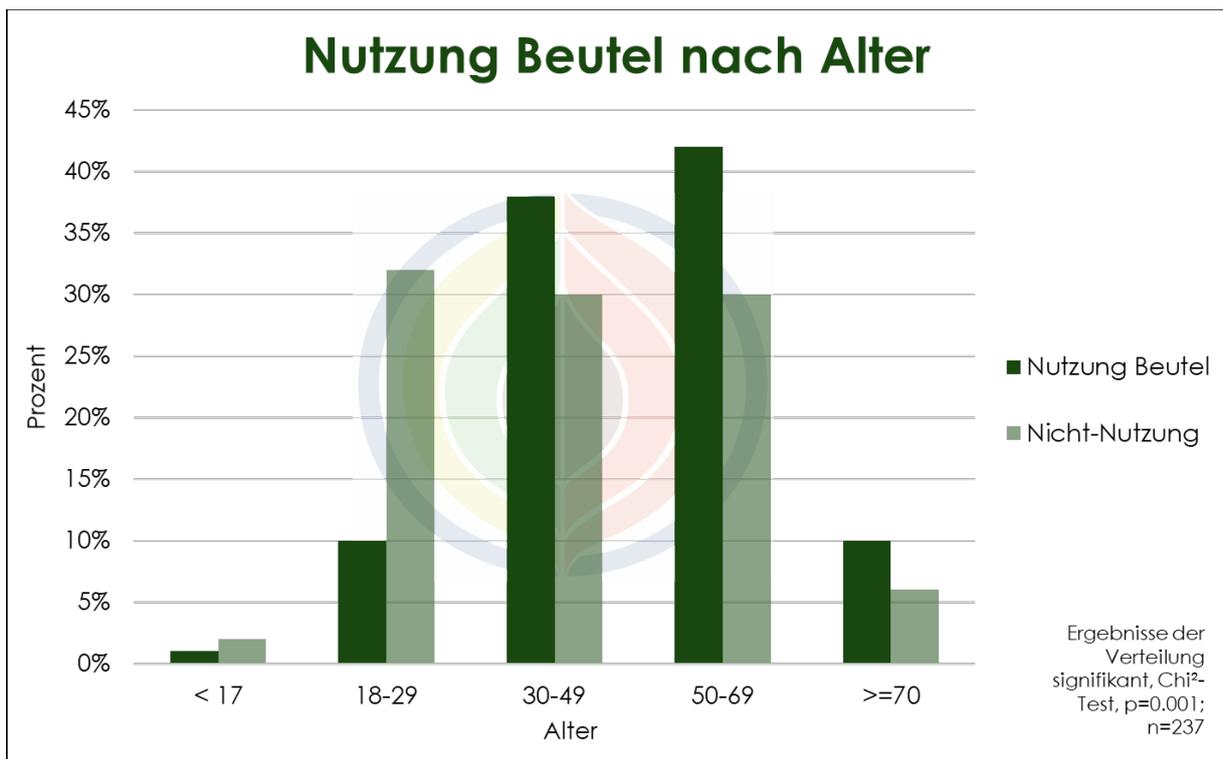


Abb. 17: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln nach Altersgruppen

Gemäß Chi-Quadrat-Test lässt sich in Abb. 18 entsprechend dem aktuellen Bildungsniveau der Befragten Folgendes feststellen: Verfügt der Teilnehmende über einen höheren Bildungsabschluss (Abitur bzw. Allgemeine Hochschulreife, Fachabitur bzw. Fachhochschulreife oder Hochschulabschluss), dann verzichtet er eher auf die kostenfreien Tüten bzw. Beutel. Besonders stark bemerkbar macht sich das in der Gruppe mit (Fach-)Abitur: nur knapp ein Viertel greift hier zu den zur Verfügung gestellten Tüten bzw. Beuteln.

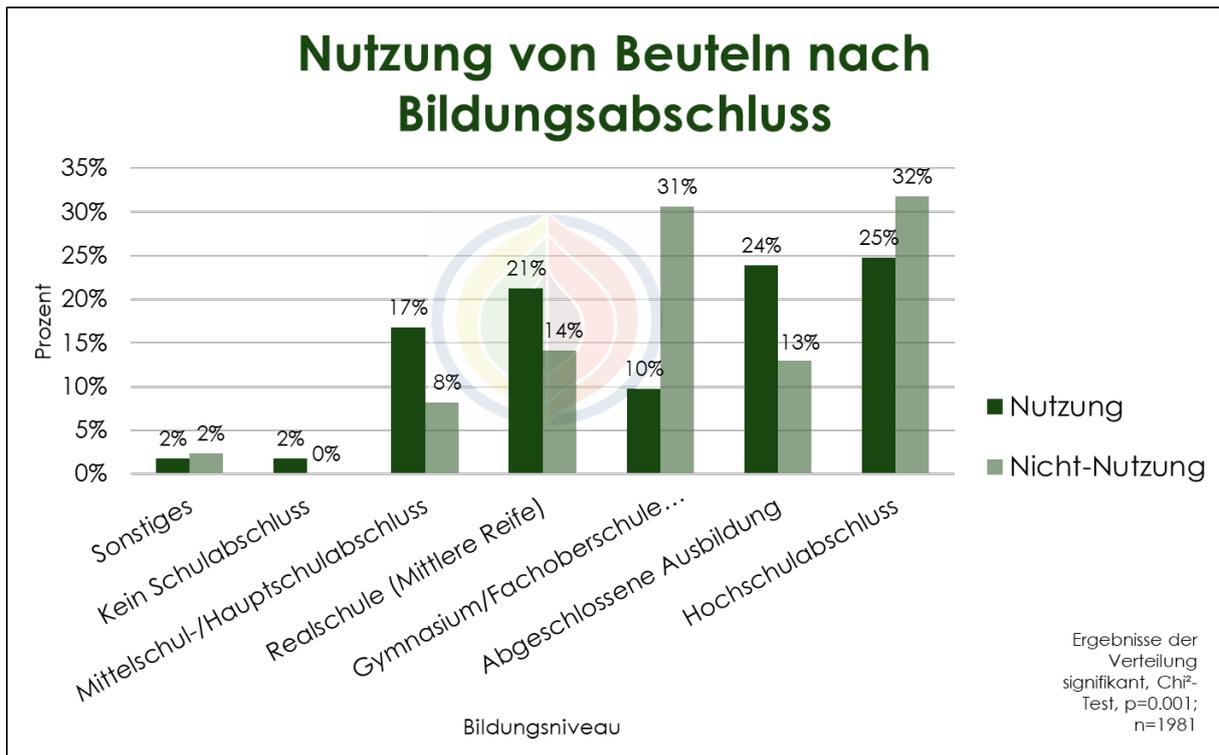


Abb. 18: Nutzung von Tüten bzw. Beuteln gemäß dem aktuellen Bildungsniveau der Befragten

Mittels Chi-Quadrat-Test über die jeweiligen Berufsgruppen lässt sich in Abb. 19 erkennen, dass vorwiegend Schüler*innen und Studierende auf die kostenfreien Tüten bzw. Beutel zum Verpacken von losem Obst und Gemüse verzichten. Nur etwa jeder siebte Studierende greift zu den Tüten bzw. Beuteln. Hingegen nutzen mehr als 2/3 der befragten Rentnerinnen und Rentner die bereit gestellten kostenfreien Tüten oder Beutel. Bei der Gruppe der mehrheitlich Befragten – Angestellte und Beamte – gibt es genauso viele Nutzer wie Nicht-Nutzer.

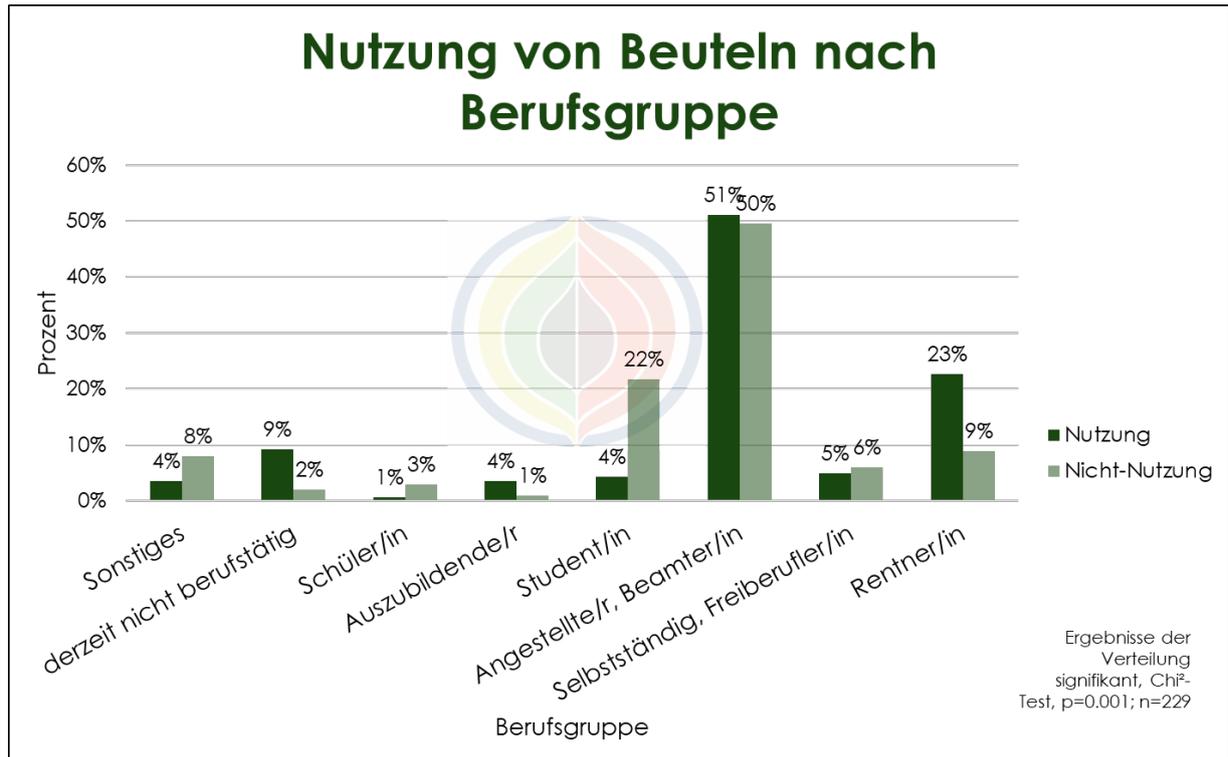


Abb. 19: Nutzung der Tüten bzw. Beutel gemäß ihrer jeweiligen Berufsgruppe

Bei der Frage nach den Gründen für die Tüten-/ Beutelnutzung bei losem Obst und Gemüse nannten die meisten Kundinnen und Kunden (jede*r Zweite) den einfacheren Transport. Dann folgten die bessere Handhabung an der Kasse sowie der Schutz von Obst und Gemüse vor Beschädigungen und Hygienegründe. Nachrangig war der Nutzen der Lagerung von Obst und Gemüse in der Tüte bzw. im Beutel zuhause: nur 11 % nannten diesen Grund (s. Abb. 20).

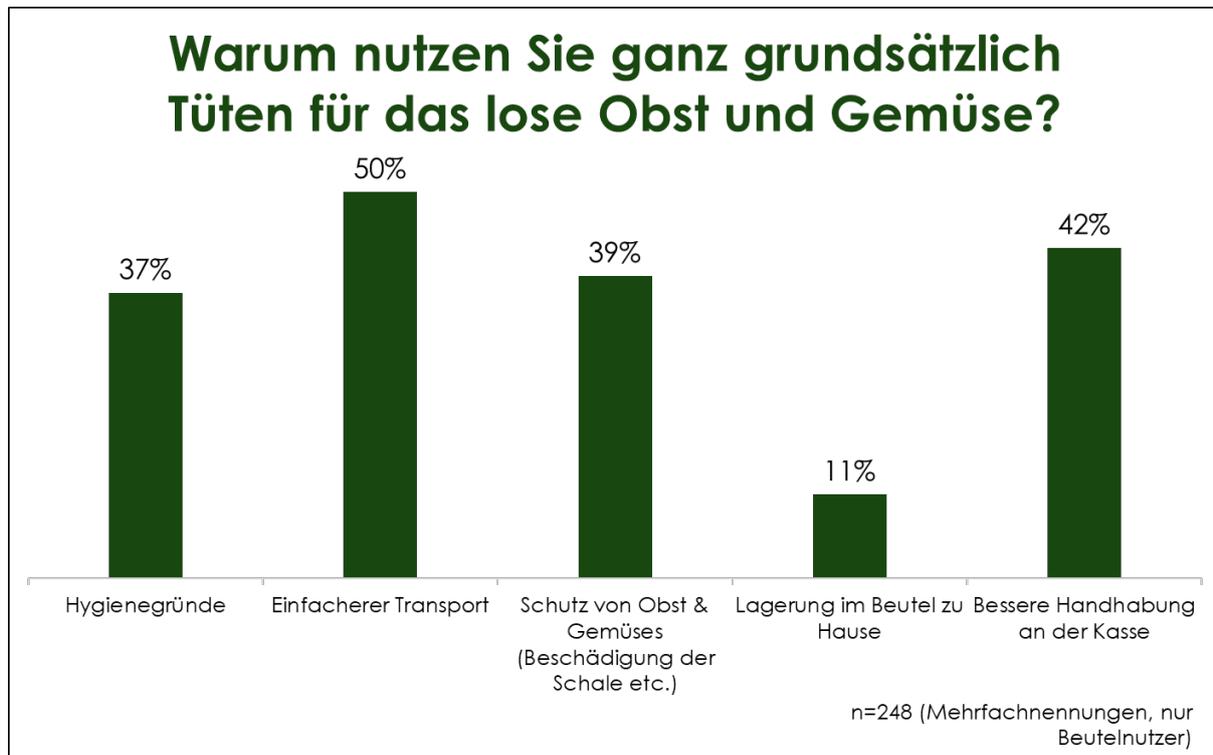


Abb. 20: Aus welchen Gründen Kunden Tüten bzw. Beutel für loses Obst und Gemüse nutzen

Die Zahlen in Abb. 21 lassen klar erkennen, dass die Mehrheit der Kundschaft – über 60 % – erkannt haben, dass sie den Bio-Beutel als Bioabfallbeutel zur Entsorgung von Küchenabfällen nutzen können. Knapp 1/3 nannte die generelle Entsorgung in der Biotonne als Verwendungszweck. Gut 1/5 nutzte den Bio-Beutel auch zur Lagerung von frischem Obst und Gemüse daheim. 20 % der Befragten entsorgten den Bio-Beutel im Restmüll. Nur wenige Personen entsorgten den Bio-Beutel im heimischen Kompost (6 %) oder am Wertstoffhof (5 %).

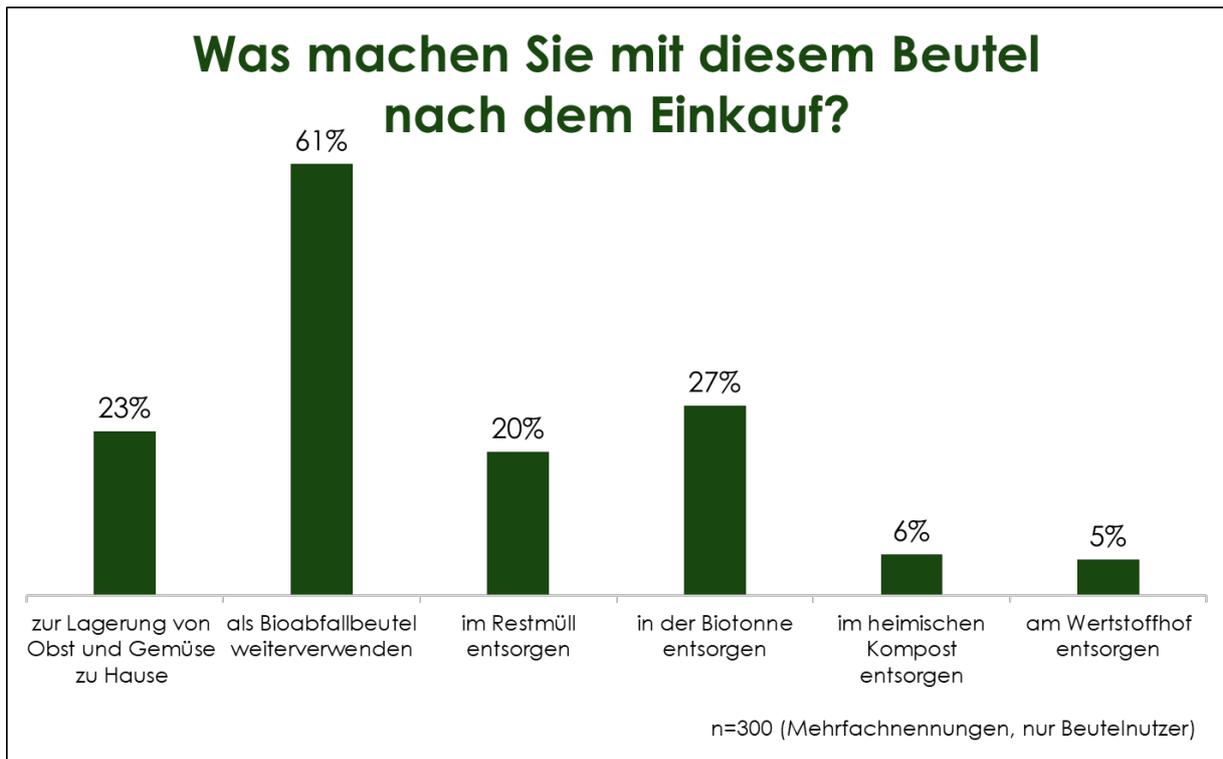


Abb. 21: Verwendung des Bio-Beutels nach dem Einkauf zuhause

Über die Hälfte der Befragten erkannte, dass der Bio-Beutel auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt wurde. Etwa 1/3 der Befragten vermuteten fossile Rohstoffe als Herkunft. Nur 3 % vermuteten recycelten Kunststoff. Unter den soziodemographischen Merkmalen ließen sich hierbei keine Unterschiede feststellen (s. Abb. 22).

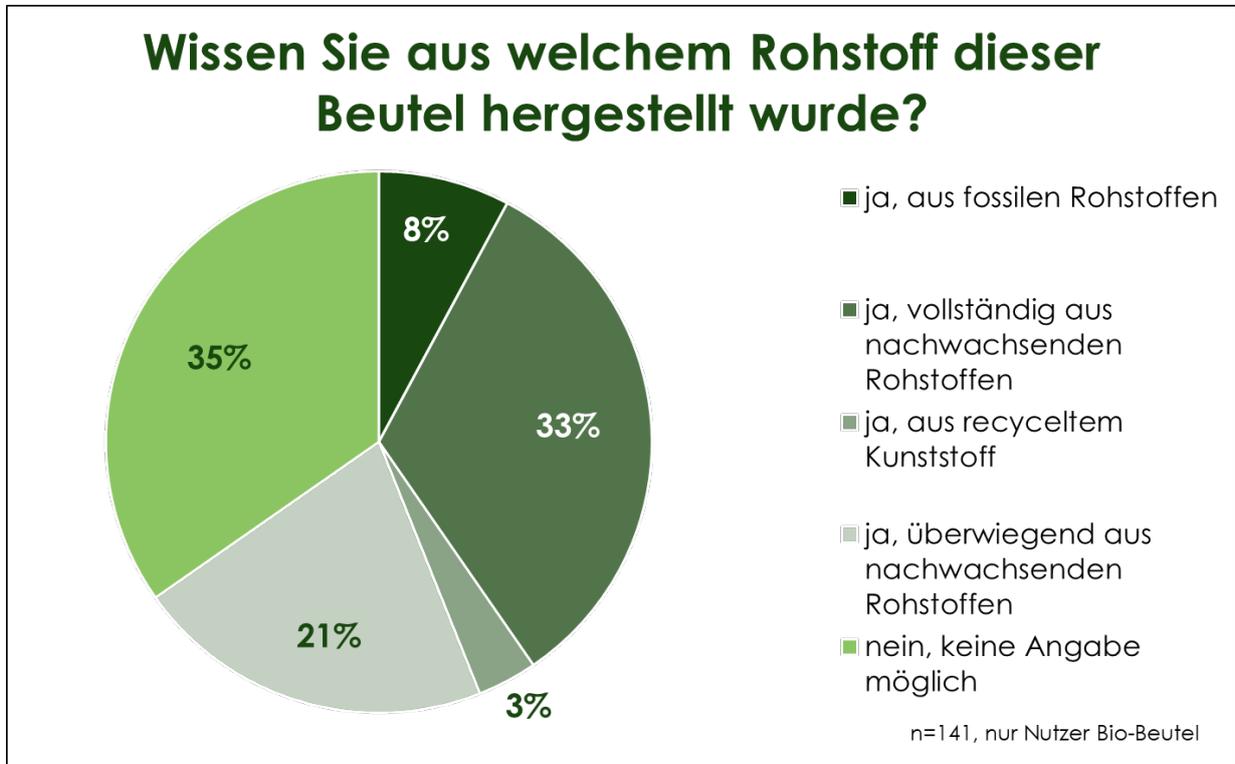


Abb. 22: Kenntnisstand der Verbraucher zum Rohstoff des Bio-Beutels

Die Kundinnen und Kunden wurden gefragt, wofür – ihrer Ansicht nach – der Aufdruck „Wabenmuster mit Keimling-Logo“ stehen würde. Die Meisten entschieden sich für die Herstellung aus nachwachsenden Rohstoffen. Knapp 40 % erkannten die Möglichkeit der Nutzung als Bioabfallbeutel in der Straubinger Biotonne. Fast genauso viele sahen im Bio-Beutel die Möglichkeit, darin Obst- und Gemüseabfälle zu sammeln (s. Abb. 23).

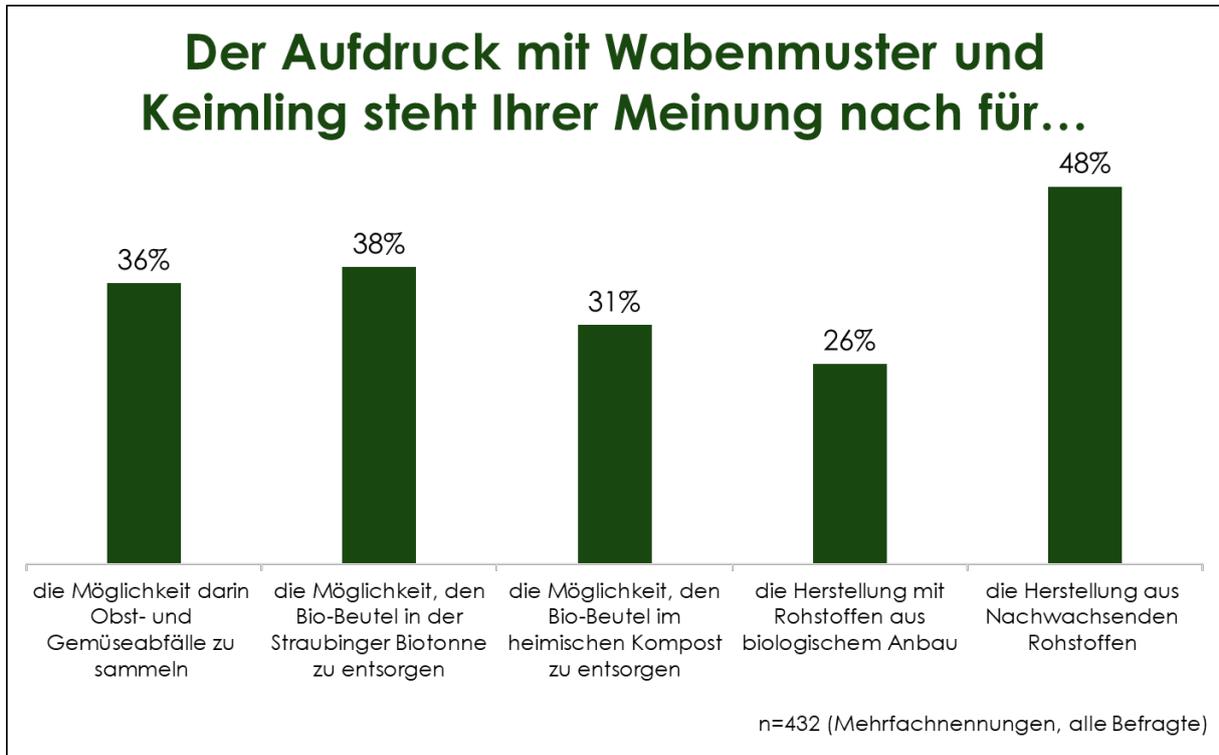


Abb. 23: Was die Kunden mit dem Aufdruck – Wabenmuster und Keimling-Logo – auf dem Bio-Beutel assoziieren

Über 80 % der Kundinnen und Kunden fanden das Design des Bio-Beutels attraktiv. Fast ebenso viele bejahten, dass die vier Verwendungsmöglichkeiten des Bio-Beutels sowie der Unterschied zu herkömmlichen Kunststoffütten durch das Design klar erkennbar waren. 44 % der Befragten würden sich eine noch bessere Unterscheidbarkeit durch andere Farbe oder Milchigkeit wünschen (s. Abb. 24).

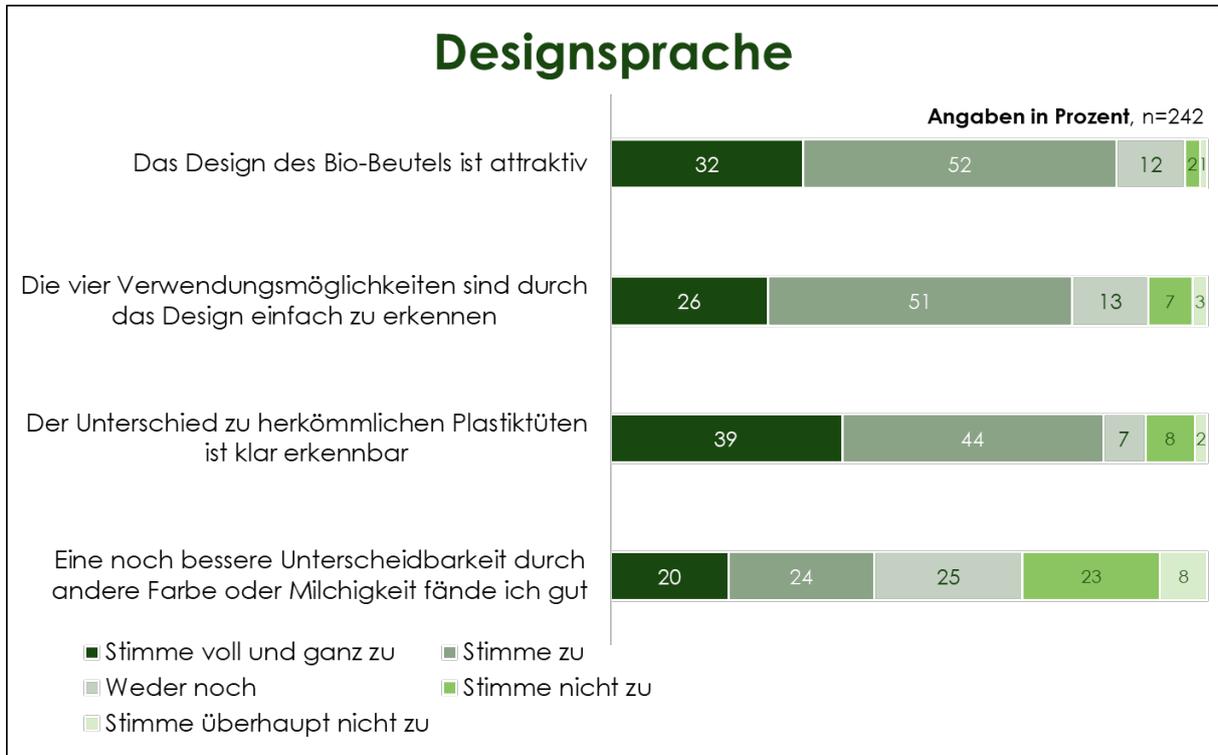


Abb. 24: Wie das Design bzw. die Gestaltung des Bio-Beutels beim Kunden angekommen ist

Man konnte feststellen, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher mit den Eigenschaften des neuen Bio-Beutels hinsichtlich Trageigenschaften, Haptik, Form bzw. Größe, Geruch, Haltbarkeit, Frischhalte-eigenschaft und Sammlung von Küchenabfällen zufrieden waren. Nur Wenige waren mit Geruch und Form bzw. Größe unzufrieden (s. Abb. 25).

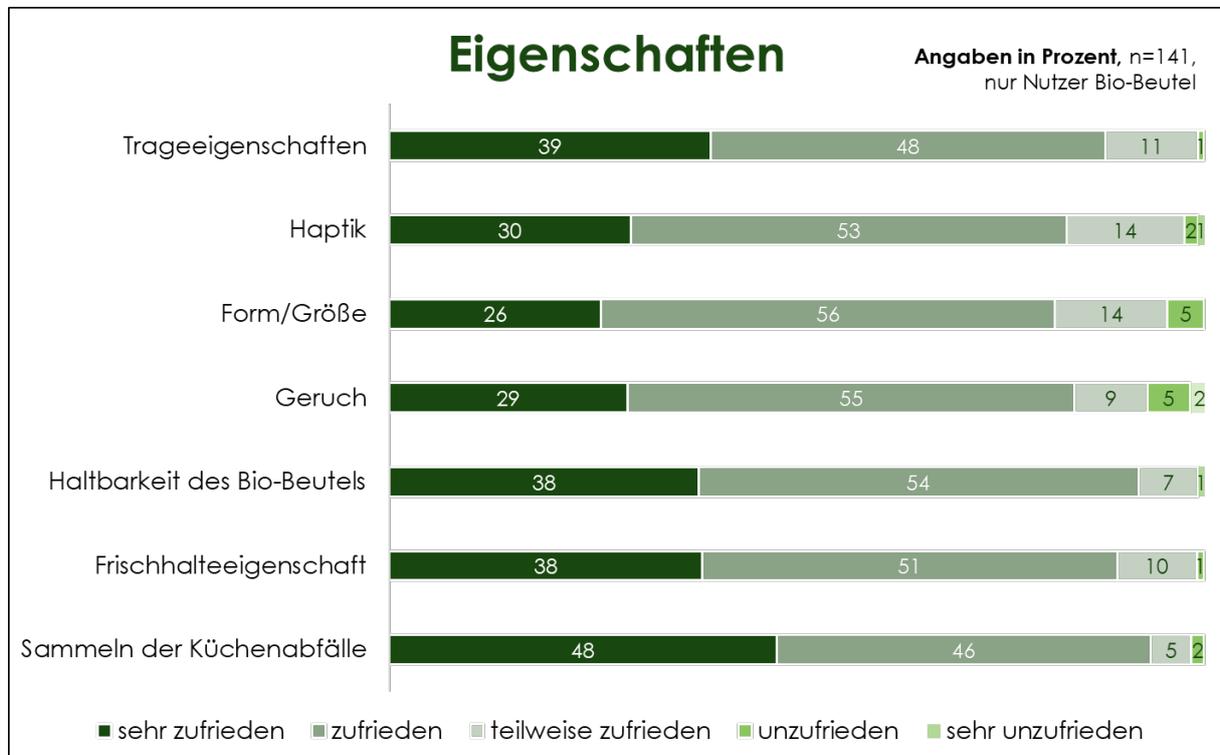


Abb. 25: Zufriedenheit mit den Eigenschaften des Bio-Beutels

Über die Hälfte der Verbraucherinnen und Verbraucher bestätigte, dass es mit der Nutzung des Bio-Beutels einfacher geworden ist, Lebensmittelabfälle im Haushalt zu sammeln. Rund 40 % schätzten, dass sie nun mit dem neuen Bio-Beutel sogar mehr Bioabfälle sammeln als früher. Das Verständnis dafür, dass mit dem Sammeln von Bioabfall wertvoller organischer Dünger entsteht, war mit 70 % besonders deutlich (s. Abb. 26).

Falls der Bio-Beutel nach der Testphase 5 Cent kosten würde, entschied sich ein Großteil der Kundschaft dafür unverpackt oder mit Mehrwegnetzen einzukaufen. Ein geringerer Teil würde zu vorverpacktem Obst und Gemüse greifen ((s. Abb. 26).

In der GreenSurvey-Umfrage konnte man über alle Bildungsschichten im Schnitt feststellen, dass sich die Mehrheit weiterhin kostenfreie Obst- und Gemüsebeutel wünscht (s. Abb. 26 und Abb. 27).

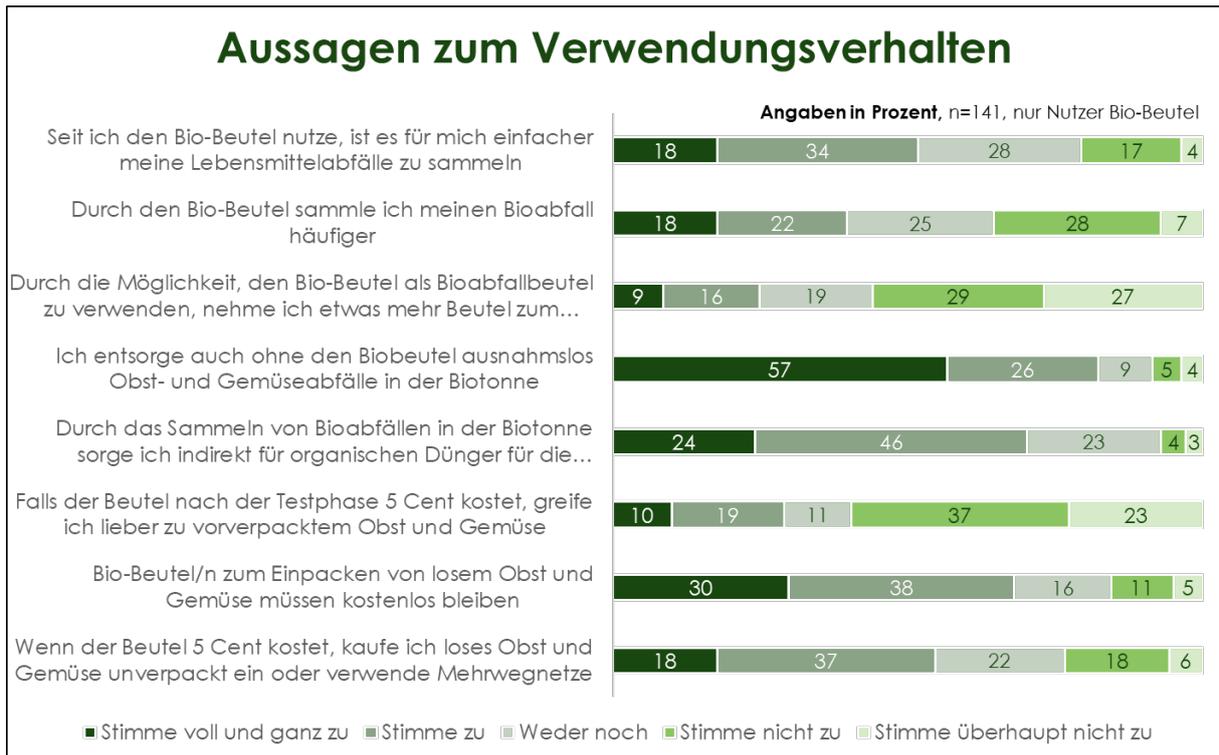


Abb. 26: Zustimmung bezüglich der vorgegebenen Aussagen zum Verwendungsverhalten

Bei den Teilnehmenden mit Mittel- und Hauptschulabschluss war die Zustimmung für das Angebot kostenfreier Obst- und Gemüsebeutel im Handel mit 95 % besonders groß. Bei den Befragten mit Hochschulabschluss jedoch, stimmten knapp 30 % für eine Bepreisung des Bio-Beutels (s. Abb. 27).

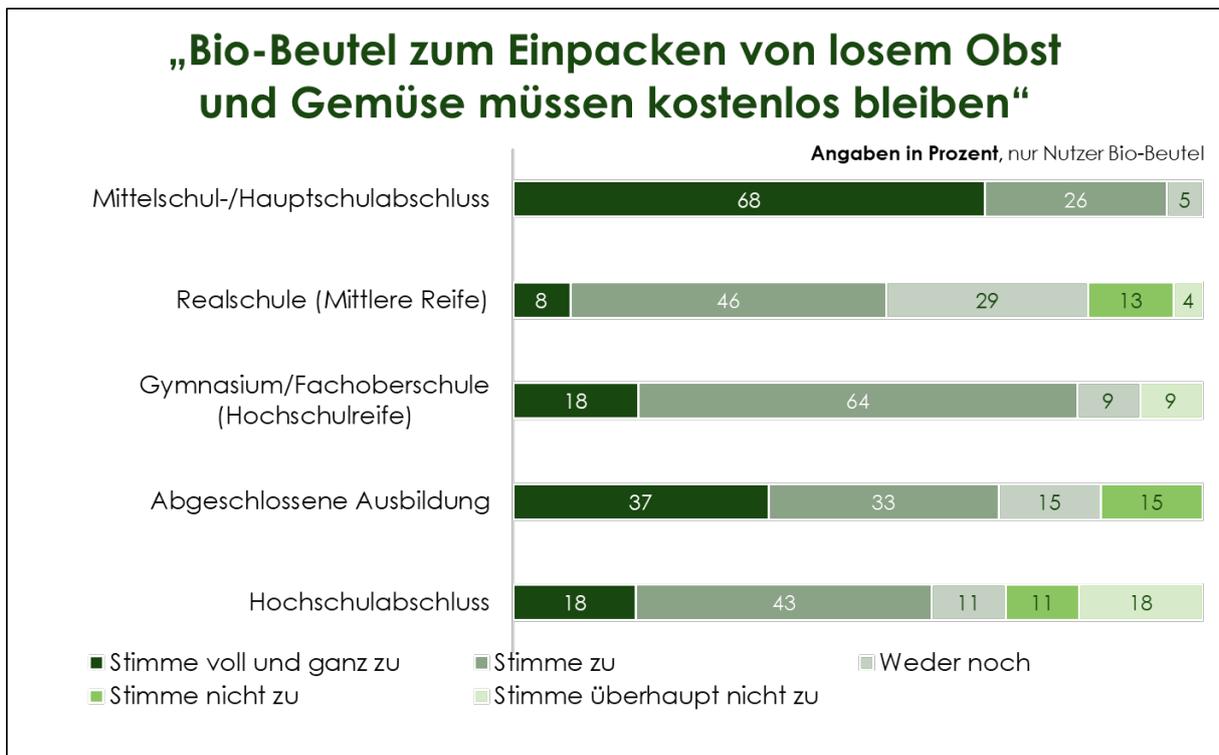


Abb. 27: Zustimmung gemäß ihrem Bildungsniveau zu der Aussage „Bio-Beutel zum Einpacken von losem Obst und Gemüse müssen kostenlos bleiben“

Mehr als 80 % gaben an, beim Kauf von Obst und Gemüse auf eine möglichst umweltfreundliche Verpackung zu achten. Bei mehr als 2/3 der Befragten spielte die Verpackung sogar eine entscheidende Rolle bei der Kaufentscheidung. Was in dieser Hinsicht jedoch erstaunt, dass fast jeder Zweite zustimmte, für jede Obst- und Gemüseart eine eigene Tüte bzw. einen eigenen Beutel beim Einkauf zu benutzen. Deutlich mehr als die Hälfte gab an, dass sie es sich leicht leisten könnten, für umweltfreundliche Verpackungen mehr zu bezahlen (s. Abb. 28).

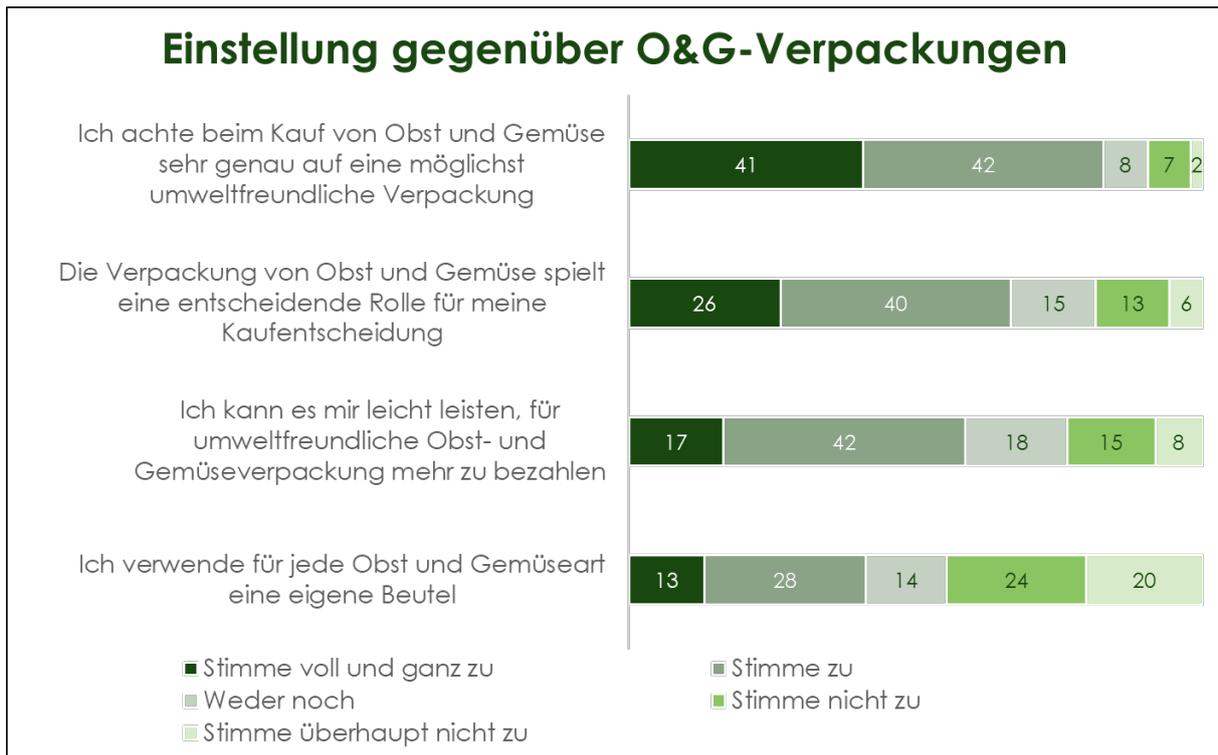


Abb. 28: Einstellung der Verbraucher gegenüber Verpackungen bei Obst- und Gemüse

3.1.2.4 Fazit der GreenSurvey-Kundenumfrage

Grundsätzlich ist eine durchschnittlich positive Rezeption zu den Eigenschaften des Bio-Beutels bei Verbraucherinnen und Verbrauchern festzustellen. Gegenüber der Zusammensetzung bzw. der verwendeten Rohstoffe zur Herstellung des Bio-Beutels bestanden leichte Unsicherheiten. Nur wenige nutzten den Bio-Beutel auch zur Lagerung von frischem Obst und Gemüse, was auf mangelndes Vertrauen zum Produkt hinweisen könnte. Ebenso Wenige entsorgten den Bio-Beutel im Restmüll, was auf Unkenntnis zur Verwendung als Bioabfallbeutel, auf unzureichende Handhabbarkeit (keine Henkel) oder natürlich auf das grundsätzliche Fehlen einer Biotonne hinweisen könnte. Aus den Antworten kann man schließen, dass bezüglich Labeling insgesamt verstärkte Aufklärungs- bzw. Informationsarbeit zu leisten sei.

Das Konzept zur Nutzung des Bio-Beutels als Bioabfallbeutel zur Entsorgung von organischen Küchenabfällen in der Straubinger Biotonne wurde mehrheitlich angewendet. Laut den Aussagen der Befragten, steigere der kompostierbare Bio-Beutel die Sammelbereitschaft von organischen Küchenabfällen daheim. Grundsätzlich ist auch eine Bereitschaft erkennbar, auf nachhaltige Verpackung beim Einkauf zu achten; jedoch hatte die Sensibilität beim Thema Preisgrenzen. Die Mehrheit der Kundinnen und Kunden wünschte sich weiterhin kostenfreie Tüten bzw. Beutel an der Obst- und Gemüsetheke.

Hilfreich wäre es wohl, den Bio-Beutel am „Point of Sale“ (z. B. durch Banner am Abroller) noch deutlicher zu kennzeichnen, sodass eine Unterscheidbarkeit zu herkömmlichen Kunststofftüten noch klarer und einfacher wird. Auch hinsichtlich der Handhabbarkeit könnte sich der Bio-Beutel weiter verbessern, da sich nicht wenige Befragte Tragegriffe an dem Bio-Beutel zum leichteren Transport wünschten. In Folge könnte sich so eine verbesserte Nutzung nach dem Einkauf zuhause auch in der breiten Kundenschicht etablieren.

3.1.3 Kurzumfragen von C.A.R.M.E.N. e.V.

3.1.3.1 Vorgehen und Methodik

Um die gewonnenen Ergebnisse aus der Befragung von GreenSurvey zu überprüfen, führte C.A.R.M.E.N. e.V. zum Ende des geplanten Praxistest im Handel am „Point of Sale“ sowie am Straubinger Stadtplatz zwei Umfragen per Handzettel durch. An zwei Tagen Ende September und Anfang Oktober wurden 32 zufällig ausgewählte Personen in einem EDEKA- und einem REWE-Markt direkt am Info-stand zum Bio-Beutel noch einmal zum Einkaufsverhalten bei Obst und Gemüse sowie zum Einsatz des Bio-Beutels befragt. Am Straubinger Stadtplatz wurden 78 zufällig ausgewählte Personen an zwei Tagen im Oktober befragt. Der Fragebogen ist im Anhang zu finden.

3.1.3.2 Einzelergebnisse der Umfrage von C.A.R.M.E.N. e.V.

In Abb. 29 erkennt man, dass die meisten Verbraucherinnen und Verbraucher zum Einkauf von Obst und Gemüse die verfügbaren kostenfreien Tüten oder selbstmitgebrachte Plastiktüten, Tragetaschen, Netze oder Baumwollbeutel nutzten. Gut 1/3 der Befragten am Stadtplatz gaben an, gar keine Tüten oder Beutel beim Einkauf zu nutzen. Im LEH waren dies mit 6 % deutlich weniger.

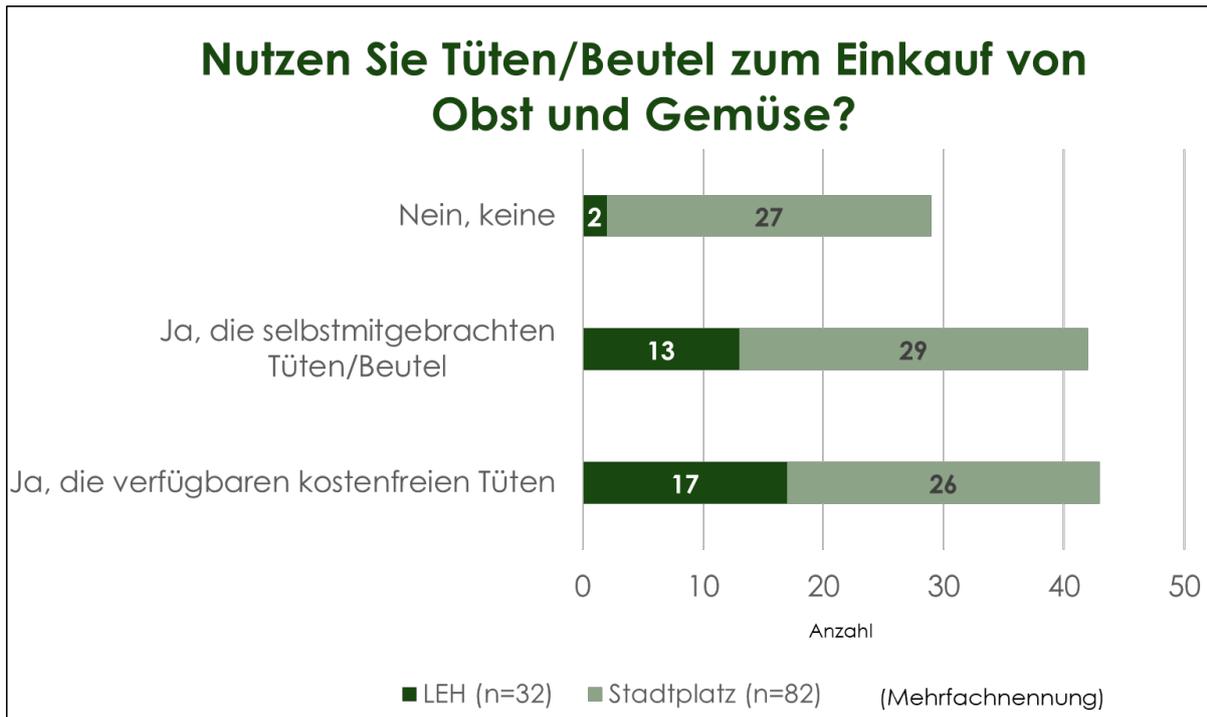


Abb. 29: Nutzung von Tüten/Beuteln beim Einkauf von Obst und Gemüse

2/3 der Kundinnen und Kunden im LEH sowie gut die Hälfte der Befragten am Stadtplatz nutzten Bioabfallbeutel zur Sammlung von organischen Küchenabfällen. Die Meisten nutzten Beutel aus Biokunststoff. Auffällig ist, dass relativ viele (20 %) der Befragten vom Stadtplatz ihre Küchenabfälle direkt im Garten kompostierten, im Vergleich zu den Befragten in den Märkten (3 %), s. Abb. 30.

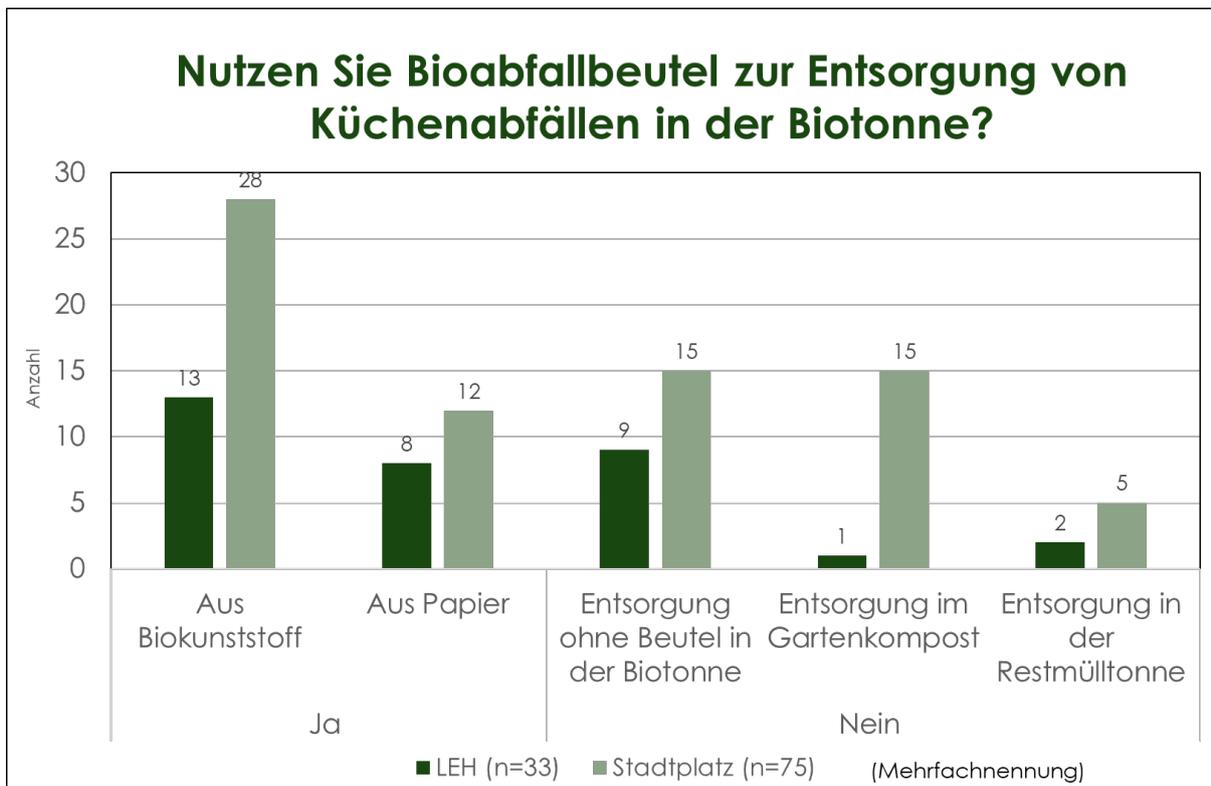


Abb. 30: Nutzung von Bioabfallbeuteln für die Sammlung/ Entsorgung von Küchenabfällen

Fast alle Teilnehmenden sprachen sich für die Kompostierbarkeit von Obst- und Gemüsebeuteln und damit für die Verwendung als Bioabfallbeutel aus. Am Stadtplatz waren nur 3 % der Befragten generell gegen die Verwendung kompostierbarer Obst- und Gemüsebeutel.

Im Handel sowie am Stadtplatz wurden die Verbraucherinnen und Verbraucher befragt, welche der fünf in einem Aufsteller präsentierten Beutel bzw. Tüten (A bis E) zur Entsorgung von organischen Haushaltsabfällen in der Biotonne verwendet werden können (s. Abb. 31, Einzelbilder im Anhang).

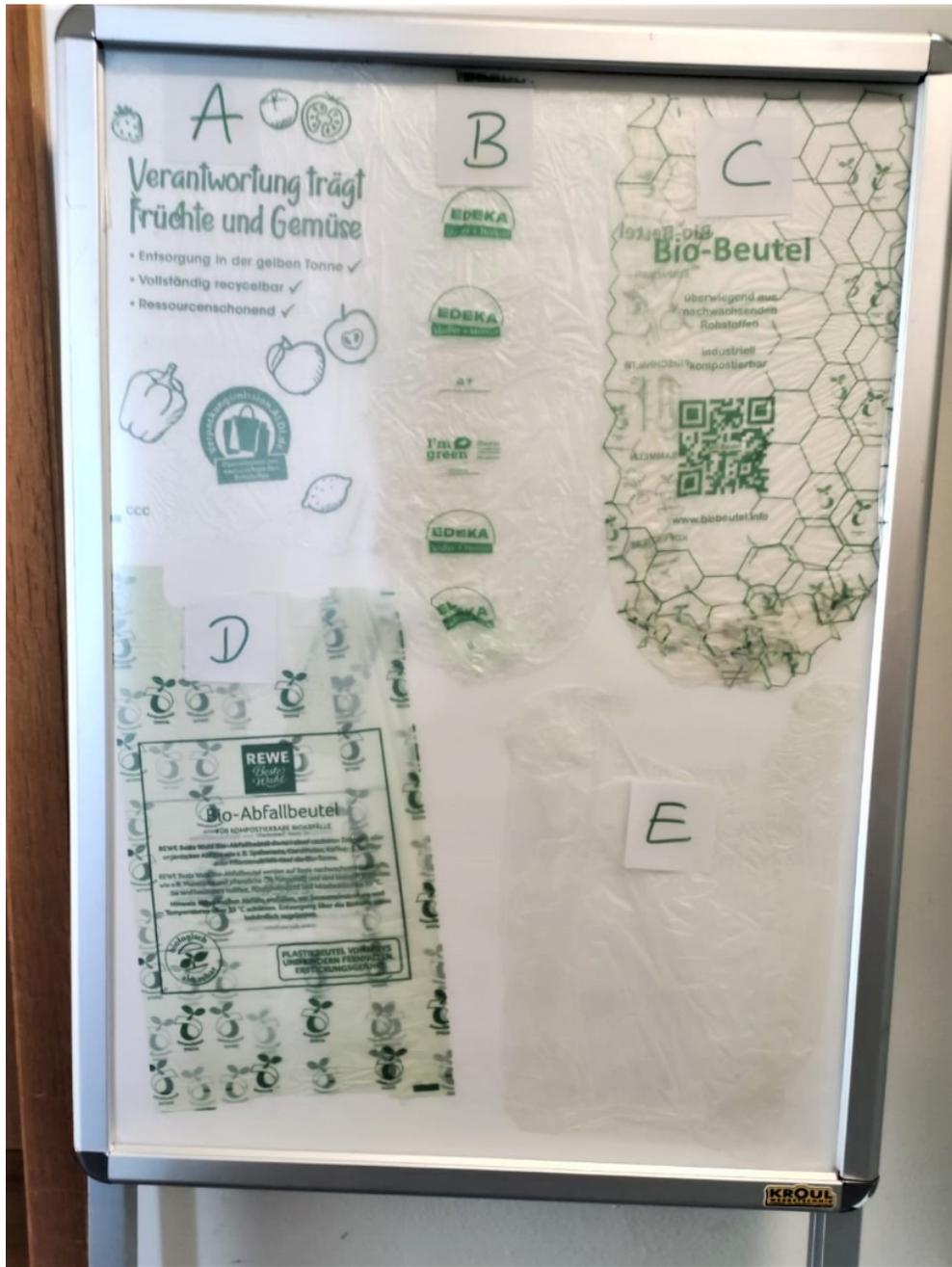


Abb. 31: Aufsteller mit den zur Wahl stehenden Tüten/Beuteln

In Abb. 32 kann man herauslesen, dass 75 % aller Teilnehmenden erkannten, dass der neue Bio-Beutel zur Sammlung und Entsorgung von organischen Küchenabfällen in der Biotonne verwendet werden darf. Fast 65 % aller Befragten identifizierten den Bioabfallbeutel als sachgemäßen Beutel zur Entsorgung von organischen Küchenabfällen in der Biotonne. Nur Wenige vermuteten, dass auch die Bio-PE-Tüten von EDEKA (10 %) oder ALDI (4 %) zur Sammlung von organischen Abfällen in der Biotonne wären.

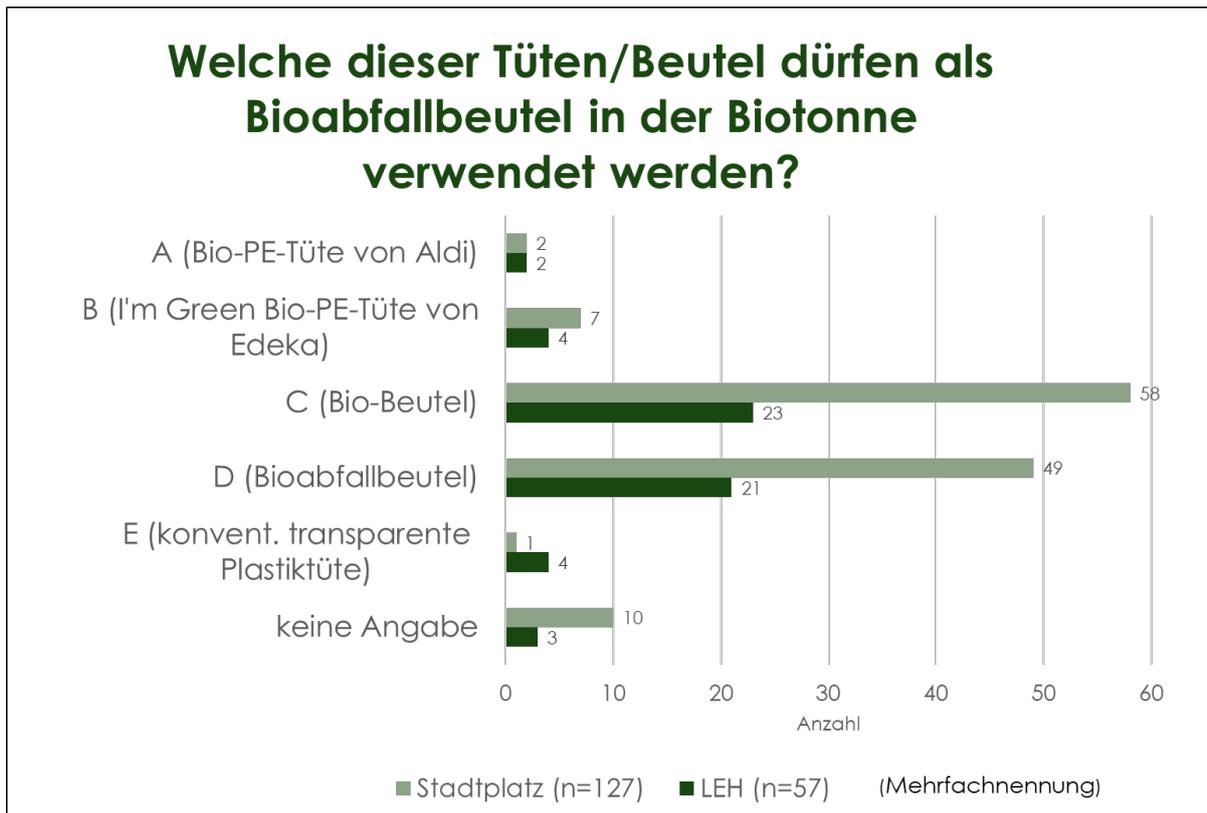


Abb. 32: Einschätzung, welche der Tüten/Beutel als Bioabfallbeutel verwendet werden darf

In den C.A.R.M.E.N.-Umfragen bestätigten mehr als 80 % der Kundschaft von REWE und EDEKA, dass sie den neuen Bio-Beutel bereits kannten. Bei der Bürgerbefragung am Stadtplatz lag der Bekanntheitsgrad des Bio-Beutels bei etwa 64 %.

Mehr als 3/4 aller Teilnehmenden findet die Kombination von „Transportbeutel beim Einkauf“ und „Bioabfallbeutel zur Entsorgung über die Biotonne“ beim Bio-Beutel gut bis sehr gut, s. Abb. 33.

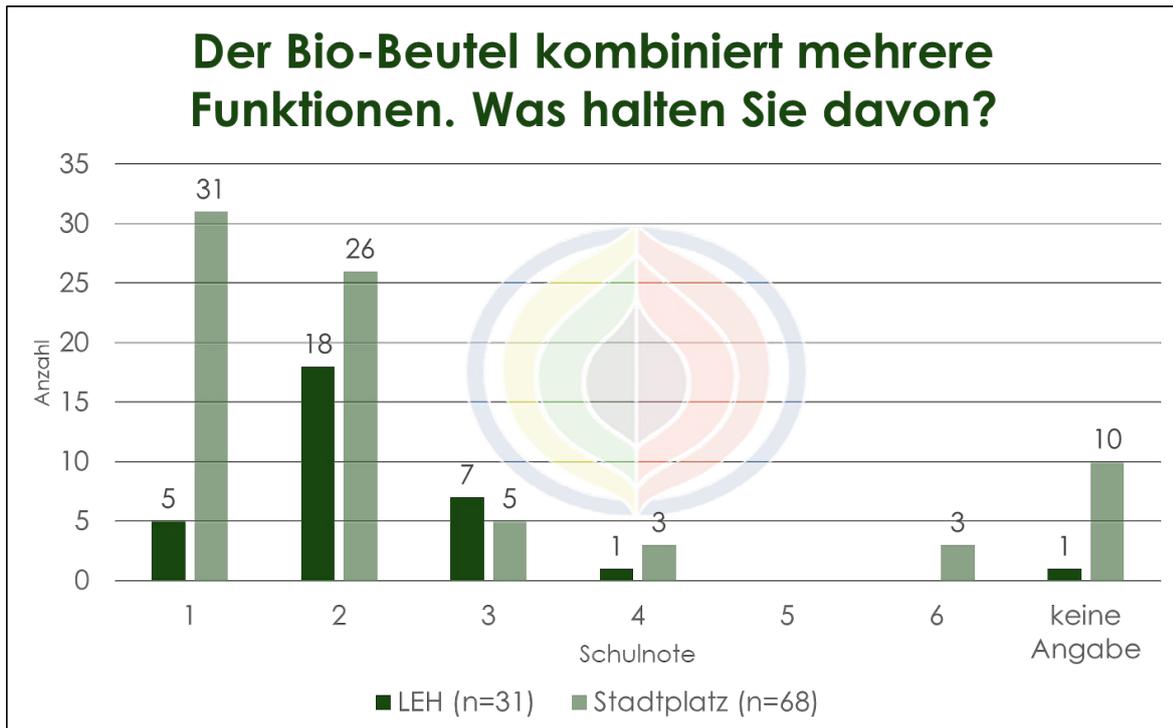


Abb. 33: Meinung zu der mehrfachen Verwendung des Bio-Beutels

Die Mehrheit aller Teilnehmenden bejahte die Bereitschaft an der Obst- und Gemüsetheke für den Bio-Beutel etwas zu bezahlen. 1/4 der Personen im LEH und 1/3 der Personen am Stadtplatz würden sogar 5 Cent ausgeben wollen. 50 % im LEH und 47 % am Stadtplatz würde sogar 10 Cent bezahlen wollen. Nur 13 % im LEH bzw. 17 % am Stadtplatz verneinten die Bereitschaft, Geld für den Bio-Beutel zu bezahlen, s. Abb. 34.

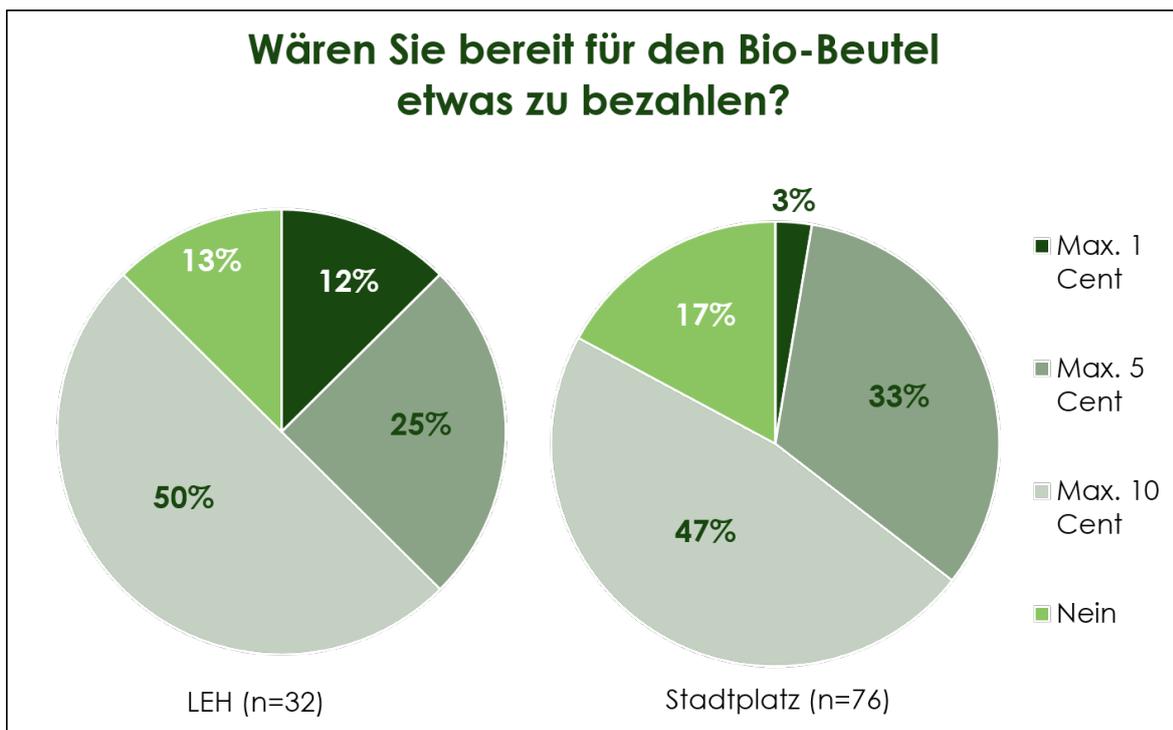


Abb. 34: Bereitschaft, für den Bio-Beutel etwas zu bezahlen

Alle durch C.A.R.M.E.N. e.V. Befragte, die den Bio-Beutel bereits kannten (18 Personen), nutzten ihn auch für Sammlung und Entsorgung von organischen Küchenabfällen über die Biotonne. Knapp die Hälfte derer nutzten den Bio-Beutel zusätzlich zum Frischhalten und Lagern von Obst und Gemüse zuhause. Niemand von diesen entsorgte den Bio-Beutel über den Wertstoffhof. Andere Verwendungen oder Entsorgungsoptionen wurden nicht genannt, s. Abb. 35.

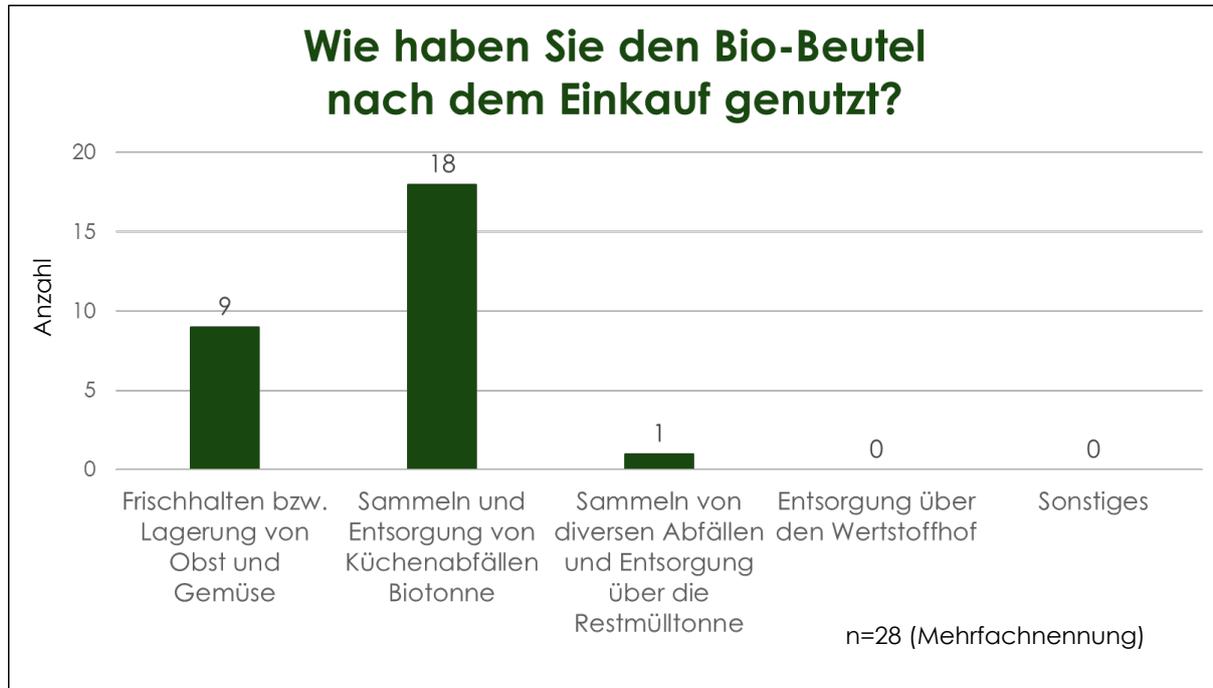


Abb. 35: Weiternutzung des Bio-Beutels nach dem Einkauf

Knapp 90 % aller Teilnehmenden an den C.A.R.M.E.N.-Umfragen, die den Bio-Beutel kannten, waren mit dem Gebrauch des Bio-Beutels zufrieden. Nur wenige Stimmen bemängelten die Größe („zu klein für den Abfalleimer“) und eine schlechtere Handhabung durch fehlende Henkel, s. Abb. 36.

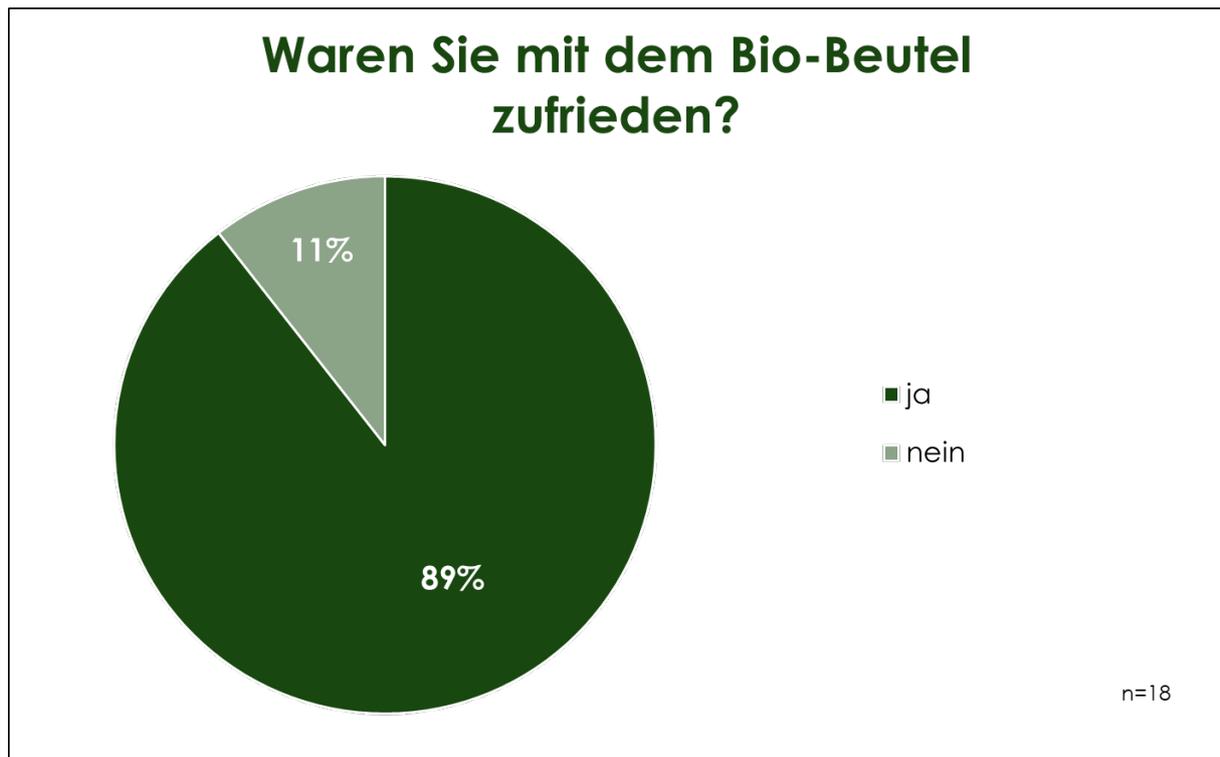


Abb. 36: Zufriedenheit mit dem Bio-Beutel

3.1.4 Vergleich mit den Ergebnissen der Studie „VerPlaPoS“

Im BMBF-geförderten Projekt „VerPlaPoS“ (Verbraucherreaktionen bei Plastik und dessen Vermeidungsmöglichkeiten am Point of Sale, 2017-2021) erforschte die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) unter anderem die Möglichkeiten zur Plastikvermeidung bei Lebensmitteln. In dessen Rahmen wurden am Point of Sale von EDEKA in Straubing fünf verschiedene Beuteltypen zur Verpackung von losem Obst und Gemüse zur Auswahl angeboten:

- konventioneller Obst- und Gemüsebeutel (PE)
- Obst- und Gemüsebeutel „I'm Green“ (Bio-PE)
- Obst- und Gemüsebeutel „OK-Kompost“
- Mehrwegnetz
- Papiertüte
- oder ohne Verpackung

So konnten 485 Verbraucherinnen und Verbraucher in einer Art „Reallabor“ zwischen verschiedenen Beuteltypen (d.h. unterschiedliche Materialien und unterschiedliche Preise) wählen. Anschließend wurden diese zu ihrem Einkaufsverhalten und zu den Gründen ihrer Wahl des Beuteltyps beim Erwerb von losem Obst und Gemüse befragt.

In der VerPlaPoS-Studie haben mehr als die Hälfte der Verbraucherinnen und Verbraucher das Obst lose gekauft. Des Weiteren haben gut 10 % entweder ein Mehrwegnetz von daheim mitgenommen, vor Ort gekauft oder sich für den konventionellen Obst- und Gemüsebeutel entschieden. Nur knapp 4 % („I'm Green“-Beutel) bzw. 6 % („OK Compost“-Beutel) wählten eine biobasierte Beutellösung. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass diese beiden Varianten zusätzliche Kosten im niedrigen Cent-Bereich verursachten. Man kann daraus schließen, dass eine wirkliche Mehrzahlungsbereitschaft für biobasierte Alternativen zum konventionellen Obst- und Gemüsebeutel also nur in wenigen Fällen vorhanden ist. Dennoch muss hierbei hervorgehoben werden, dass ein Großteil der befragten Verbraucherinnen und Verbraucher sich für die umweltfreundlichste Lösung entschieden haben: Sie haben ihr Obst oder Gemüse ohne zusätzliche Verpackung gekauft.

Im Hinblick auf die Entsorgung der gekauften bzw. verwendeten Verpackungen gaben alle Befragten an, dass die Mehrwegnetze wiederverwendet werden. Nur knapp ein Viertel jener, welche einen konventionellen Obst- und Gemüsebeutel gewählt haben, verwendet diesen wieder. Etwa 50 % der Befragten entsorgt den konventionellen Obst- und Gemüsebeutel über den Restmüll und oder knapp 30 % über den Wertstoffhof bzw. gelben Sack. Ein Großteil der Kundinnen und Kunden welche sich für den „I'm Green“-Beutel entschieden haben, verwendeten diesen wieder. Ob zum Einkaufen oder möglicherweise als Bioabfallbeutel wurde nicht abgefragt. Auch der „OK-Compost“-Beutel wird oftmals wiederverwendet. Die zweithäufig genannte Entsorgungsoption ist bei diesen Beuteln die Biotonne. Die Papiertüten werden größtenteils in der Papiertonne entsorgt. Nur ein kleiner Teil wird wiederverwendet.

Die Ergebnisse aus der VerPlaPos-Studie sollen im Folgenden mit den Ergebnissen des Bio-Beutel-Projekts gespiegelt werden. An dieser Stelle muss zunächst hervorgehoben werden, dass beim Bio-Beutel-Projekt der Kundschaft bei EDEKA und REWE keine verschiedenen Beuteltypen zur Wahl standen: der zu testende neue Bio-Beutel war die einzige Verpackungsalternative für die lose Ware bei Obst und Gemüse. Zusätzlich hatten die Verbraucherinnen und Verbraucher beim Bio-Beutel-Projekt die Gelegenheit sich durch das angebotene Maßnahmenpaket (Informationsstand, ausgelegte Flyer, Website, Pressemitteilungen, etc.) umfassend zu den Vorteilen und der Nutzung des Beutels zu informieren. Außerdem war durch das Design des Bio-Beutels die sachgemäße Verwendung zu erkennen.

Das Bio-Beutel-Projekt demonstriert im Gegenzug zur VerPlaPos-Studie, dass viele der Verbraucherinnen und Verbraucher den Mehrwert des Bio-Beutels offensichtlich schätzen, denn fast 80 % der Teilnehmenden an den C.A.R.M.E.N.-

Umfragen erklärten sich sogar bereit, für den Bio-Beutel 5 bis 10 Cent zu zahlen (auch wenn sie sich zum Teil wünschten, dass diese weiterhin gratis an der Obst- und Gemüsetheke verfügbar sind). Beiden Untersuchungen gemeinsam ist die Erkenntnis, dass sowohl der neue Bio-Beutel als auch der „OK-Compost“-Beutel als Bioabfallbeutel wiederverwendet wird, woraus man schließen könnte, dass es viele Verbraucherinnen und Verbraucher gibt, die diese kompostierbaren Beutel anhand des Designs bzw. Aufdrucks klar erkennen und diese somit auch sachgemäß anwenden können.

3.1.5 Zusammenfassende Ergebnisse aller durchgeführten Umfragen

Die Umfragen von C.A.R.M.E.N. e.V. bestätigten viele der Erkenntnisse der Kundenumfrage von GreenSurvey. Etwa 2/3 aller Kundinnen und Kunden von EDEKA und REWE bestätigten die Verwendung von Bioabfallbeuteln zur Entsorgung von organischen Küchenabfällen über die Biotonne. Allerdings zeigten sich in der GreenSurvey-Umfrage mehr Papier- als Biokunststoffliebhaber. In den Umfragen von C.A.R.M.E.N. e.V. nutzten mehr Verbraucherinnen und Verbraucher Bioabfallbeutel aus Biokunststoffen.

Über 60 % aller Befragten, die den neuen Bio-Beutel kannten, nutzten diesen auch für Sammlung und Entsorgung von Bioabfall über die Biotonne. Knapp 1/3 nutzten den Bio-Beutel zur Lagerung von Obst und Gemüse zuhause. Ein Ergebnis unterscheidet sich jedoch deutlich von der GreenSurvey-Umfrage: fast 80 % der Teilnehmenden der C.A.R.M.E.N.-Umfragen würde sogar 5 bis 10 Cent pro Bio-Beutel bezahlen wollen. Bei GreenSurvey war die Bereitschaft für die nachhaltigeren Beutel etwas bezahlen zu wollen deutlich geringer.

3.1.6 Diskussion der Ergebnisse der Umfragen zum Verbraucherverhalten

Alle im Rahmen des Projekts durchgeführten Umfragen demonstrieren die breite Akzeptanz der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber dem neuen biobasierten und kompostierbaren Obst- und Gemüsebeutel (Bio-Beutel). Über 80 % der Teilnehmenden der GreenSurvey-Umfrage fanden das Design des Bio-Beutels attraktiv und waren insgesamt mit den Eigenschaften des neuen Bio-Beutels hinsichtlich Trageeigenschaften, Haptik, Form bzw. Größe, Geruch, Haltbarkeit, Frischhalte-eigenschaft und Sammlung von Küchenabfällen zufrieden. Die C.A.R.M.E.N.-Umfragen bestätigten dies: Fast alle Befragten (89 %) waren mit dem neuen Bio-Beutel zufrieden. Mehr als 3/4 aller Teilnehmenden fand besonders die Kombination von „Transportbeutel beim Einkauf“ und „Bioabfallbeutel zur Entsorgung über die Biotonne“ beim Bio-Beutel gut bis sehr gut.

Bislang nutzten etwa 2/3 aller an den Umfragen teilnehmenden Kundinnen und Kunden von EDEKA und REWE Bioabfallbeutel aus Papier oder aus Biokunststoffen zur Entsorgung von organischen Küchenabfällen über die Biotonne. Über 60 % aller Befragten, die den neuen Bio-Beutel kannten, nutzten diesen auch für Sammlung und Entsorgung von Bioabfall über die Biotonne. Die Mehrheit der Teilnehmenden betonte, dass der Bio-Beutel die Sammelbereitschaft von organischen Abfällen daheim steigere. Allerdings nutzten wenige der Befragten (knapp 1/3) den Bio-Beutel zur Lagerung von Obst und Gemüse zuhause, was auf mangelnden Bedarf oder Vertrauen in das Produkt hinweisen könnte. Eine noch stärkere Aufklärungs- bzw. Informationsarbeit direkt am „Point of Sale“, was auch die Kommunikation am Tütenspender miteinschließen sollte und die Überlegung die Handhabbarkeit durch Henkel zu verbessern, könnte unter Umständen die Mehrfachnutzung nochmal deutlich steigern.

Etwa 3/4 der Befragten der C.A.R.M.E.N.-Umfragen erkannten an dem Design, dass der neue Bio-Beutel zur Sammlung von organischen Haushaltsabfällen in der Biotonne geeignet ist. Nur vereinzelte Teilnehmende waren durch das Branding des Aldi-Beutels (etwa 3 %) und des „I'm Green“-Beutels von EDEKA (etwa 10 %) verunsichert und vermuteten, dass diese auch als Bioabfallbeutel zu nutzen seien. Die meisten Teilnehmenden (gut 80 %) der GreenSurvey-Umfrage bejahten, dass die vier Verwendungsmöglichkeiten des Bio-Beutels sowie der Unterschied zu herkömmlichen Kunststofftüten durch das Design klar erkennbar waren. Daraus lässt sich schließen, dass eine Verwechslungsgefahr von BAW-Beuteln mit konventionellen Tüten eher gering einzuschätzen ist.

Auch wenn sich einige Kundinnen und Kunden wünschten, dass die neuen Bio-Beutel weiterhin gratis an der Obst- und Gemüsetheke verfügbar wären, würde doch eine überwiegende Mehrheit (fast 80 %) der Teilnehmenden der C.A.R.M.E.N.-Umfragen 5 bis 10 Cent pro Bio-Beutel bezahlen wollen. Bei der GreenSurvey-Umfrage war jedoch die Bereitschaft für die nachhaltigeren Beutel etwas bezahlen zu wollen deutlich geringer. Diese andere Einschätzung könnte auch daran liegen, dass über das Fortschreiten der Testphase im Handel, die Akzeptanz und das Verständnis bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern dafür, dass der Bio-Beutel zwei wesentliche Funktionen – Verpackung und Bioabfallbeutel – vereint (und damit den Kauf der handelsüblichen Bioabfallbeutel zum Teil ersetzen kann), mit der Zeit gewachsen ist.

4 Arbeitspaket 2: Bioabfall- und Kompostanalytik

Im Rahmen dieses Arbeitspakets wurden die in der Stadt Straubing gesammelten und an der Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen angelieferten

Bioabfälle (Biogut) nach dem Prinzip einer Chargenanalyse nach Bundesgütegemeinschaft Kompost BGK e.V. untersucht.

Ziel dieser Untersuchungen war einerseits, die im Biogut enthaltenen Fremdstoffanteile zu ermitteln. Vor allem aber wurden die Art der für die Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten genutzten Sammelmedien (Beutel) erfasst. So sollte dokumentiert werden, inwieweit die im Rahmen des Praxistests in den vier Supermärkten ausgegebenen, kompostierbaren Beutel von den Bürgern einer Zweitnutzung zwecks Erfassung küchenstämmiger Bioabfälle in den Haushalten zugeführt wurden. Zudem wurden Untersuchungen des Komposts durchgeführt, um auch hier Auswirkungen des erwarteten höheren Aufkommens an BAW-Beuteln im Biogut zu ermitteln.

Anzahl und Zeitpunkt der Sortierkampagnen

Um die Entwicklung des Aufkommens der kompostierbaren Beutel für Obst und Gemüse zur Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten im Verlauf des Projekts dokumentieren zu können, wurden drei Sortierkampagnen durchgeführt. Die zeitliche Aufteilung gestaltete sich wie folgt:

- 1. Sortierkampagne: vor Projektbeginn, zur Ermittlung des Status quo (Nullanalyse) (9. Kalenderwoche, 2. – 4. März 2021)
- 2. Sortierkampagne: in der 1. Hälfte / der Mitte der Projektlaufzeit, zur Dokumentation des veränderten Nutzerverhaltens bei der Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten nach Einführung der kompostierbaren Beutel in den Supermärkten (23. Kalenderwoche, 8. – 10. Juni 2021)
- 3. Sortierkampagne: in der 2. Hälfte / zum Ende der Projektlaufzeit, zur Dokumentation der Nachhaltigkeit der Nutzung der kompostierbaren Beutel im Projektverlauf (33. Kalenderwoche, 17. – 19. August 2021)

4.1 Hintergrund Bioabfallerfassung und -verwertung

4.1.1 Bioabfallerfassung in Stadt und Landkreis Straubing

Der ZAW-SR ist für die Abfallwirtschaft in der Stadt Straubing und dem Landkreis Straubing-Bogen zuständig. Die Stadt Straubing hat 47.791 Einwohner (707 Einwohner pro km²), der Landkreis Straubing-Bogen 101.120 Einwohner (84 Einwohner pro km²).

Laut bayerischer Abfallbilanz wurden 2018 im ZAW-SR 12.600 Mg bzw. 85,1 kg pro Einwohner und Jahr Biogut und 16.859 Mg bzw. 113,9 kg pro Einwohner und Jahr Grüngut separat erfasst. Der Anschlussgrad der an die Müllabfuhr angeschlossenen Grundstücke an die Biotonne beträgt ca. 68 %. Für die Erfassung

von Biogut werden 120 und 240 Liter Biotonnen (Müllgroßbehälter, MGB) angeboten.

Bioabfallbeutel aus Biokunststoffen (kompostierbare BAW-Beutel) sind zur Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten erlaubt. Diese werden an zahlreichen Verkaufsstellen im Stadt- und Kreisgebiet angeboten. Ein Karton mit zehn Bioabfallbeuteln (Flachbeutel) kostet in der Regel 1,50 €. Das gilt für den Verkauf unmittelbar durch den ZAW-SR und für dessen Verkaufsstellen.

4.1.2 Bioabfallverwertung in der Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen

Die Bioabfälle werden zur weiteren Behandlung in die Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen verbracht (s. Abb. 37).



Abb. 37: Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen (Foto: Manfred Bernhard)

Mit Abschalten der Belüftung und gleichzeitiger Animpfung mit „Gärbakterien“ durch die Berieselung mit vorgewärmtem Perkolat beginnt die eigentliche Vergärungsphase. Die organischen Säuren aus der Hydrolyse werden effektiv mit der Drainageflüssigkeit in den Perkolatfermenter (Gärtank) abgeführt und hier umgehend von den ständig vorhandenen methanbildenden Bakterien umgesetzt. Eine Versäuerung wird so verhindert. Nach wenigen Tagen sind auch im

Fermentertunnel die Methanbildner voll etabliert, sodass nun die überwiegende Gasbildungsrate hier liegt.

Während der unterschiedlichen Vergärungsphasen wird Gas in unterschiedlichen Qualitäten produziert. Da aber alle Trockenfermenter im zeitlichen Versatz zueinander betrieben werden und zwei groß dimensionierter Biogasspeicher vorhanden sind, wird dies ausgeglichen und ein konstantes Gasgemisch von guter Qualität hergestellt.

Der anaerobe Prozess ist an hohe Feuchtigkeitsgehalte im Substrat und einen intensiven Austausch der Stoffwechselprodukte innerhalb der Anlagenkomponenten gebunden. Dazu wird das Perkolat über ein spezielles Düsensystem gleichmäßig und mit hoher Rate über dem Substrat verrieselt. Die effektive Abfuhr des Perkolats wird über Ablaufkanäle und vor der Fermenterinnenwand installierte Lochgittersegmente gewährleistet. Durch die zusätzliche horizontale Drainage werden Anstauzonen vermieden und eine gleichmäßige Durchströmung des Haufwerkes mit hohen Perkolatmengen sichergestellt. Die Kreislauf-führung über den beheizten Perkolatfermenter gewährleistet ebenso die Aufrechterhaltung der erforderlichen Prozesstemperatur.

Nach etwa drei Wochen Verweildauer klingt die Gasproduktion in den Trockenfermentern ab. Zu diesem Zeitpunkt wird der Vergärungsprozess durch Beendigung der Perkolation und intensive Belüftung unmittelbar abgebrochen. Für die Druckbelüftung mit hoher Pressung wird ein leistungsfähiges Drehkolben-gebläse eingesetzt. Auf diese Weise wird auch das im Porenvolumen des Substrats enthaltene Biogas zuverlässig ausgetrieben. Die Abluft wird über einen Biofilter abgeführt, um Geruchsbelästigungen zu vermeiden.

Anschließend wird der Gärrest mit dem Radlader aus den Fermentertunneln geräumt. Zur Einhaltung des Arbeits- und Emissionsschutzes werden die Fermenter während der Füll- und Entleervorgänge mit einer dreifachen Luftwechselrate entlüftet. Als Produkt fällt ein Gärrest an, der zusammen mit gehäckseltem Grüngut kompostiert wird. Gemeinsam mit Grüngut wird der Gärrest zu Kompostmieten aufgesetzt. Das Material rottet anschließend sechs bis acht Wochen auf einer überdachten Fläche.

Anschließend wird das Material auf ca. 20 mm abgesiebt und als hochwertiger Kompost vermarktet. Der Siebüberlauf wird mit einem Windsichter aufbereitet, um insbesondere flächige Kunststofffolien abzutrennen. Die Windsichter-Leichtfraktion wird anschließend energetisch verwertet. In Abb. 38 ist das Prozessschema der Bioabfallkompostierung im Kompostwerk Aiterhofen abgebildet.

Prozessschema Bioabfallkompostierung im Kompostwerk Aiterhofen

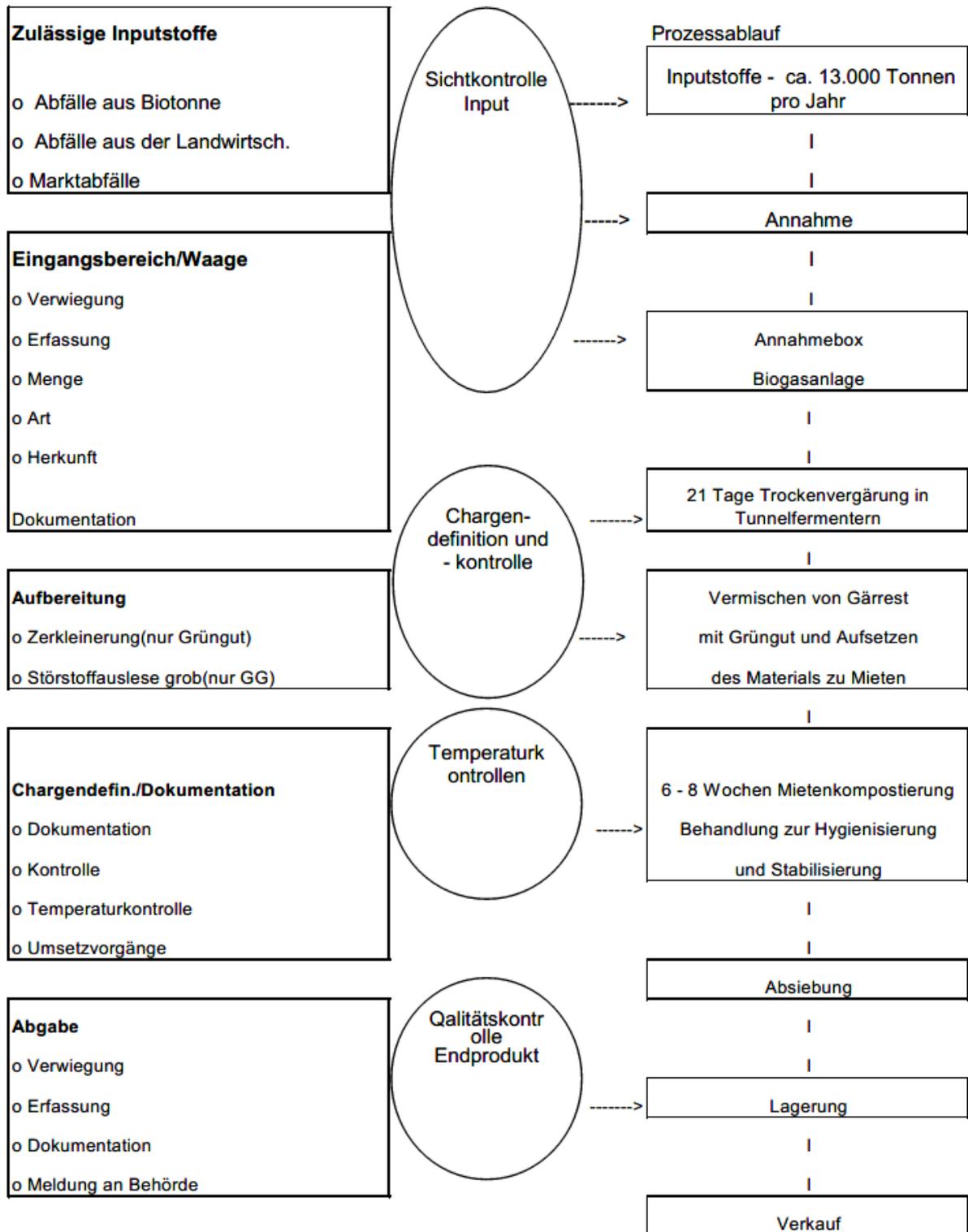


Abb. 38: Prozessschema Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen (Quelle: ZAW-SR)

Profil der Vergärungsanlage Kompostwerk Aiterhofen

- Gesamtmenge Bioabfall: ca. 13.000 t jährlich (mit saisonalen Schwankungen)
- Inbetriebnahme: November 2008
- Gärrest: Die maximale Durchsatzleistung liegt bei 18.000 t/Jahr Bioabfall. Bei diesem Durchsatz bleiben ca. 11.000 t/Jahr als Gärrest übrig. Dieser wird mit gehäckselten Gartenabfällen zu Kompostierung aufgesetzt.
- Gärtunnel: Anzahl: 7 Stück mit je einer Länge von 20 m und einer Breite von 4,5 m Fassungsvermögen: je 3-Tages-Menge, diese entspricht etwa 100 bis 150 t (Befüllung des gesamten Tunnels in einem Arbeitsgang notwendig)
- Gärtank: Fassungsvermögen: 793 m³
- Sickerwasser Überschüssiges Sickerwasser wird regelmäßig ausgeschleust und über die Straubinger Kläranlage entsorgt.
- Gasgemisch: Der Ertrag liegt bei bis zu 100 m³/t. Das Gemisch besteht aus ca. 45–55 % Methan, plus CO₂ und geringen Anteilen Schwefelwasserstoff.
- Verwertung des Gases: Das Blockheizkraftwerk mit 364 kW elektrischer Leistung wandelt Gas in Strom und Wärme um. Der Strom wird in das regionale Stromnetz eingespeist und nach EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) vergütet. Mit der eingespeisten Strommenge lässt sich der Strombedarf von ca. 600 Vier-Personenhaushalte/Jahr abdecken.
- Energieertrag: 1,7 Mio. kWh Strom pro Jahr plus Prozesswärme (das Verfahren der Trockenfermentation hat einen Eigenbedarf von ca. 438.000 kWh/Jahr).
- Fremdstoffe Biogut: Der Anteil der Fremdstoffe im angelieferten Bioabfall beträgt bis 2 %. Fremdstoffe werden im gesamten Verfahren mitgenommen. Erst bei der Absiebung des Komposts werden sie ausgesondert.
- Kompostmenge: Insgesamt werden am Standort Aiterhofen aus Bioabfall und Grüngut bis zu 15.000 t/Jahr Kompost erzeugt.
- Die durchschnittliche Flächensumme beträgt 0 bis 8 cm²/l Kompost (FM) bzw. die durchschnittliche Fremdstoffmenge 0,1 bis 0,3 Ma-%.

4.2 Inputanalysen Biogut

4.2.1 Methodik Chargenanalysen

Mittels Analysen des Bioguts aus der Stadt Straubing sollen dessen Zusammensetzung und insbesondere die Anzahl und Anteile der für die Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten genutzten Beutel ermittelt werden. Diese Analyse basiert auf der von der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK) entwickelten Richtlinie für die „Bestimmung der Sortenreinheit von Biogut – Chargenanalyse“.

Eine Fahrzeugladung Biogut wird als „Charge“ bezeichnet. Soweit gesicherte Kenntnisse über die Herkunft der Charge vorliegen, können Aussagen zur Sortenreinheit des Bioguts im betreffenden Sammelgebiet abgeleitet werden. Hierbei sind die Touren so festzulegen, dass lediglich das ausgewählte, zu beprobende Gebiet erfasst wird und keine Mischanlieferung erfolgt (s. Abb. 39). Die Chargenanalyse dient der Ermittlung der Fremdstoffgehalte (BGK-Gütesicherung sowie Düngemittelverordnung).

Chargenanalyse

Bestimmung der Sortenreinheit
einer Fahrzeugladung von Biogut



Repräsentative Stichprobe aus
dem **Müllfahrzeug**
z.B. Gebiet mit 1-/2-Familienhausbebauung
oder Geschossbebauung (Brennpunkt)

Abb. 39: Chargenanalyse (Methodenvorgabe)

4.2.2 Schichtung der Grundgesamtheit

Da die Siedlungs- und Bebauungsstruktur und damit einhergehend die soziale Struktur der Bewohner entscheidenden Einfluss auf das Aufkommen bzw. die Zusammensetzung der Abfälle haben, muss dies entsprechend berücksichtigt werden. Es wurde daher eine entsprechende Schichtung der Grundgesamtheit vorgenommen. Unter Schichtung versteht man die Bildung von homogenen Teileinheiten, z. B. Haushalte aus aufgelockerten Bebauungsstrukturen (Ein- und Zweifamilienhäuser, ländlich-dörflich, Stadtrand) und Haushalte aus

verdichteten Bebauungsstrukturen (Mehrgeschossbebauung, Ortskern, Innenstadtbereich), aus einer heterogenen Grundgesamtheit (alle Haushalte in der Stadt Straubing).

Tab. 1 zeigt eine entsprechende Schichtung, die die zuvor dargelegten Faktoren berücksichtigt und daraus abgeleitet das Probenahmeschema für die Chargenanalyse dargestellt.

Tab. 1: Schichtungen der Grundgesamtheit/ Probenahmeschema Chargenanalyse

Stadt Straubing	Bebauungsstruktur			
	aufgelockert		verdichtet	
	ländlich-dörflich	Stadtrand	innerstädtisch	Mehrfamilienhäuser
untersuchte Chargen je Untersuchungskampagne	1 Charge	1 Charge	1 Charge	1 Charge

Bei der Probenahme aus Fahrzeugladungen für die Chargenanalyse ist zu berücksichtigen, dass die Abfuhrtouren in der Regel nicht nur eine genau definierte Bebauungsstruktur abfahren, sondern Gebiete mit verschiedenen Strukturen. Es wurde daher bei der Auswahl der zu beprobenden Touren / Fahrzeuge darauf geachtet, dass diese möglichst schwerpunktmäßig aus der gewünschten Struktur den Bioabfall eingesammelt hatten. Zudem wurde versucht, auch Abfuhrtouren zu beproben, die im Einzugsbereich der am Praxistest beteiligten Supermärkte lagen.

Die Ergebnisse der für die Gebiete untersuchten Chargen wurden entsprechend der näherungsweise ermittelten Einwohnerverteilung zu einem gewichteten Gesamtergebnis zusammengefasst.

4.2.3 Festlegung der Stichprobeneinheiten und Probenahme

Eine Stichprobeneinheit ist eine repräsentative Menge an Prüfmaterial (Biogut) aus einem Sammelfahrzeug, das durch eine gemäß BGK-Methodenvorschrift beschriebene Probenahme gewonnen wird (mindestens 1 m³ oder 250 kg Material). Die Fahrzeugladung wurde mittels Radlader geteilt und dann flächig auseinandergezogen. Diese beiden Teilmengen wurden segmentiert und aus den einzelnen Segmenten Teilstichproben entnommen, die dann zu den zu untersuchenden Stichprobeneinheiten zusammengefasst wurden.

Nach den Vorgaben der Methodenvorschrift wurden für jede Charge zwei Stichprobeneinheiten genommen und untersucht. Jede Stichprobeneinheit wurde separat sortiert (s. Abb. 40).



Abb. 40: Probenahme Chargenanalyse (oben links: Anlieferung der Charge; oben rechts: Charge; unten links: flächiges Ausbreiten der Charge; unten rechts: Stichprobeneinheit der Teilcharge)

4.2.4 Durchführung der Chargenanalysen

Vor der Sortierung erfolgt eine Klassierung (Siebung) bei 40 mm und bei 20 mm Siebmaschenweite (Rundlochung). Die Fraktion < 20 mm bleibt bei der Sortierung unberücksichtigt. In Abb. 41 ist diese Vorgehensweise schematisch dargestellt.

Vor der Sortierung wurden alle Beutel, in denen sich Bioabfälle befanden, differenziert nach dem Material, aus dem sie bestehen (PE, BAW, PPK), aussortiert, gezählt und gewogen. Zudem wurde bei den BAW-Beuteln eine weitere Differenzierung nach ihrer Herkunft vorgenommen (BAW-Beutel aus dem Handel, BAW-Beutel des ZAW-SR, Bio-Beutel für Obst und Gemüse aus den vier Supermärkten). So konnte – differenziert nach der Art der Beutel – die Menge der in Beuteln erfassten Bioabfälle, die prozentuale Verteilung der genutzten Beutel und die Anzahl der genutzten Beutel (normiert auf 1 Mg Bioabfall) bestimmt werden.

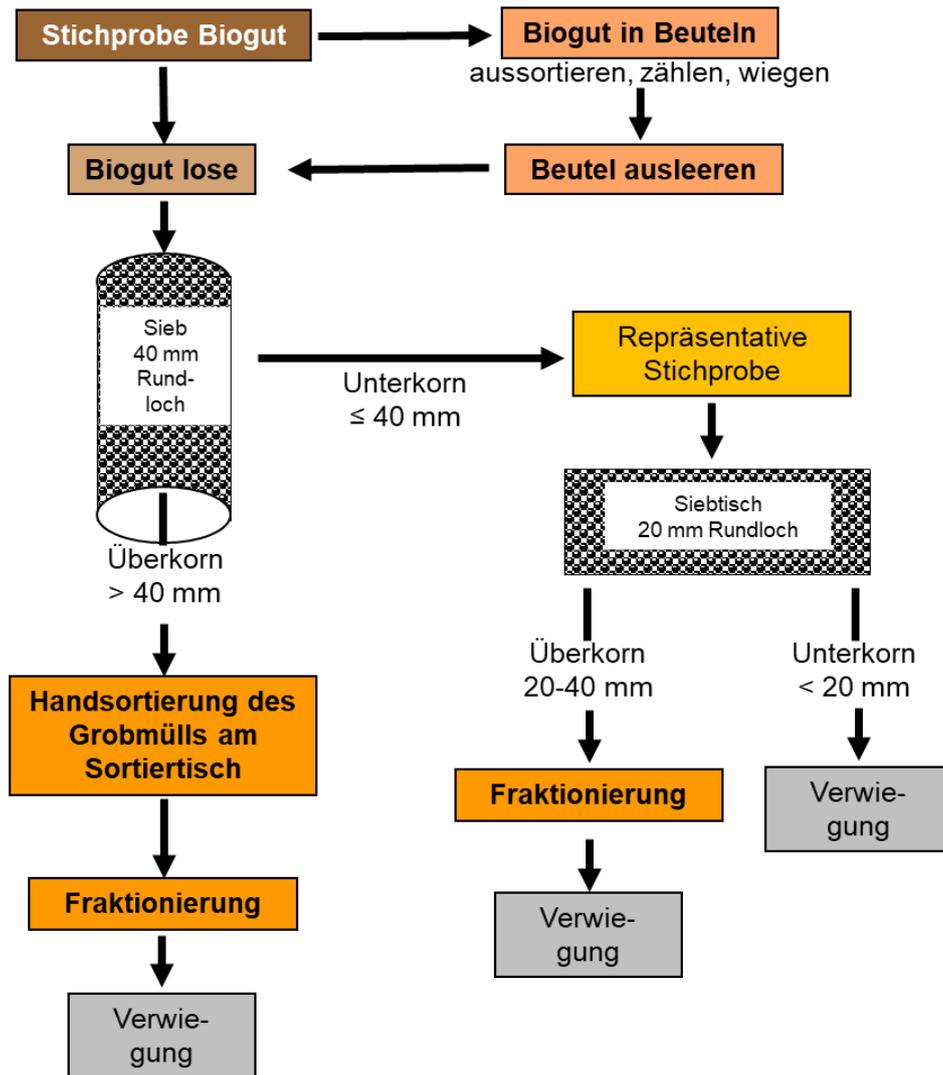


Abb. 41: Schema der Sortierung

Das Probenmaterial wurde portionsweise auf das Sieb gegeben und die Aufgabe so begrenzt, dass das Material ohne wesentliche Überdeckungen abgeseiht und das Überkorn auf den nachgelagerten Sortiertisch ausgetragen wurde. Die Fraktion > 40 mm wurde vollständig und von der Fraktion ≤ 40 mm eine repräsentative Stichprobe sortiert.

Bei der Sortierung wurden die im Biogut enthaltenen Fremdstoffe händisch ausgelesen. An Fremdstoffen anhaftendes Biogut wurde durch Schütteln oder Abstreifen weitgehend entfernt. Die Sortierfraktionen wurden abweichend von den Vorgaben der BGK-Methode¹ deutlich erweitert, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu verbessern (s. Tab. 2).

Alle Stoffgruppen/Sortierfraktionen wurden separat für jede Stichprobeneinheit erfasst und verwogen.

¹ Die BGK-Methode gibt lediglich zwei separat zu erfassende Stoffgruppen vor – ausgelesene Fremdstoffe und verbleibendes Biogut. Eine weitere Differenzierung dieser Stoffgruppen ist optional.

Sortierfraktionen Biogut (Grobfraktion)

In Tab. 2 sind die Sortierfraktionen für die Grobfraktion des Bioguts dargestellt. Im Rahmen der Untersuchungen erfolgte vor dem Hintergrund spezieller vergleichender Fragestellungen eine über die in der Methodenbeschreibung der BGK hinausgehende erweiterte Differenzierung der Fraktionen.

Tab. 2: Sortierfraktionen der Grobfraktion Biogut (Chargenanalyse)

Fraktionen Bioabfall > 40 mm		
Sortierfraktion	Beispiel	
Gutfraktion	Küchenabfälle	Gemüse-/Obstschalen, Kaffeefilter, verdorbenes Obst und Gemüse
	Nahrungsabfälle	Brot, Käse, Fleisch, Wurst, Knochen, gekochte Lebensmittel
	Gartenabfälle	Fallobst, Blätter, Rasenschnitt, Unkraut, Strauchschnitt
	natürliche Steine	Steine, Kiesel
	PPK	Zeitung, Küchenkrepp, Obstschalen
	PPK-Beutel	Papierbeutel, -tüten
	BAW-Beutel	über den Handel / den ZWA SR vertriebene kompostierbare Beutel aus biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW)
	Bio-Beutel für Obst und Gemüse	im Rahmen des Praxistests im Einzelhandel ausgegebene kompostierbare Beutel aus biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW)
Fremdstoffe	PE-Beutel	PE-Beutel, die zur Erfassung von Bioabfällen genutzt wurden (Müllsäcke, Müllbeutel, Hemdchenbeutel)
	verpackte Lebensmittel	Volle/teilentleerte Verpackungen mit Lebensmitteln (nach Glas-, Metall- und Kunststoffverpackungen differenziert)
	Glas	Flaschen, Gläser
	Metalle	Dosen, Küchenmesser
	sonstige Kunststoffe (Folien)	Verpackungsfolien, Tüten, sonstige Folien
	sonstige Kunststoffe (hart)	Flaschen, Schalen, Becher, Eimer
	Schadstoffe, Elektroschrott	Batterien, Medikamente, Elektrokleingeräte
	Sonstige Fremdstoffe	Materialverbunde, Hundekotbeutel, Hygieneprodukte
Fein- und Mittelfraktion < 40 mm Siebdurchgang		

Bei folienartigen Kunststoffen (Anlage 2, Nr. 1.1; Methodenbeschreibung BGK) erfolgte eine weitergehende Differenzierung, bei der die in der Anlage genannten Kunststoffbeutel separat erfasst und gezählt wurden. Ihre Masse wurde nach Anlage 3 berechnet und der Fraktion der folienartigen Kunststoffe zugeordnet. Die Anhaftungen als Differenz der gewogenen Masse und der

berechneten Masse der Kunststoffbeutel wurden dem Siebschnitt < 10 mm zugerechnet.

Entsprechend Anlage 4 der Methodenbeschreibung BGK wurden die Anteile der Verpackungen der aussortierten verpackten Lebensmittel rechnerisch ermittelt und der jeweiligen Fremdstofffraktion (Kunststoff/Glas/Metall) zugerechnet. Bei dem verbleibenden Anteil verpackter Lebensmittel handelt es sich somit um die Netto-Masse.

Sortierfraktionen Biogut (Mittel- und Feinfraktion)

Von der Fraktion 20–40 mm wurde eine repräsentative Teilmenge von mindestens 5 Litern sortiert. Diese Teilmenge wurde in Anlehnung an die LAGA PN 98² durch Verjüngen (Aufkegeln und Vierteln des Kegels) bzw. fraktionierendes Schaufeln gewonnen. Die Feinmüllfraktion < 20 mm wurde nicht weiter sortiert.

Tab. 3: Sortierfraktionen der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm) Biogut (Chargenanalyse)

Fraktionen Biogut ≤ 40 mm	
Sortierfraktion	Beispiele
Küchen- und Nahrungsabfälle	Obst- und Gemüseschalen, Nudeln, Knochen
Gartenabfälle	Blätter, Nadeln
natürliche Steine	Steine
PPK	Papierfetzen
Kunststoffe	Folienstücke, Kleinverpackungen
Glas	Scherben
Metall	Verschlüsse
Schadstoffe	Batterien
sonstige Fremdstoffe	Verbunde, Zigarettenkippen
Feinmüll < 20 mm	Kaffeersatz, Katzenstreu, Erde

4.3 Output-Analysen (Kompost und Windsichterfraktion)

Die Output-Analysen erfolgten parallel zu den Inputanalysen.

² LAGA: Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; PN 98: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Link: https://www.laga-online.de/documents/m-32_pn98_red-aend_2019_mai_1562758999.pdf

4.3.1 Fremdstoffanalysen Kompost

Nach den Vorgaben der Bundesgütegemeinschaft Kompost wurden Proben des im Kompostwerk Aiterhofen aus den Bioabfällen der Stadt Straubing erzeugten Komposts genommen.

Vor Ort wurden je Sortierkampagne vier Kompostproben aus dem erzeugten Kompost (Fertigkompost 0–20 mm gezogen). Die Proben wurden zu einem BGK-zertifizierten Analyselabor (PLANCO-TEC, Neu Eichenberg) gebracht. Nach den gängigen Standardmethoden wurden die Komposte analysiert und Kunststoffe > 1 mm (neue DüV) aussortiert. Die folgenden Kenngrößen wurden ermittelt:

- Fremdstoffbestimmung (alle Fremdstoffe) gemäß BGK
- Flächensumme nur Folienkunststoffe gemäß BKG

4.3.2 Kunststoffartenbestimmung

Die aus den Kompostproben aussortierten Folienkunststoffe wurden zur Bestimmung der Kunststoffpolymerzugehörigkeit dem Labor der Universität Bayreuth, Prof. Dr. Christian Laforsch – Lehrstuhl für Tierökologie übersandt. Die Fragmente der aussortierten Folienkunststoffe werden jeweils einzeln mittels Attenuated Total Reflection Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (ATR-FTIR) zur Bestimmung der Kunststoffsorte gemessen. Die Auswertung der erhaltenen ATR-FTIR Spektren hinsichtlich Polymerzugehörigkeit der Fragmente erfolgt dann mittels Abgleichs mit spektralen Datenbanken.

Somit konnte eine eindeutige Zuordnung erfolgen, ob es sich bei den gefundenen Folienpartikeln um BAW oder konventionelle Kunststoffe handelt.

4.3.3 Kunststoffe in der Windsichterfraktion

Im Kompostwerk Aiterhofen werden bei der Siebung des fertigen Komposts die Leichtstoffe, wie Kunststofffolien, über einen Windsichter abgesaugt.

Vor Ort wurden repräsentative Stichproben aus der Windsichterfraktion gezogen. Die darin enthaltenen Kunststofffolien wurden nach PE-Folien, BAW-Folien und Folien, die nicht eindeutig zuzuordnen waren, differenziert.

Die Untersuchungen der Windsichterfraktion fanden jeweils parallel zu den Analysen des Bioguts statt.

4.4 Ergebnisse der Input-Analysen (Biogut)

Aus dem Gebiet der Stadt Straubing wurden Proben der abgefahrenen Bioabfälle aus den Touren B2 (Straubing 1-/2-Familienhäuser), B3 (Straubing Innenstadt), B3 (Ortsteil, eingemeindete Dörfer) und B4 (Straubing Mehrfamilienhäuser) genommen.

4.4.1 Nullanalyse (März 2021)

4.4.1.1 Qualität und Zusammensetzung des Bioguts

Korngrößenverteilung

Der Anteil der Mittel- und Feinfraktion < 40 mm am untersuchten Biogut war relativ hoch. Ursache hierfür war ein hoher Anteil küchenstämmiger Abfälle (s. Abb. 42).

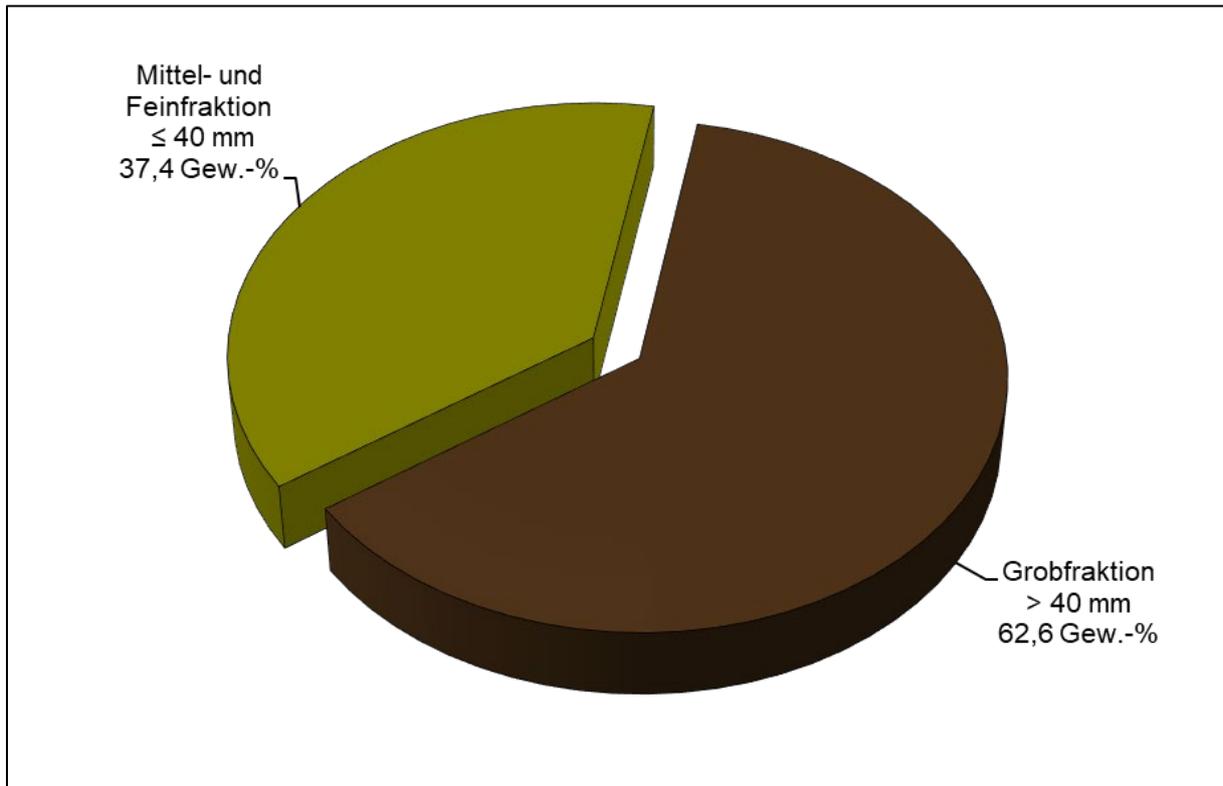


Abb. 42: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (Nullanalyse)

Zusammensetzung der Grobfraktion (> 40 mm)

In Abb. 43 ist die detaillierte Zusammensetzung der Grobfraktion der untersuchten Biogut-Chargen dargestellt (als gewichteter Mittelwert der untersuchten Chargen). Die größten Anteile an der Fraktion > 40 mm hatte die Organik. Diese setzte sich zusammen aus Küchenabfällen (13,4 Gew.-%; Obst- und Gemüseabfälle, ungekochte Lebensmittelreste), Nahrungsabfällen (6,5 Gew.-%; Brot, Gebäck, gekochte Speisereste, Wurst, Fleisch), Gartenabfällen (32,7 Gew.-%; Pflanzenreste, Strauchschnitt, Unkraut). Zudem fand sich noch sehr viel Organik in der Fraktion < 40 mm).

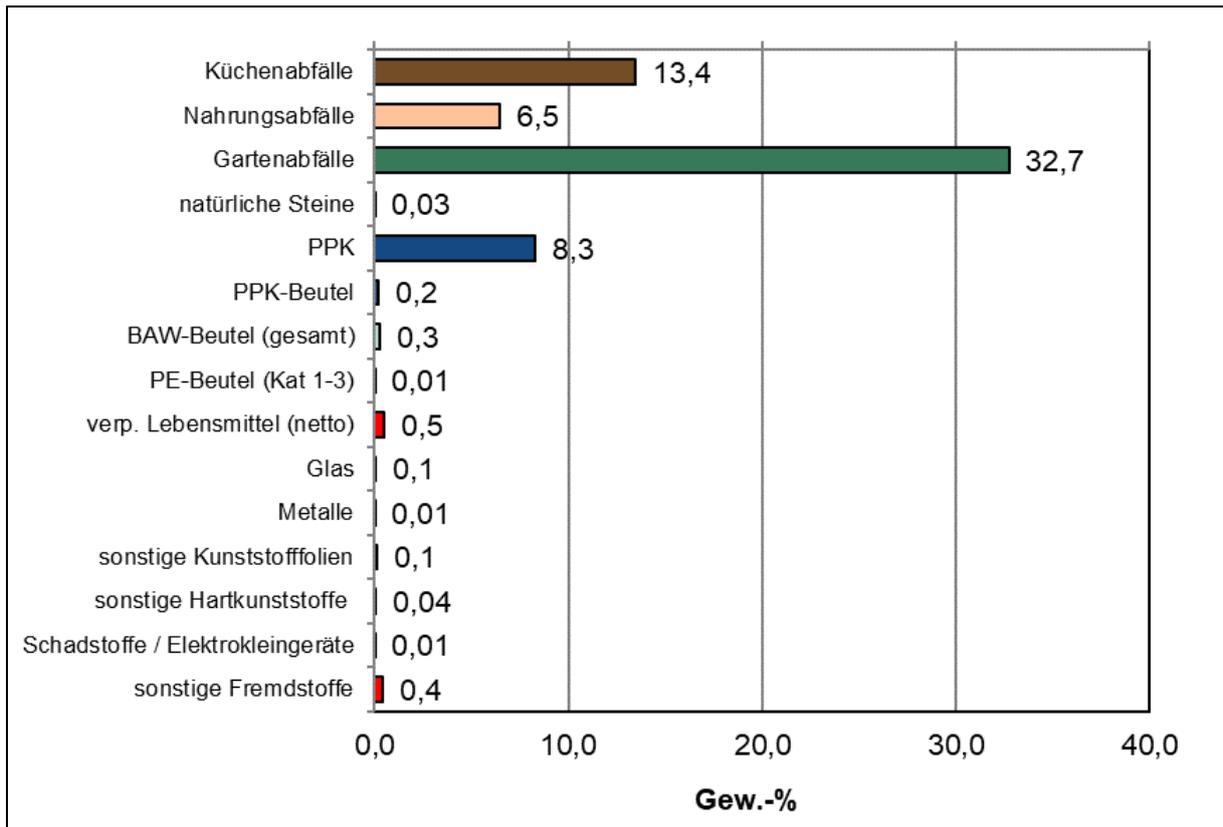


Abb. 43: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraktion (Nullanalyse)

In Abb. 44 und Abb. 45 sind aussortierte Organikfraktionen dargestellt.



Abb. 44: Aussortierte Küchenabfälle (links), Nahrungsabfälle (rechts)



Abb. 45: Aussortierte Gartenabfälle

Ebenfalls der Gutfraktion zuzurechnen sind (laut BGK-Methodik) natürliche Steine (0,03 Gew.-%) und PPK > 40 mm, die sich aus PPK (8,3 Gew.-%; Zeitungspapier, Küchenkrepp, Pappschalen) und zur Erfassung von Bioabfällen in den Haushalten genutzten Papierbeuteln (0,2 Gew.-%) zusammensetzten. Die aussortierten PPK waren mitunter sehr feucht bis nass.

Die zur Erfassung der nassorganischen Küchen- und Nahrungsabfälle in den Haushalten genutzten BAW-Beutel (und die BAW-Inlays für Biotonnen) fanden sich mit einem Anteil von 0,03 Gew.-%. Bei diesem Anteil ist zu berücksichtigen, dass die Beutel aus BAW und PE vor allem zur Erfassung der nassorganischen Küchenabfälle genutzt wurden und daher mitunter noch erhebliche Anhaftungen hatten. Daher wurden entsprechend der BGK-Methode die Anhaftungen als Differenz der gewogenen Masse und der berechneten Masse der BAW- und PE-Beutel dem Siebschnitt < 10 mm zugerechnet. Die folgenden Fremdstoffe > 40 mm wurden in der Grobfraktion aussortiert.

Die zur Erfassung der nassorganischen Küchen- und Nahrungsabfälle in den Haushalten genutzten PE-Beutel (Müllbeutel, Plastiktüten) hatten einen Anteil von 0,01 Gew.-%. Auch verpackte Lebensmittel (0,5 Gew.-%; teilentleerte Verpackungen (aus Kunststoff, Metall, Glas), überlagerte verpackte Lebensmittel) sind hier zu nennen. Der Inhalt der verpackten Lebensmittel ist im Prinzip im richtigen Sammelsystem, zusammen mit seiner Verpackung ist er jedoch ein Fremdstoff. Für die Auswertung wurde entsprechend der BGK-Methodik der Verpackungsanteil herausgerechnet und der entsprechenden Fremdstofffraktion (Kunststoffe, Metalle, Glas) zugeschlagen. Der ausgewiesene Anteil verpackter Lebensmittel ist die Lebensmittel-Nettomasse.

An weiteren Fremdstoffen fanden sich Glas (0,1 Gew.-%; Flaschen, Glaskonserven, Scherben), Metalle/Metallverbunde (0,01 Gew.-%; Konserven- und Getränkedosen, Aluminiumfolie, Verschlüsse) sonstige Kunststofffolien (0,1 Gew.-%;

sonstige Folien, Verpackungen), sonstige Hartkunststoffe (0,04 Gew.-%; Becher, Schalen, Blumentöpfe), Schadstoffe / Elektrokleingeräte (0,01 Gew.-%; Elektrokleingeräte) sowie sonstige Fremdstoffe (0,4 Gew.-%; Windeln, Kosmetiktücher, Putzlappen, Exkrememente, Textilien, Restmüll) (s. Abb. 46 und Abb. 47).



Abb. 46: Aussortierte Kunststofffolien (links), Metalle (rechts)

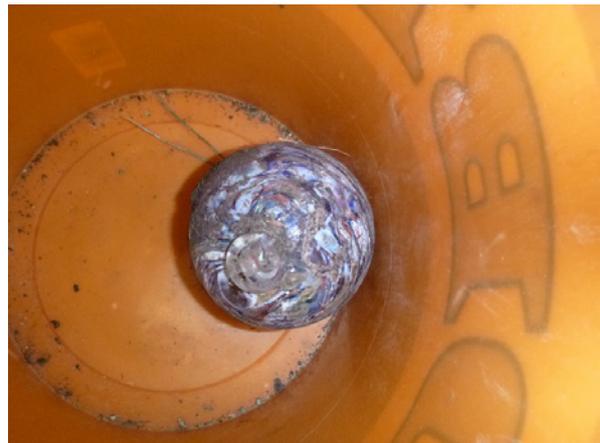


Abb. 47: Sonstige Fremdstoffe (links), Glas (rechts)

Zusammensetzung der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm)

Einen Anteil von 37,4 Gew.-% am Biogut (s. Abb. 42) hatte die Mittel- und Feinfraktion ≤ 40 mm. Von dieser Fraktion wurden repräsentative Stichproben genommen und sortiert (s. Abb. 48). Diese setzten sich vor allem aus kleinteiligen organischen Materialien, insbesondere Küchen- (7,4 Gew.-%) Garten- (6,6 Gew.-%) und Nahrungsabfälle (1,5 Gew.-%) zusammen. Die Feinfraktion ≤ 20 mm hatte einen Anteil von 26 Gew.-% (Erde, Sand, Grashalme, Nadeln, Tee- und Kaffeesatz, sowie die rechnerisch ermittelten Anhaftungen der Beutel). Ebenfalls zur Gutfraktion zählen PPK (0,5 Gew.-%) und natürliche Steine (0,1 Gew.-%). Fremdstoffe (Kunststoffe, Glas, Metalle, sonstige Fremdstoffe) fanden sich in Summe mit lediglich 0,03 Gew.-%.

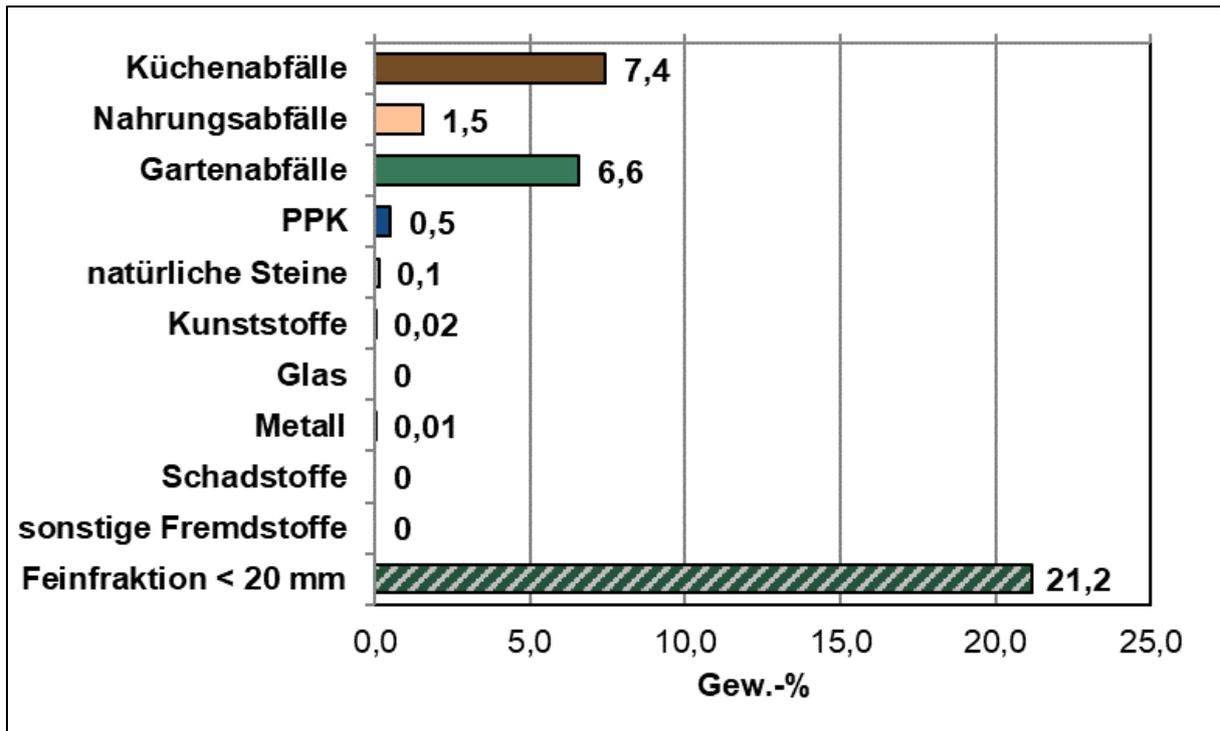


Abb. 48: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (Nullanalyse)



Abb. 49: Mittel- und Feinfraktion

Gesamtzusammensetzung

In Abb. 50 ist die bei den Untersuchungen ermittelte Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen dargestellt. Der überwiegende Teil der über die Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform: 98,5 Gew.-% Organik, PPK, natürliche Steine, Feinfraktion und 0,3 Gew.-% BAW-Beutel. Der Anteil der nicht in die Biotonne gehörenden bzw. unerwünschten Materialien belief sich in Summe auf 1,2 Gew.-% (0,5 Gew.-% verpackte Lebensmittel (netto) und 0,7 Gew.-% Fremdstoffe).

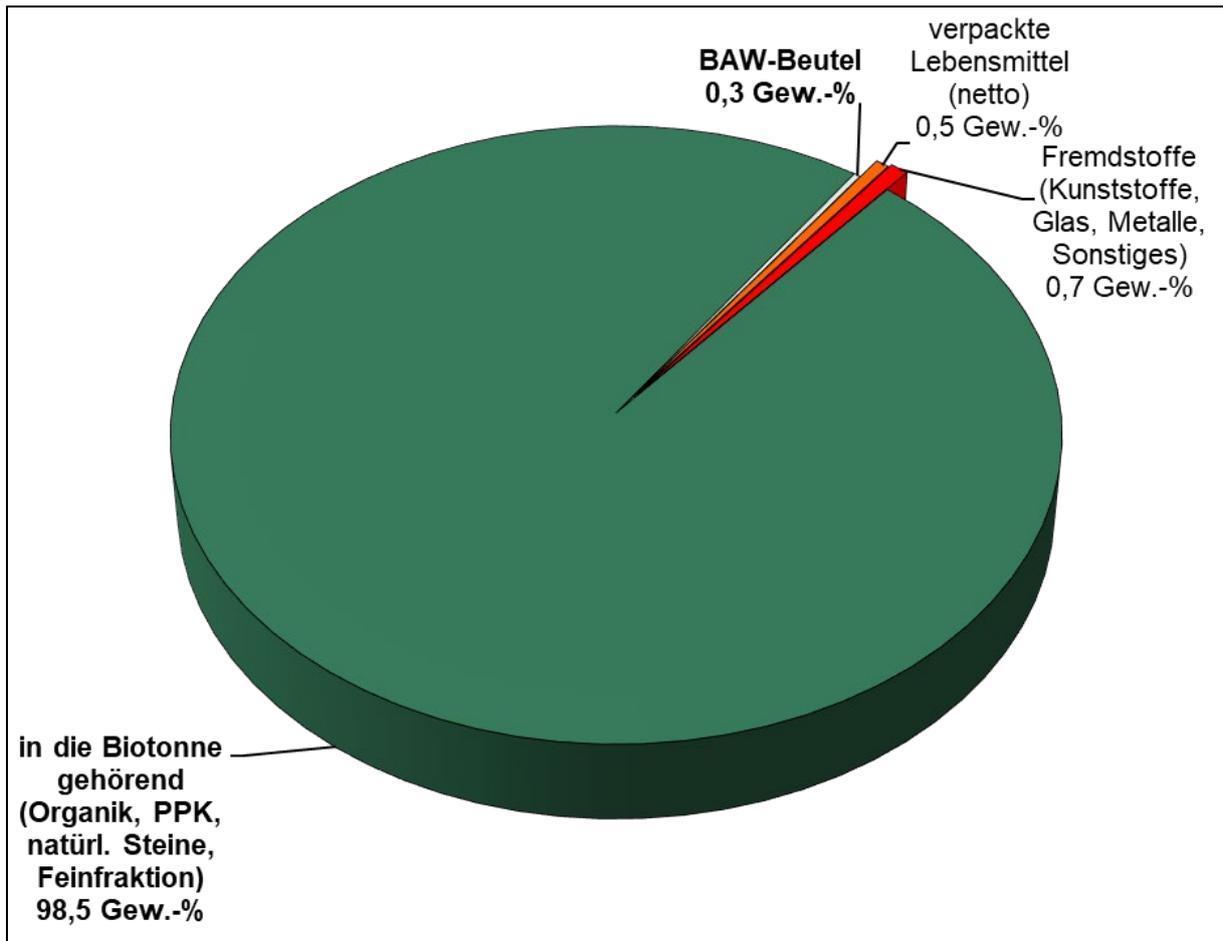


Abb. 50: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (Nullanalyse)

Die Zusammensetzung der aus der Biogut-Charge aussortierten Fremdstoffe ist in Abb. 51 dargestellt. Die größten Anteile haben hier die sonstigen Fremdstoffe und die sonstigen Kunststoffe (Folien und Hartkunststoffe).

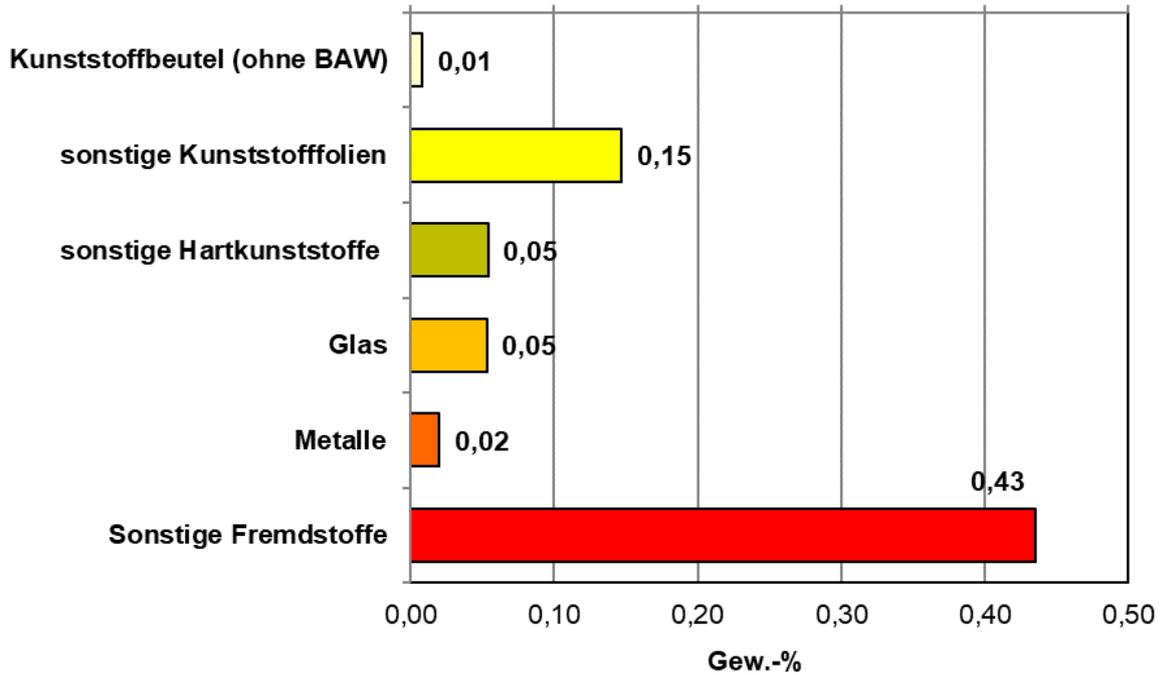


Abb. 51: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (Nullanalyse)

Zusammensetzung des Bioabfalls in den untersuchten Strukturen

In Abb. 52 ist die Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach den untersuchten Strukturen dargestellt. Die Strukturen unterschieden sich kaum hinsichtlich der Anteile nicht in die Biotonne gehörender bzw. unerwünschter Materialien.

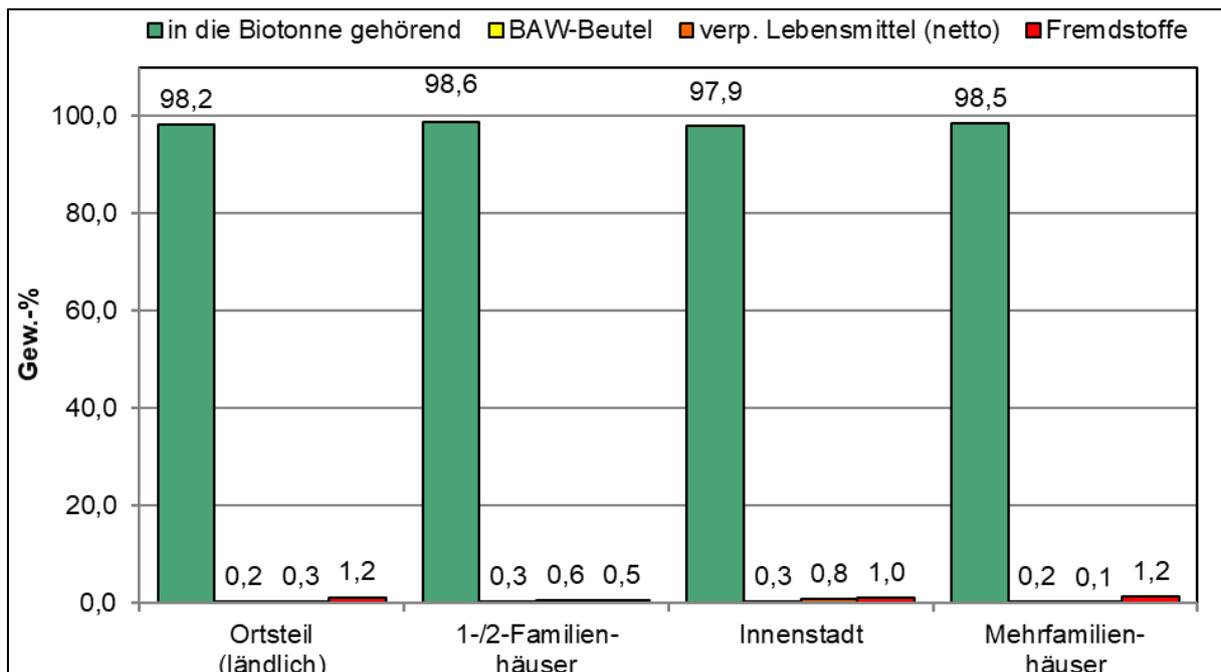


Abb. 52: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (Nullanalyse)

In Abb. 53 ist die Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen dargestellt. Mit zunehmender Verdichtung der Bebauung sank der Anteil der Gartenabfälle und stiegen die Anteile der Nahrungs- und Küchenabfälle.

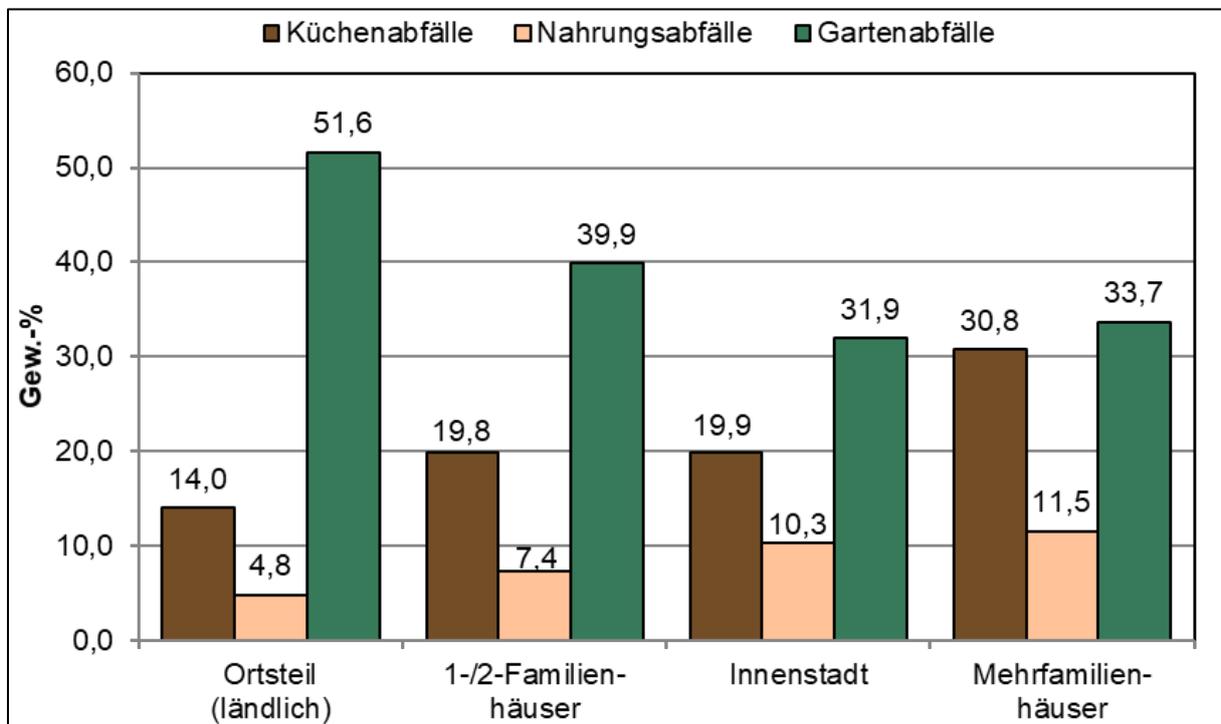


Abb. 53: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Strukturen (Nullanalyse)

Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle

In den Haushalten wurden die anfallenden organischen Materialien (vor allem Nahrungs- und Küchenabfälle) häufig in Beuteln erfasst. Abb. 54 gibt die Verteilung der aus dem Bioabfall aussortierten haushaltsstämmigen Bioabfälle wieder. Im Mittel über alle Strukturen wurden 69 % der haushaltsstämmigen Bioabfälle in Beuteln erfasst. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass durch das Kippen der Behälter, das Entladen des Fahrzeugs und die Chargenteilung durch den Radlader ein Teil der Beutel entleert/zerstört wurden, sodass der reale Anteil in Beuteln erfasster haushaltsstämmiger Bioabfälle höher lag.

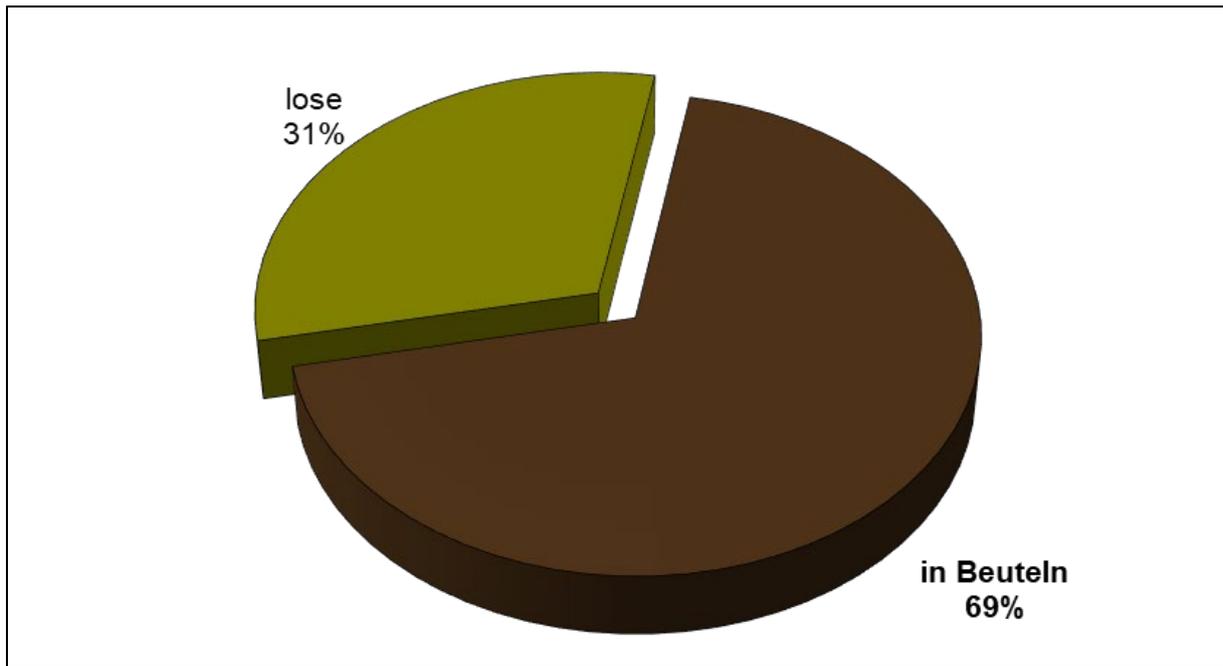


Abb. 54: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (Nullanalyse)

In Abb. 55 ist die Art der für die Erfassung genutzten Beutel wiedergegeben.

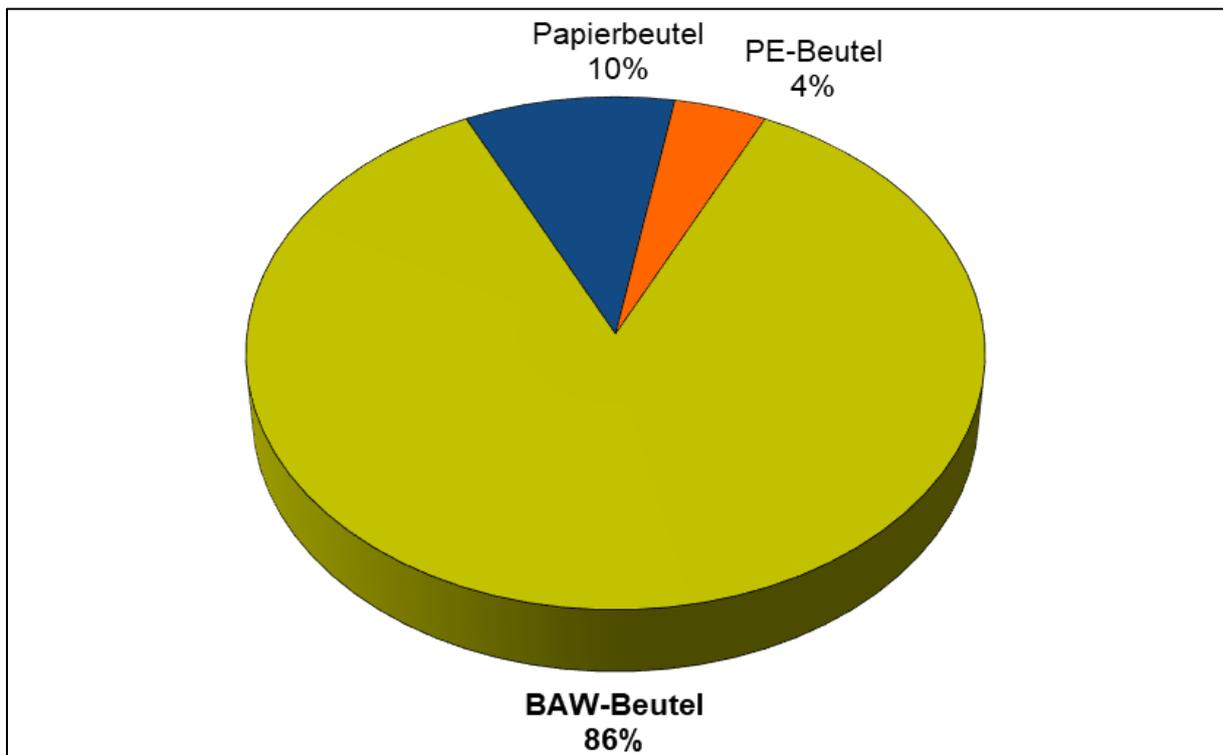


Abb. 55: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Nullanalyse)

In Abb. 56 ist die Verteilung der für die Erfassung genutzten BAW-Beutel dargestellt. 98 % der genutzten BAW-Beutel waren über den Handel vertriebene Beutel, aber nur 2 % Beutel, die der ZAW-SR vertreibt. Beutel für Obst und Gemüse fanden sich zu diesem Zeitpunkt logischerweise nicht.

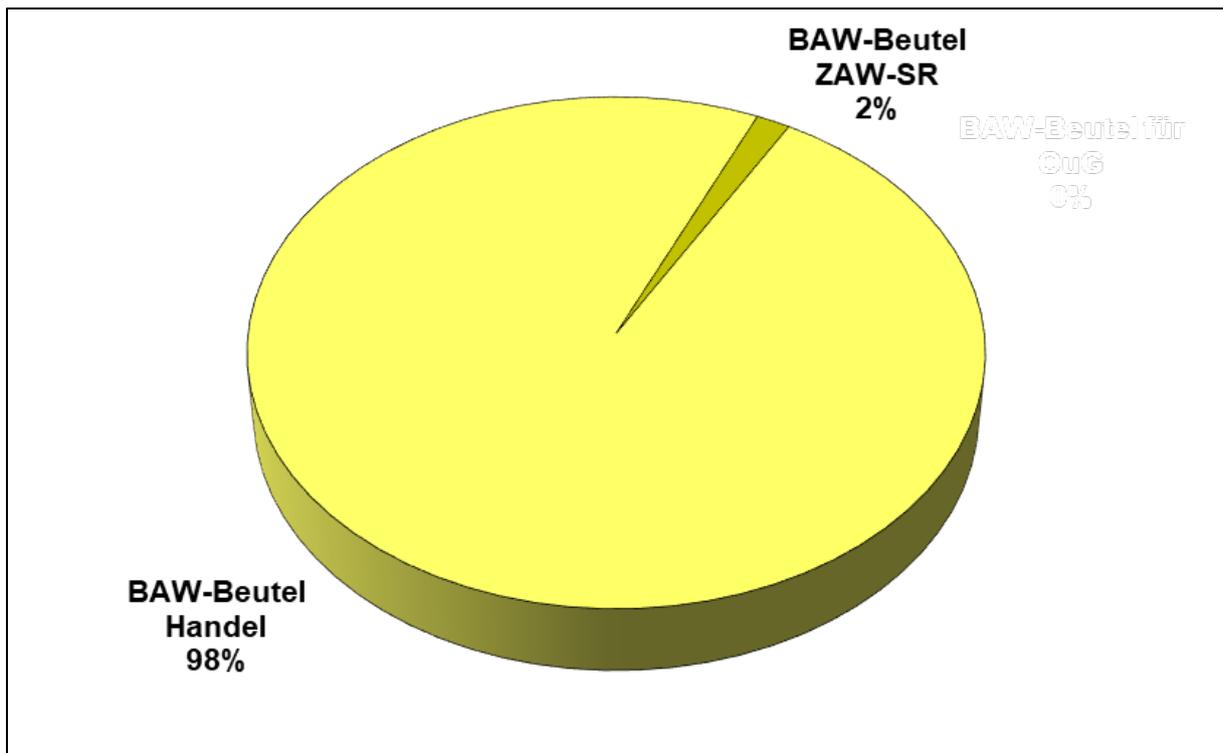


Abb. 56: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Nullanalyse)



Abb. 57: Beutel mit küchenstämmigen Bioabfällen im angelieferten Biogut (links); aus einer Stichprobeneinheit aussortierte Beutel mit küchenstämmigen Bioabfällen (rechts)

4.4.2 2. Sortierkampagne (Juni 2021)

4.4.2.1 Qualität und Zusammensetzung des Bioguts

Der Anteil der Grobfraktion > 40 mm am untersuchten Biogut war sehr hoch. Aufgrund der feuchten Witterung gab es ein starkes Pflanzenwachstum, was sich in den sehr großen – über die Biotonne entsorgten – Gartenabfallanteilen (Pflanzenreste, Strauchschnitt) widerspiegelte (s. Abb. 59).

Korngrößenverteilung

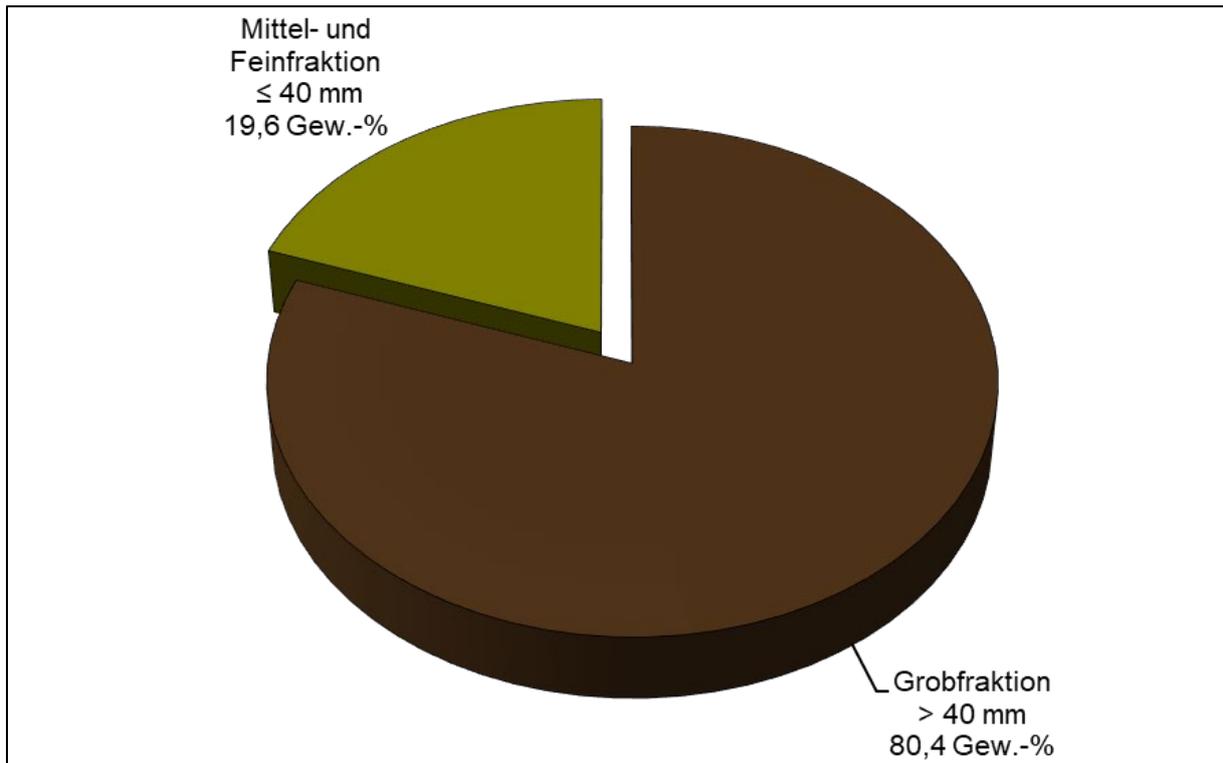


Abb. 58: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne)

Zusammensetzung der Grobfraktion (> 40 mm)

In Abb. 59 ist die detaillierte Zusammensetzung der Grobfraktion der untersuchten Biogut-Chargen dargestellt. Den größten Anteil an der Fraktion > 40 mm hatten die Gartenabfälle (57,9 Gew.-%).

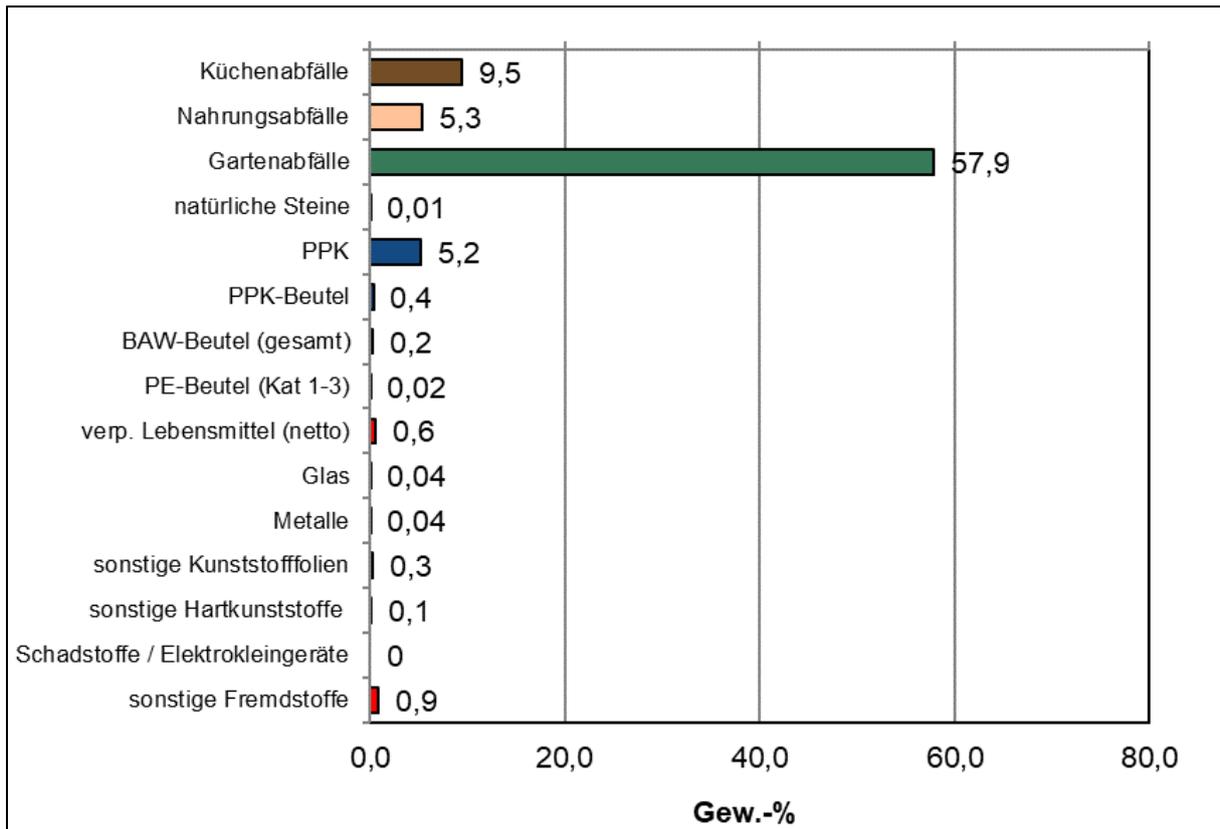


Abb. 59: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraction (2. Sortierkampagne)

In Abb. 60 sind aussortierte Organikfraktionen dargestellt.



Abb. 60: Gartenabfälle in der angelieferten Charge (links); aussortierte Gartenabfälle (rechts)

Zusammensetzung der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm)

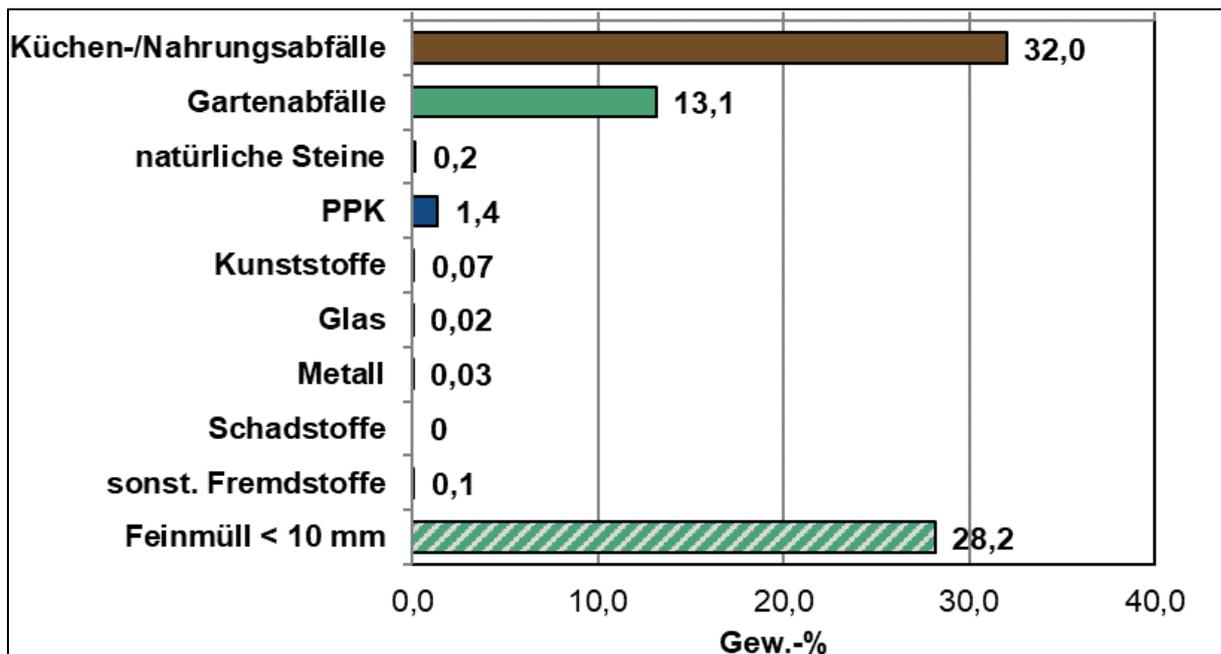


Abb. 61: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne)

Gesamtzusammensetzung

In Abb. 62 ist die bei der 2. Sortierkampagne ermittelte Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen dargestellt. Der überwiegende Teil der über die Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform (97,8 Gew.-% Organik, PPK, natürliche Steine; 0,2 Gew.-% BAW-Beutel). Der Anteil der nicht in die Biotonne gehörenden bzw. unerwünschten Materialien belief sich in Summe auf 2 Gew.-% (verpackte Lebensmittel 0,6 Gew.-%, Fremdstoffe 1,4 Gew.-%).

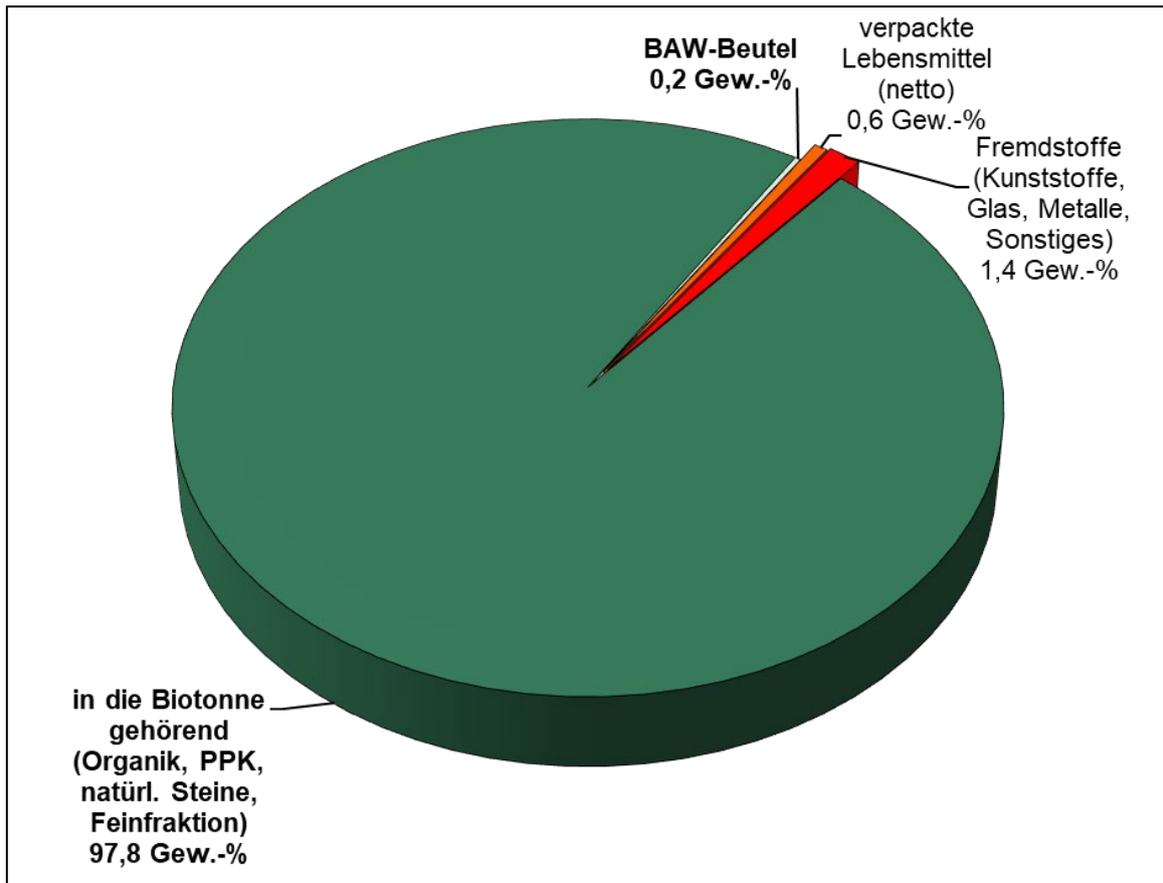


Abb. 62: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (2. Sortierkampagne)

Eine Aufschlüsselung der aussortierten Fremdstoffe in Fraktionen findet sich in der Abb. 63.

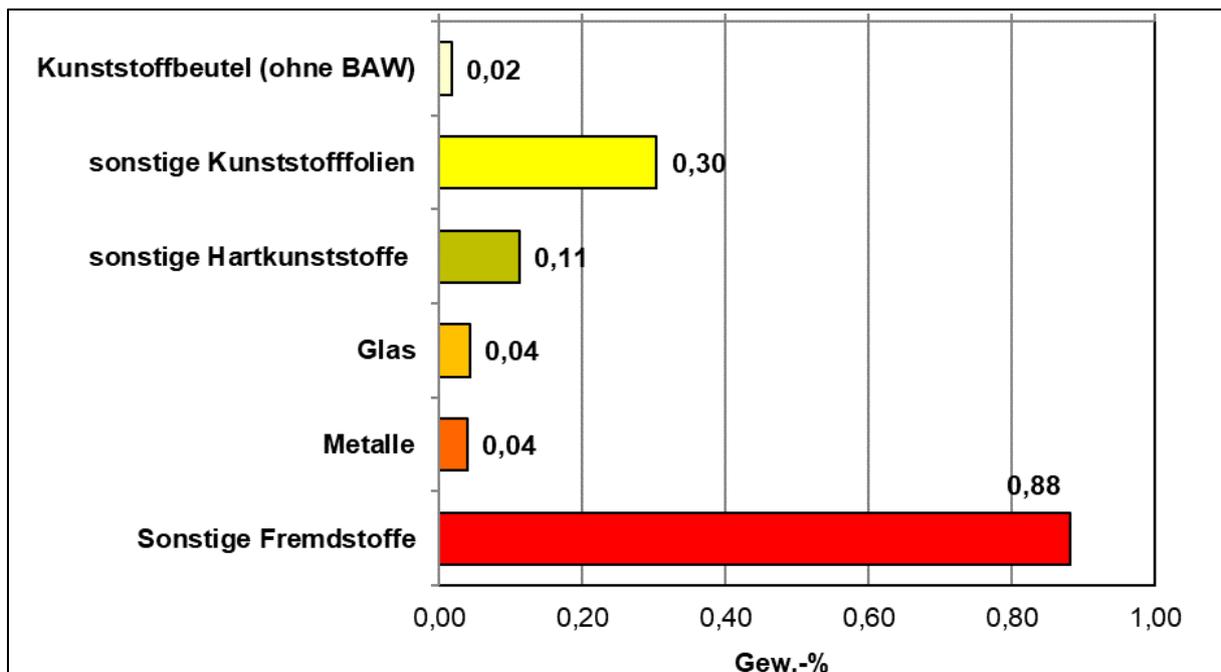


Abb. 63: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (2. Sortierkampagne)

Zusammensetzung des Bioabfalls in den untersuchten Strukturen

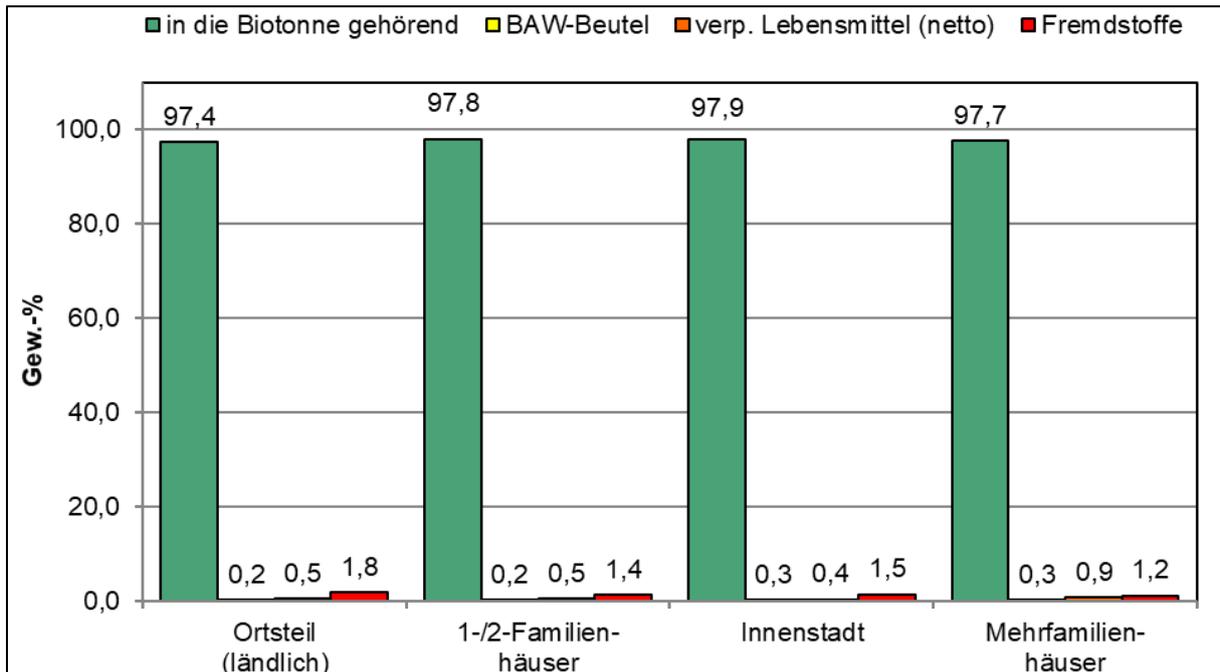


Abb. 64: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (2. Sortierkampagne)

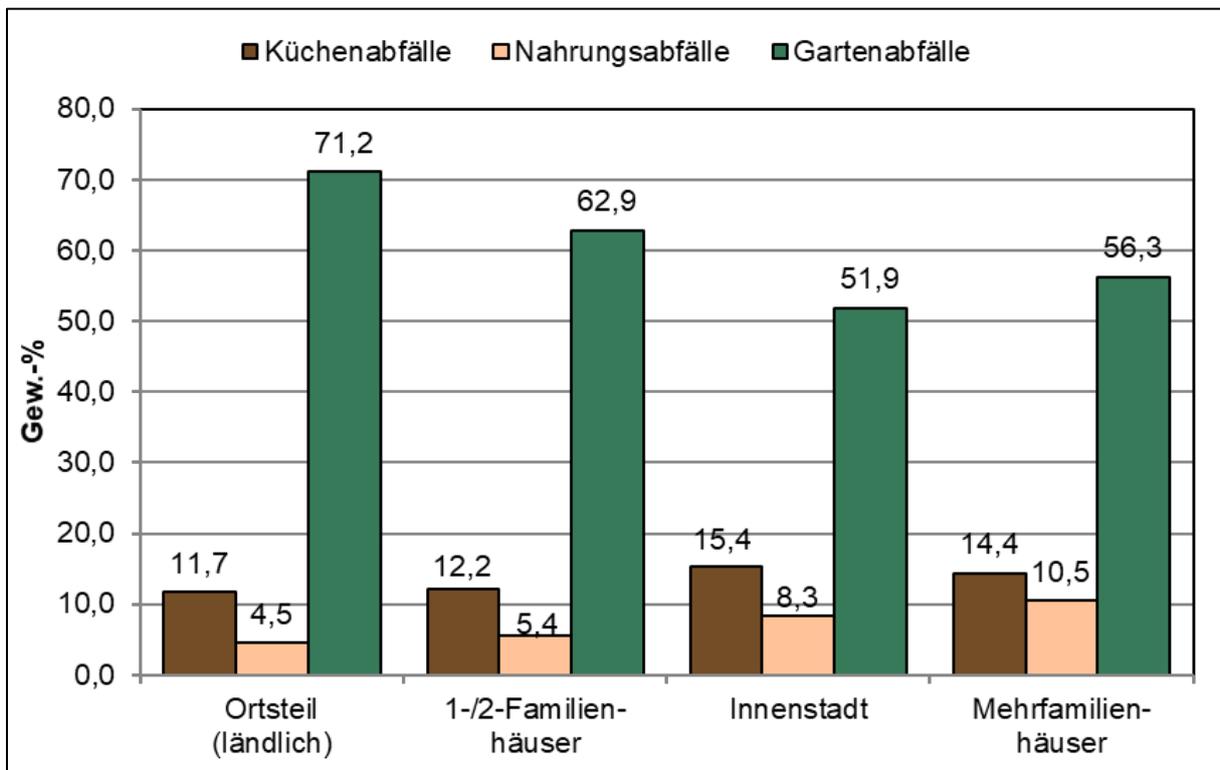


Abb. 65: Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen (2. Sortierkampagne)

Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle

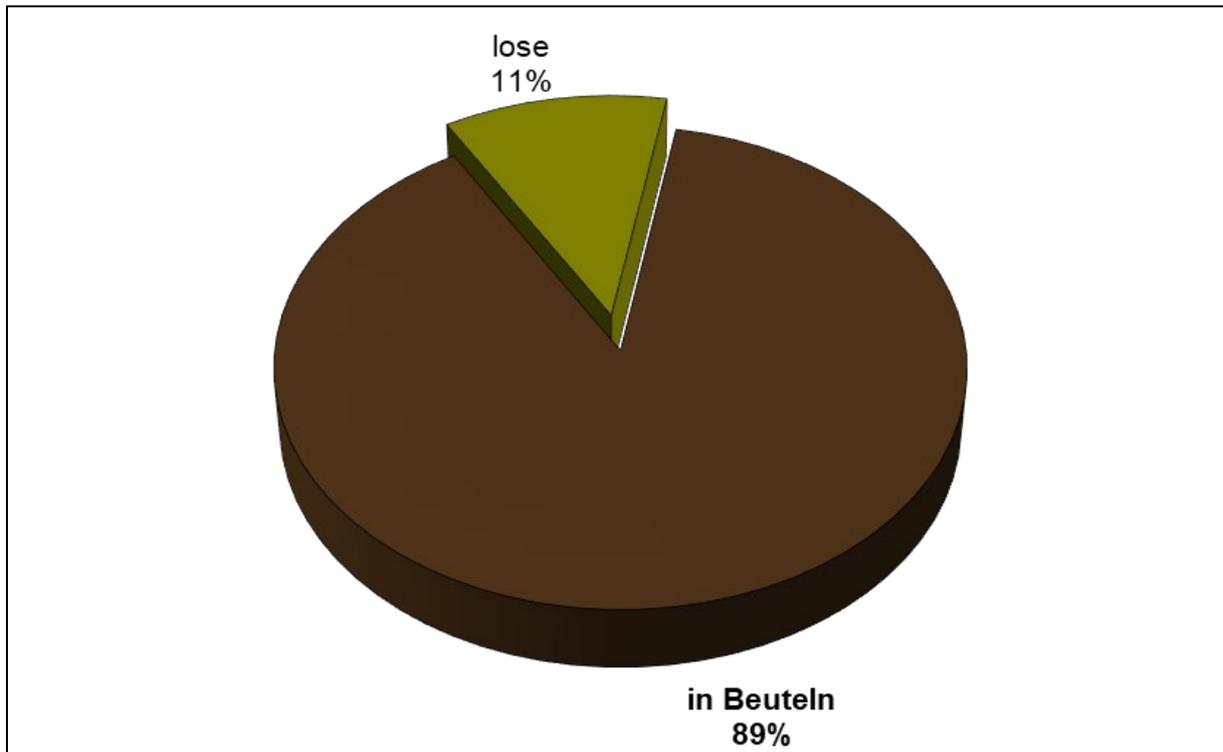


Abb. 66: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (2. Sortierkampagne)

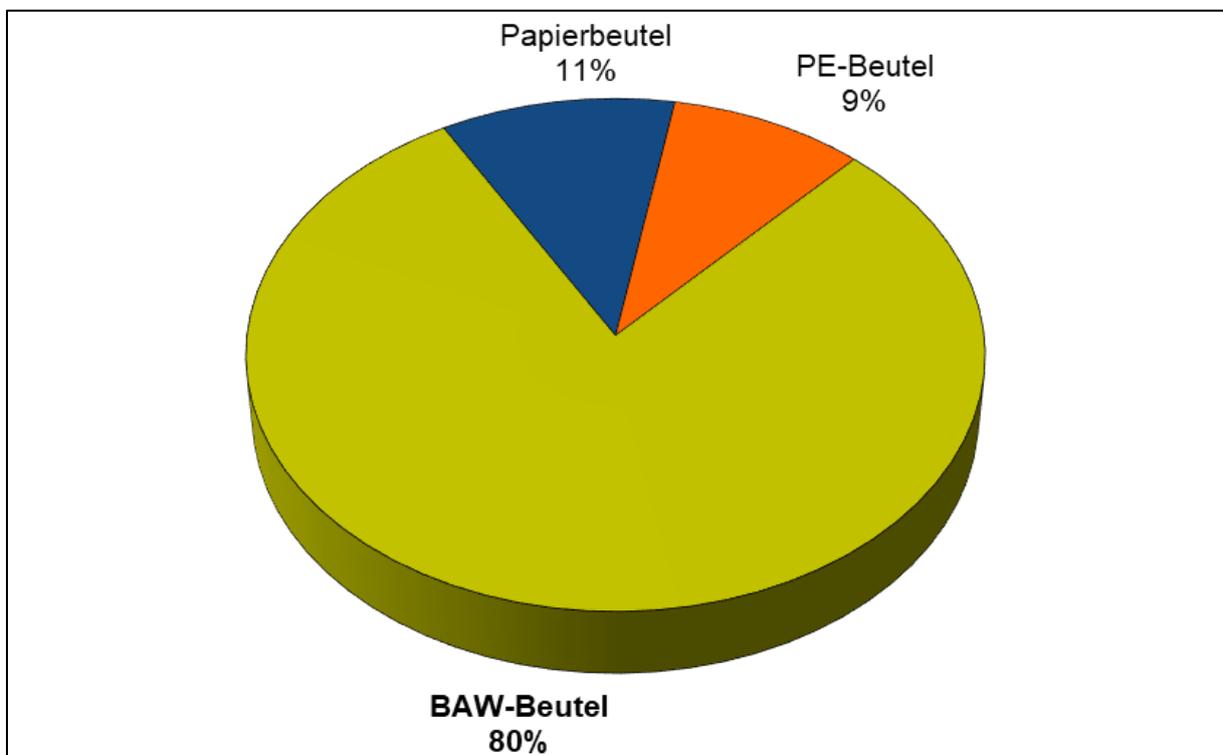


Abb. 67: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (2. Sortierkampagne)

In Abb. 68 ist die Verteilung der für die Erfassung genutzten BAW-Beutel dargestellt. 94 % der genutzten BAW-Beutel waren über den Handel vertriebene Beutel, nur 3 % Beutel, die der ZAW-SR vertreibt und 3 % waren die von den Gemüsetheken der beteiligten Supermärkte stammenden Bio-Beutel für Obst und Gemüse.

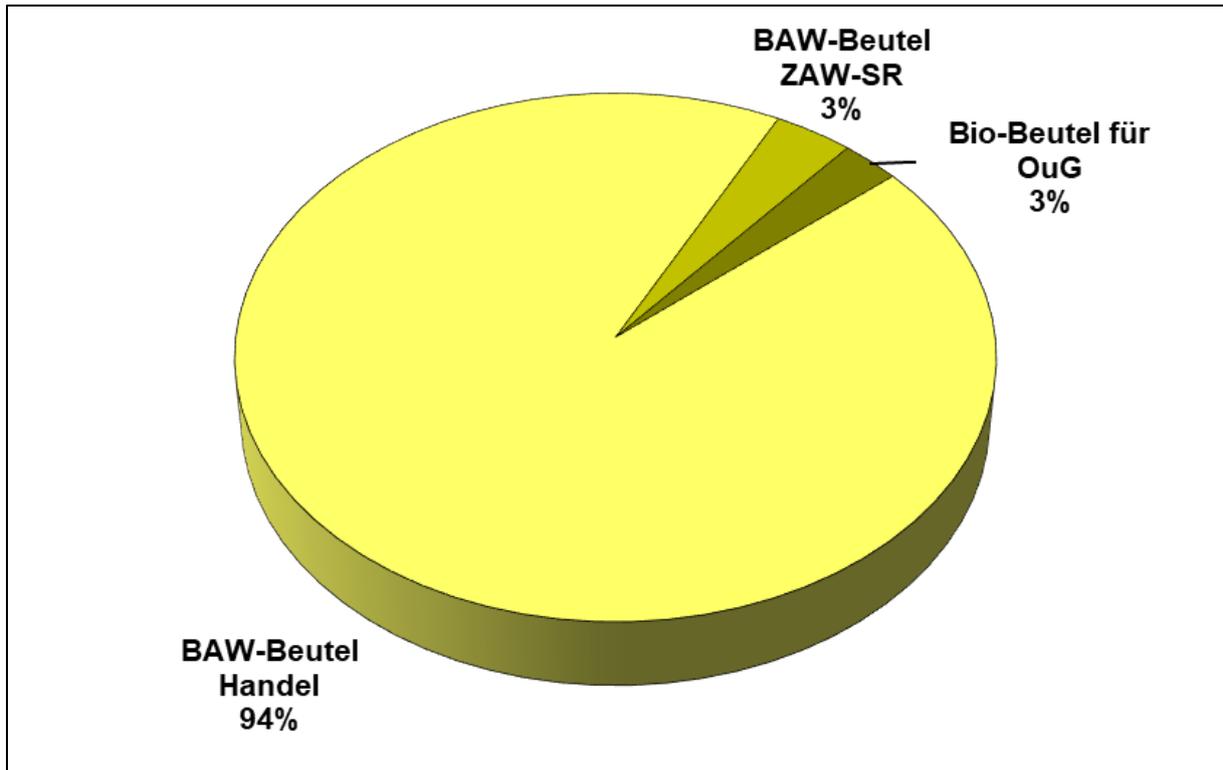


Abb. 68: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (2. Sortierkampagne)



Abb. 69: Aus je einer Stichprobeneinheit aussortierte in Beuteln gesammelte haushaltsstammige Bioabfälle (links); Bio-Beutel für Obst und Gemüse (rechts)

4.4.3 3. Sortierkampagne (August 2021)

4.4.3.1 Qualität und Zusammensetzung des Bioguts

Korngrößenverteilung

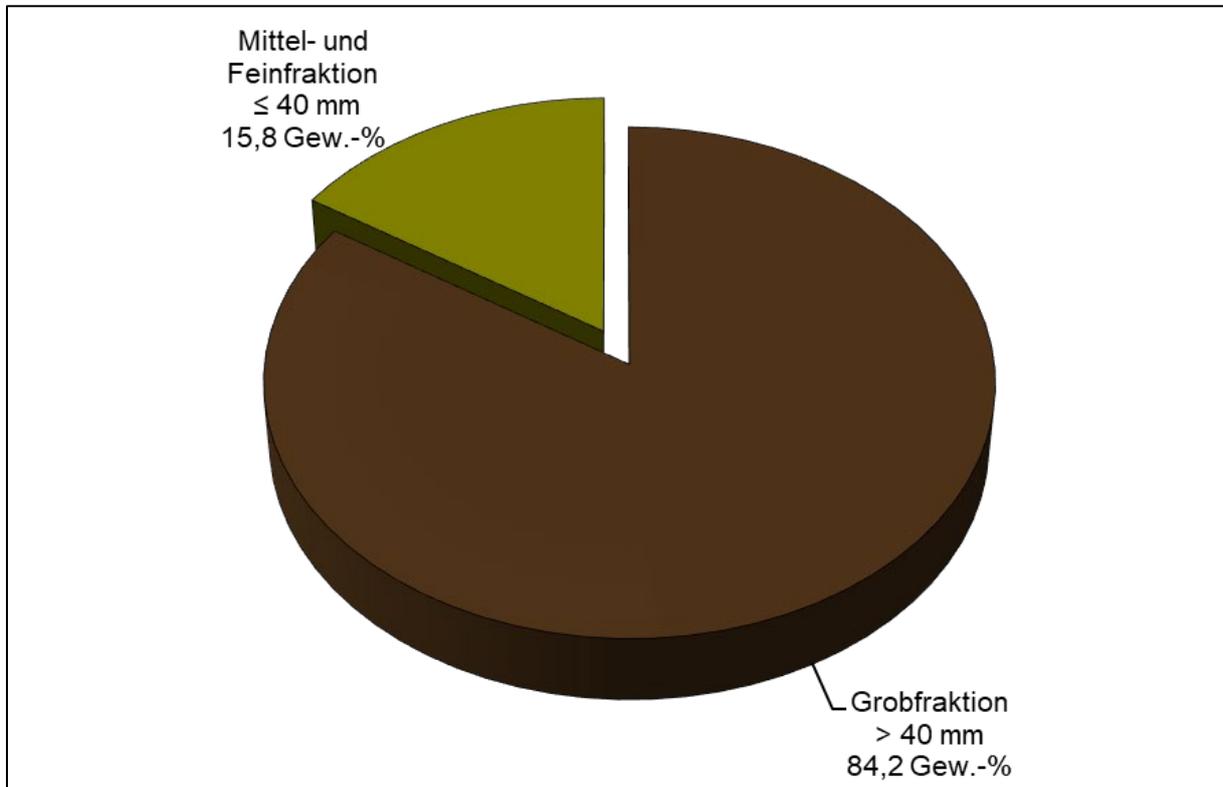


Abb. 70: Korngrößenverteilung der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne)

Der Anteil der Grobfraktion > 40 mm am untersuchten Biogut war aufgrund der hohen Gartenabfallanteile (infolge der feuchtwarmen Witterung sehr starkes Pflanzenwachstum) wiederum sehr hoch.

Zusammensetzung der Grobfraktion (> 40 mm)

In Abb. 71 ist die detaillierte Zusammensetzung der Grobfraktion der untersuchten Biogut-Chargen dargestellt. Den größten Anteil an der Fraktion > 40 mm hatten die Gartenabfälle (65,1 Gew.-%).

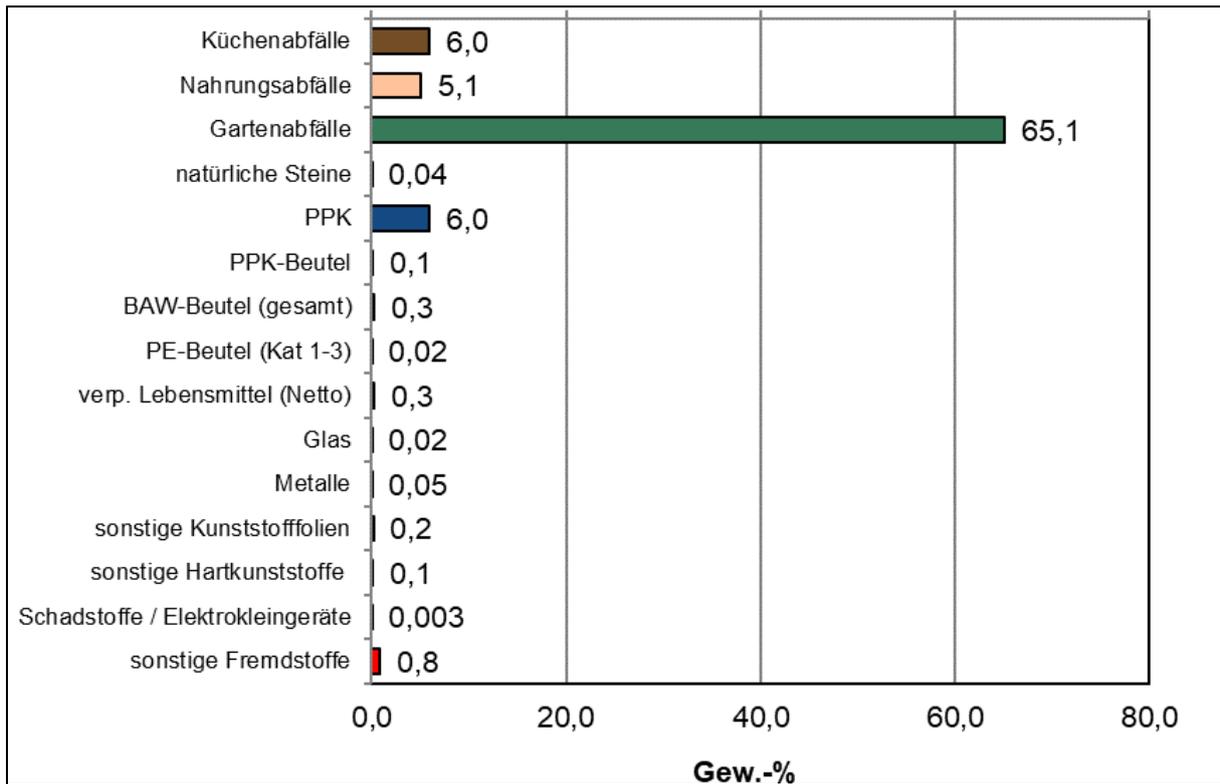


Abb. 71: Zusammensetzung der Biogut-Chargen – Grobfraktion (3. Sortierkampagne)

Zusammensetzung der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm)

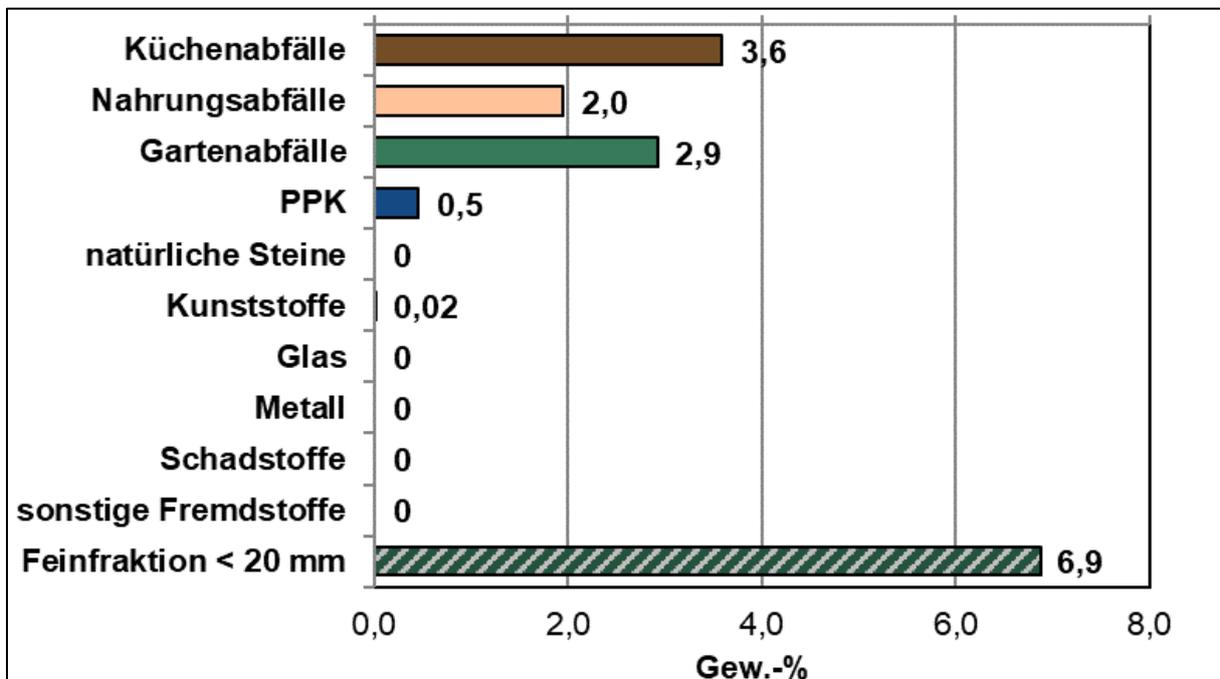


Abb. 72: Mittel- und Feinfraktion der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne)

Gesamtzusammensetzung

In Abb. 73 ist die bei der 3. Sortierkampagne ermittelte Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen dargestellt. Der überwiegende Teil der über die

Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform (98,2 Gew.-% Organik, PPK, natürliche Steine; 0,3 Gew.-% BAW-Beutel). Der Anteil der nicht in die Biotonne gehörenden bzw. unerwünschten Materialien belief sich in Summe auf 1,5 Gew.-% (verpackte Lebensmittel 0,3 Gew.-%, Fremdstoffe 1,2 Gew.-%).

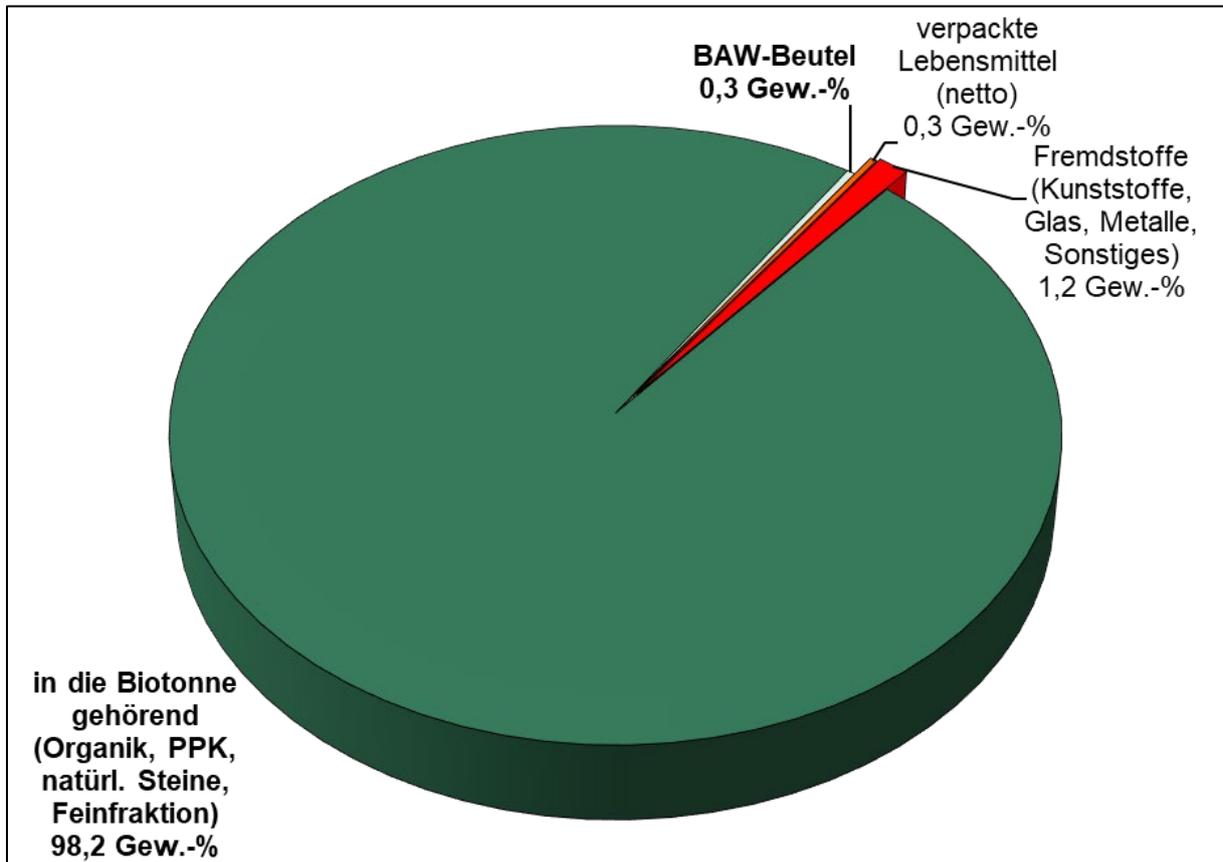


Abb. 73: Gesamtzusammensetzung der Biogut-Chargen (3. Sortierkampagne)

Eine Aufschlüsselung der aussortierten Fremdstoffe in Fraktionen findet sich in der folgenden Abb. 74.

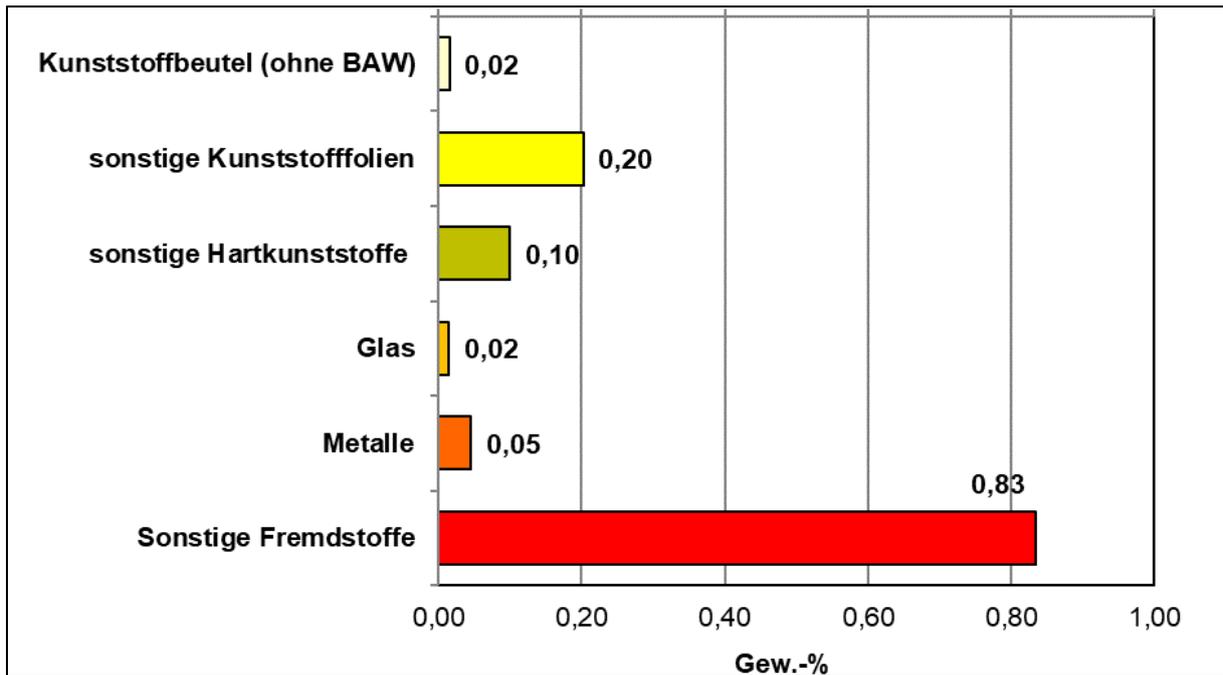


Abb. 74: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (3. Sortierkampagne)

Zusammensetzung des Bioabfalls in den untersuchten Strukturen

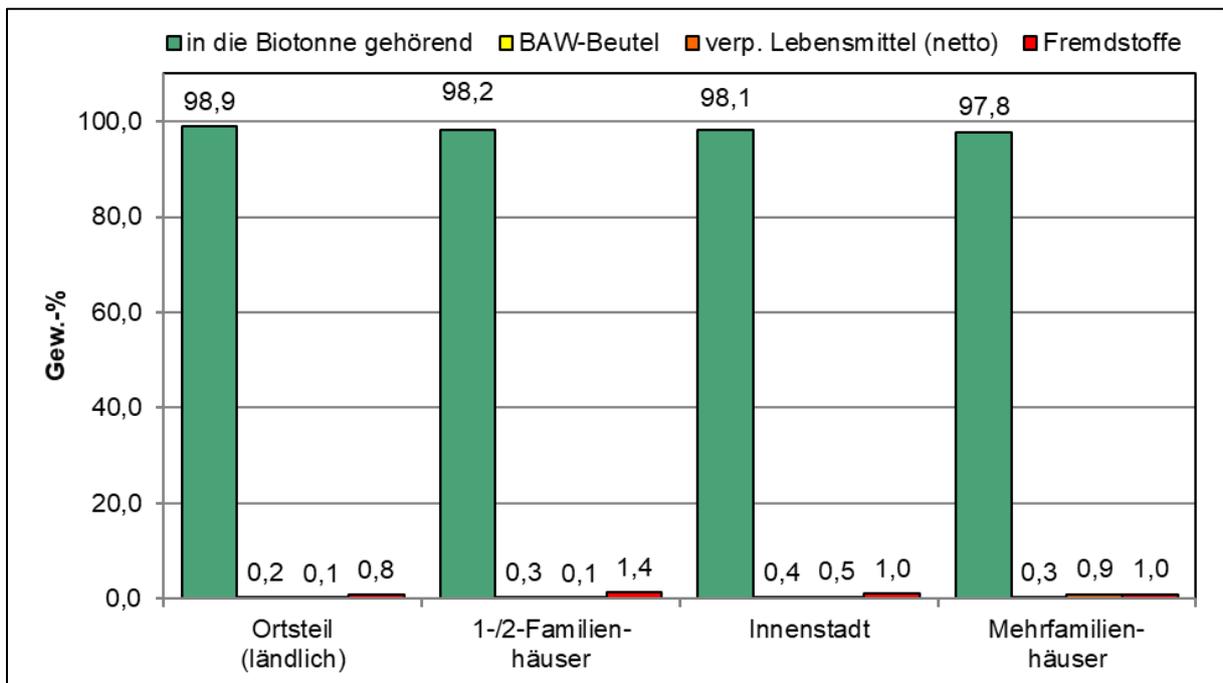


Abb. 75: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen (3. Sortierkampagne)

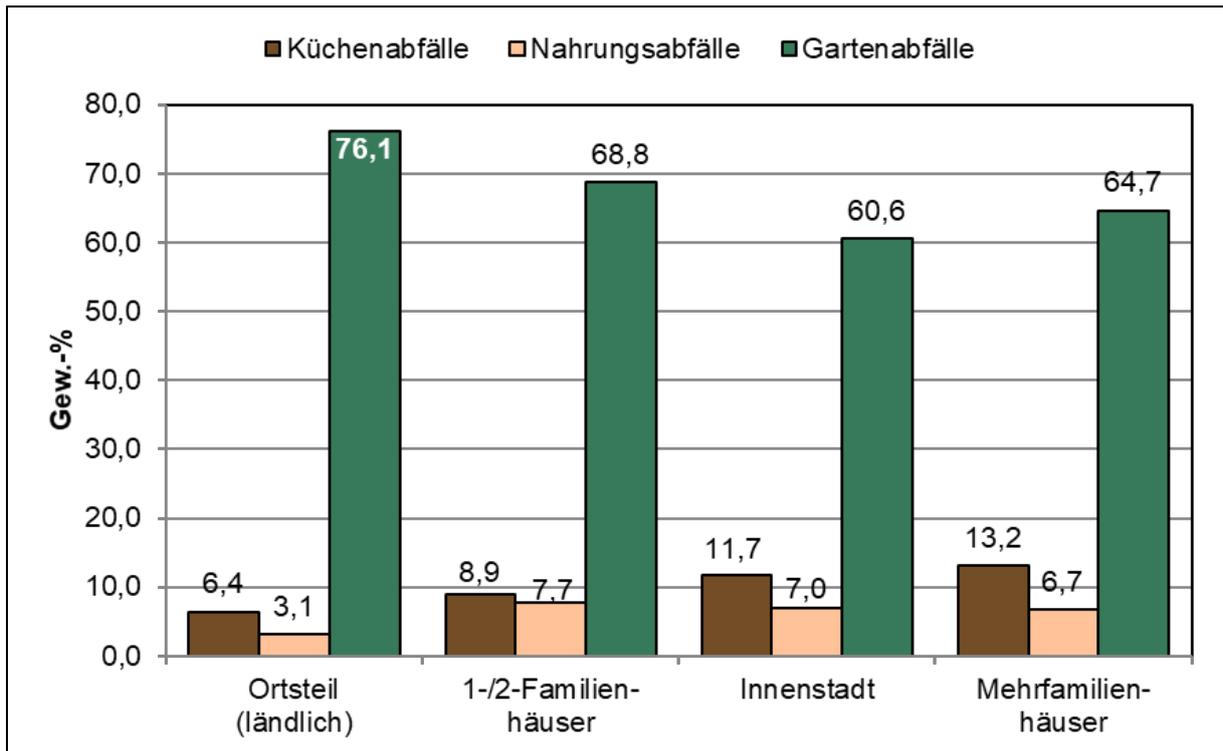


Abb. 76: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Strukturen (3. Sortierkampagne)

Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle

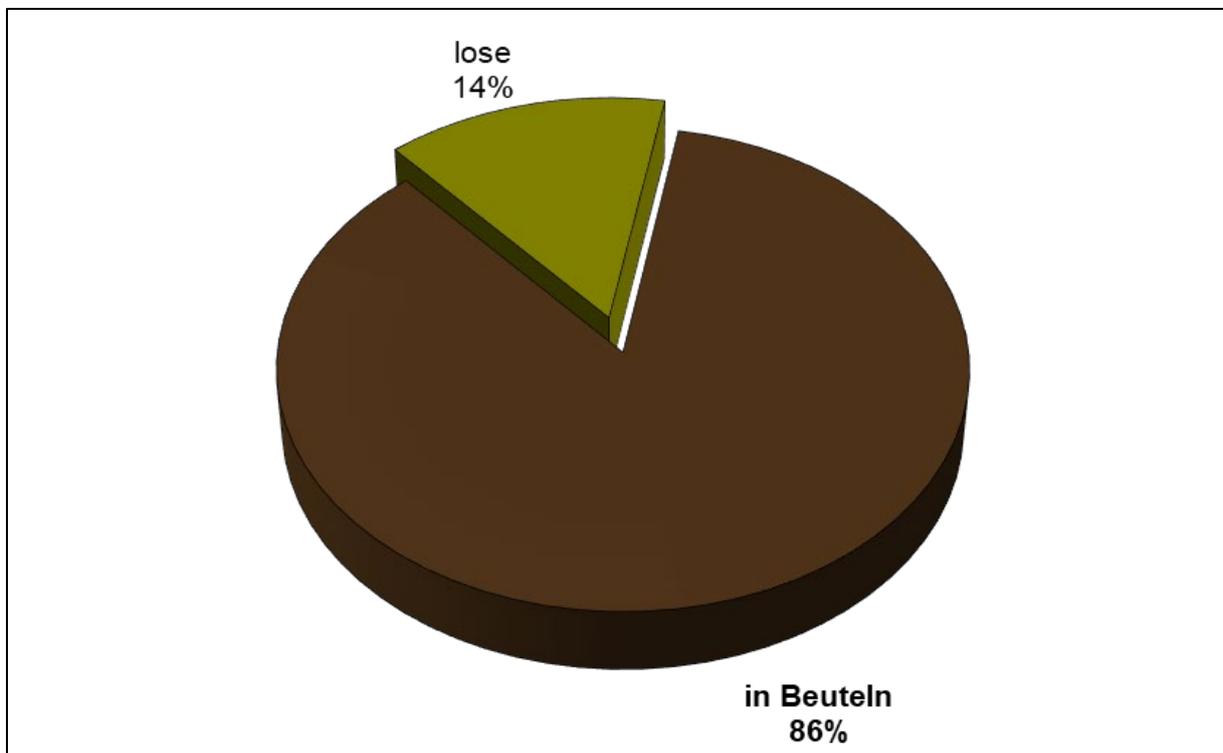


Abb. 77: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (3. Sortierkampagne)

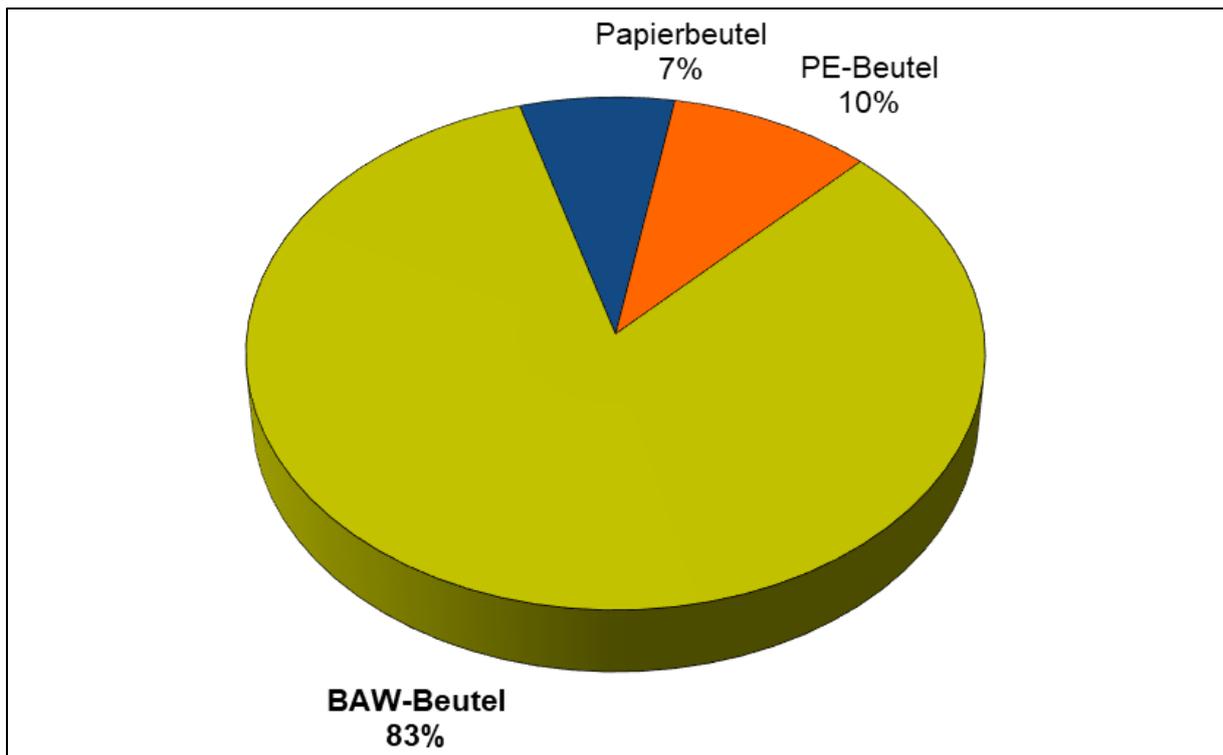


Abb. 78: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (3. Sortierkampagne)

In Abb. 79 ist die Verteilung der für die Erfassung genutzten BAW-Beutel dargestellt. 95 % der genutzten BAW-Beutel waren über den Handel vertriebene Beutel, nur 0,3 % Beutel, die der ZAW-SR vertreibt und 5 % waren die von den Gemüsetheken der beteiligten Supermärkte stammenden Bio-Beutel für Obst und Gemüse.

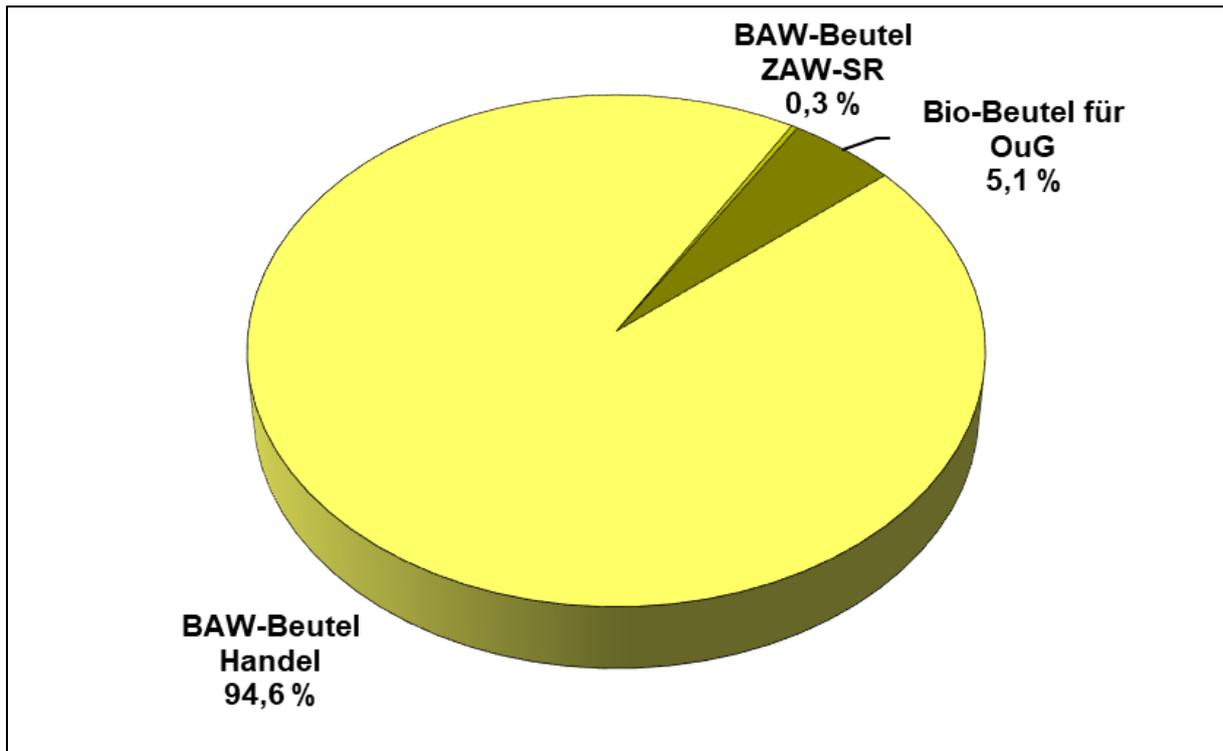


Abb. 79: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (3. Sortierkampagne)



Abb. 80: Aus je einer Stichprobeneinheit aussortierte, in Beuteln gesammelte haushaltsstammige Bioabfälle (links); Bio-Beutel für Obst und Gemüse (rechts)

4.4.4 Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse

4.4.4.1 Qualität und Zusammensetzung des Bioguts

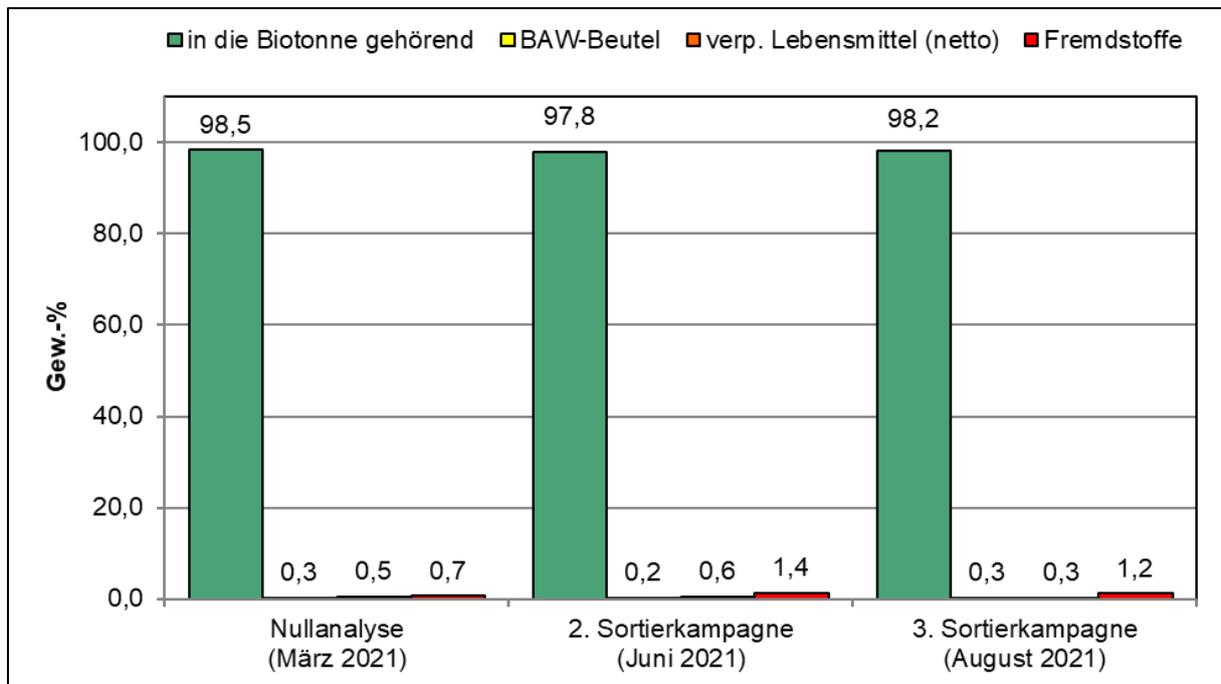


Abb. 81: Gesamtzusammensetzungen der Biogut-Chargen (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

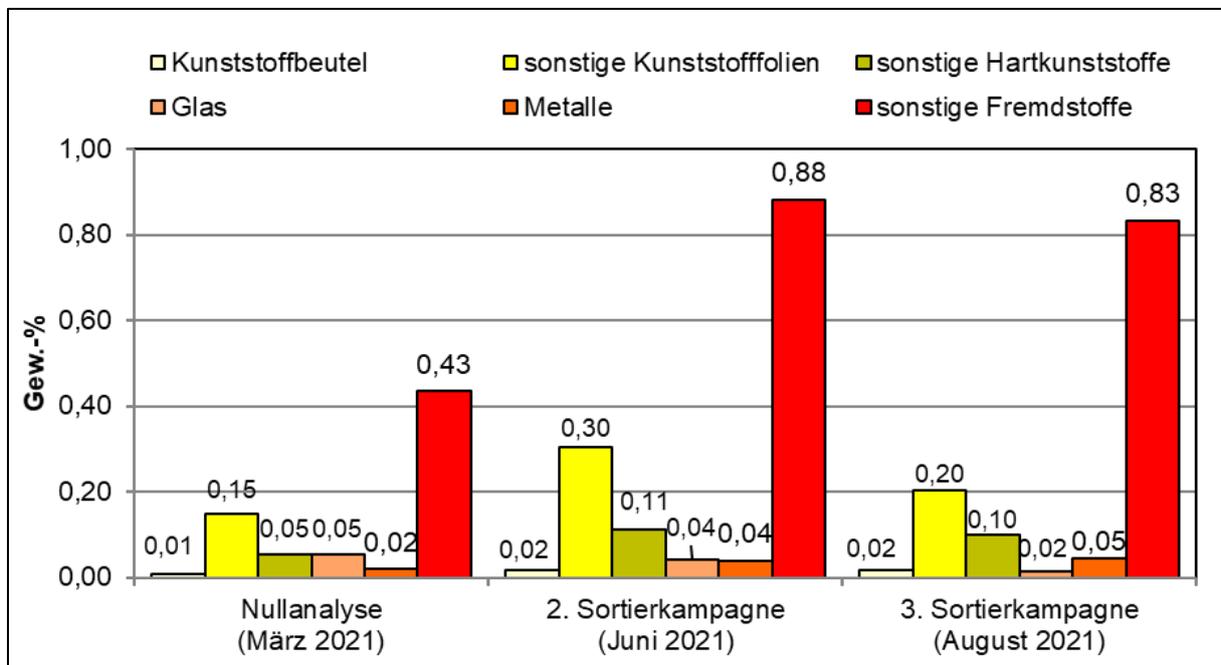


Abb. 82: Zusammensetzung der aus den Biogut-Chargen aussortierten Fremdstoffe (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

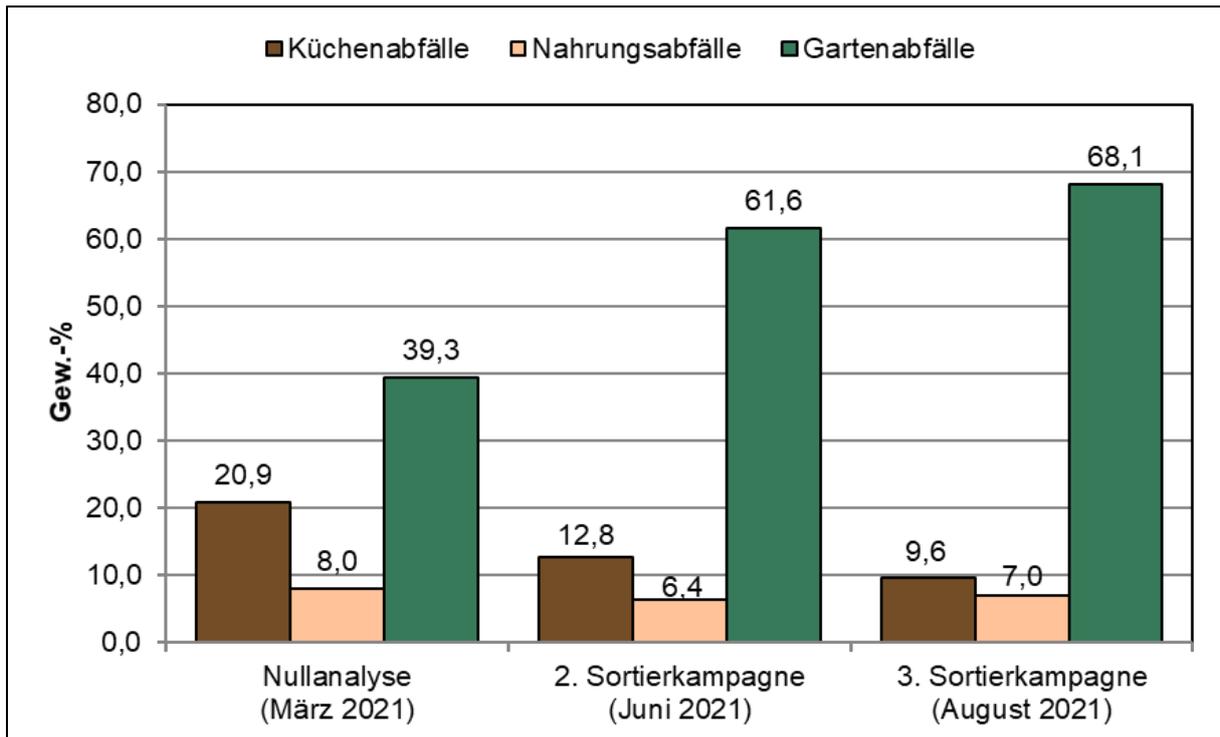


Abb. 83: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle

Der überwiegende Anteil der haushaltsstämmigen Bioabfälle wird in Beuteln erfasst (s. Abb. 84). Für die Erfassung werden vor allem BAW-Beutel genutzt (s. Abb. 85).

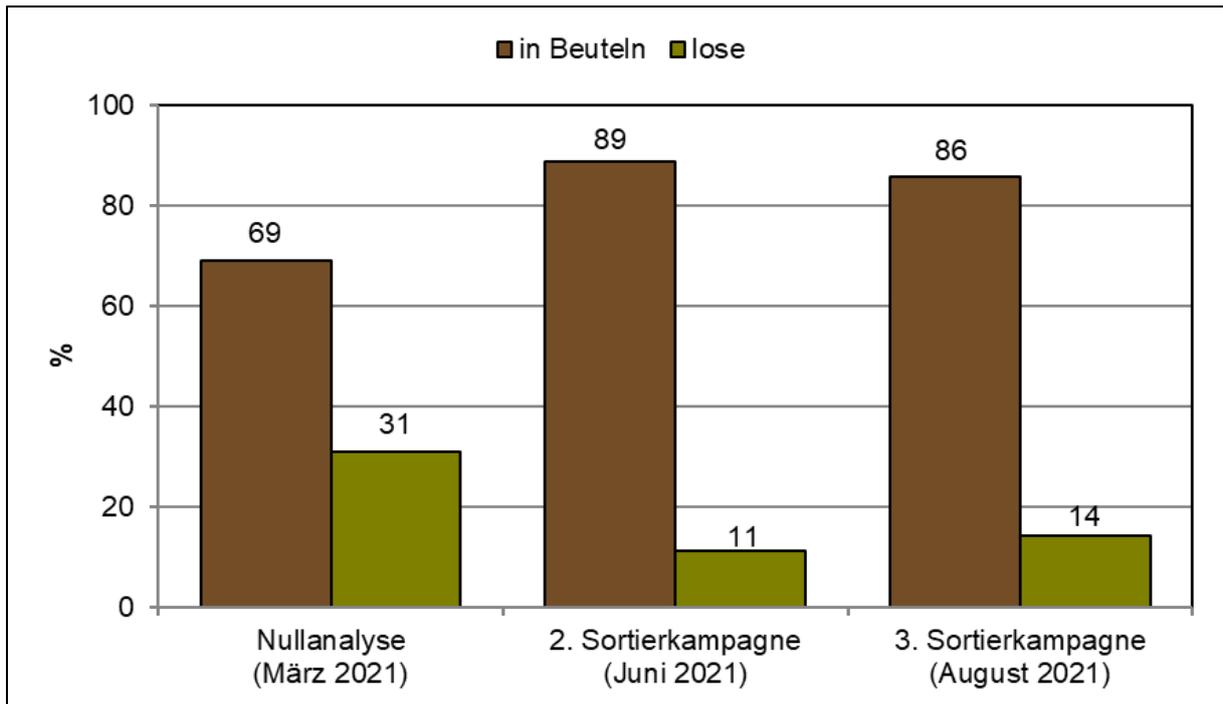


Abb. 84: Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

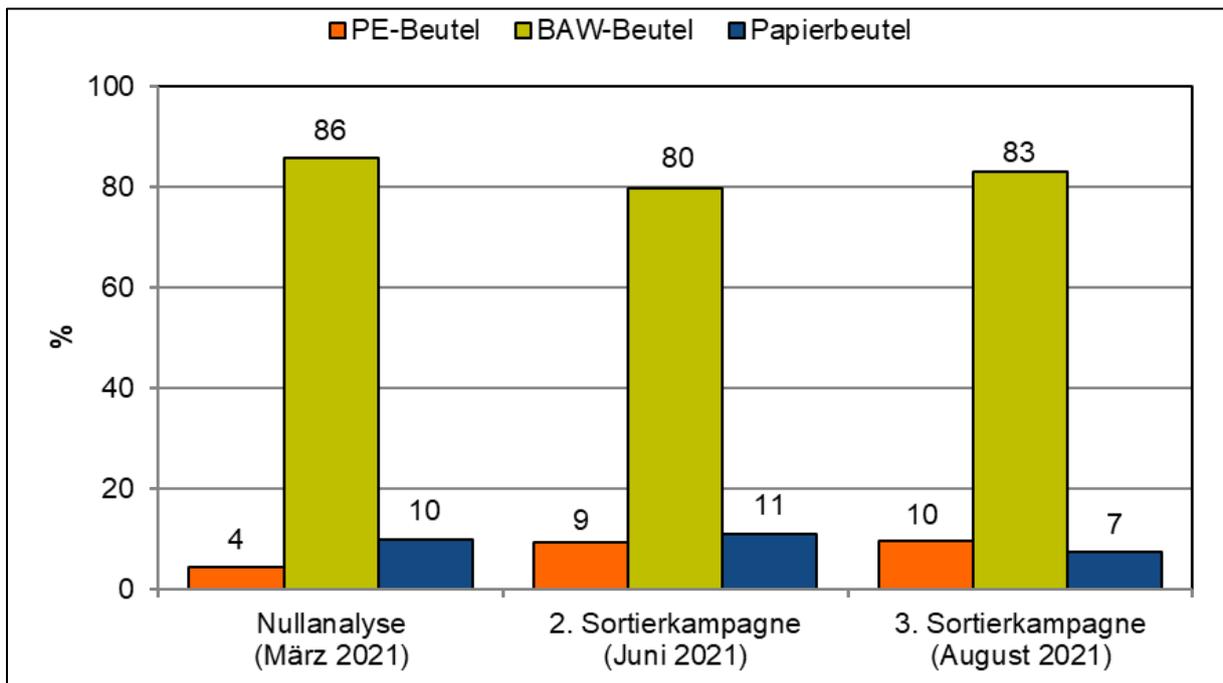


Abb. 85: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel differenziert nach der Art der Beutel (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

In Abb. 86 ist die Verteilung der für die Erfassung genutzten BAW-Beutel im Verlauf der drei Untersuchungskampagnen dargestellt. Es zeigt sich, dass keine großartigen Veränderungen hinsichtlich des Nutzungsverhaltens stattgefunden haben. Es werden hauptsächlich über den Handel vertriebene BAW-Beutel

genutzt. Die von den Gemüsetheken der beteiligten Supermärkte stammenden Bio-Beutel für Obst und Gemüse wurden nach ihrer Einführung nur in geringem Umfang genutzt.

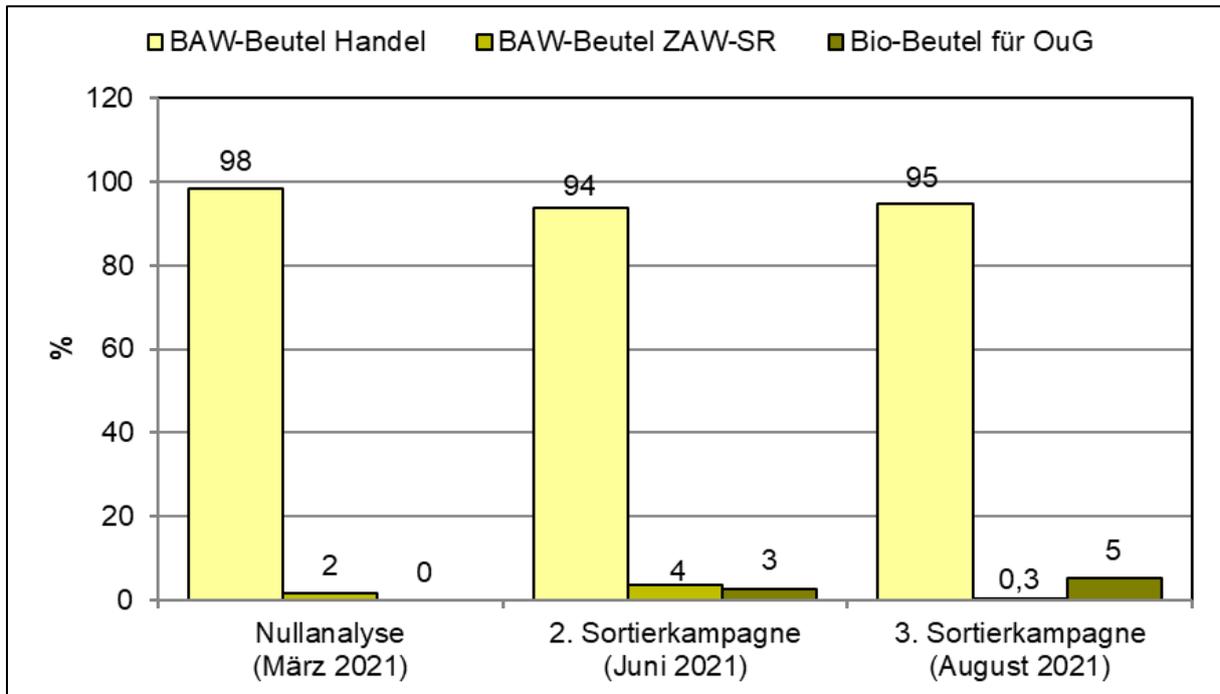


Abb. 86: Verteilung der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle genutzten BAW-Beutel differenziert nach der Herkunft der Beutel (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

4.5 Ergebnisse der Output-Analysen (Kompost und Windsichterfraktion)

Fremdstoffgehalte und Flächensummen

Die Abb. 87 und Abb. 88 geben die Ergebnisse der von PLANCO-TEC durchgeführten Kompostuntersuchung wieder. Die Fremdstoffanteile lagen deutlich unter den gesetzlichen Grenzwerten des Düngemittelrechtes beziehungsweise der Bioabfallverordnung (max. 0,5 Gew.-% TS). Auch die Flächensummen der Kunststoffe lagen deutlich unter den Grenzwerten der Bundesgütegemeinschaft Kompost von 15 cm²/Liter bzw. 10 cm²/Liter für den Ökolandbau.

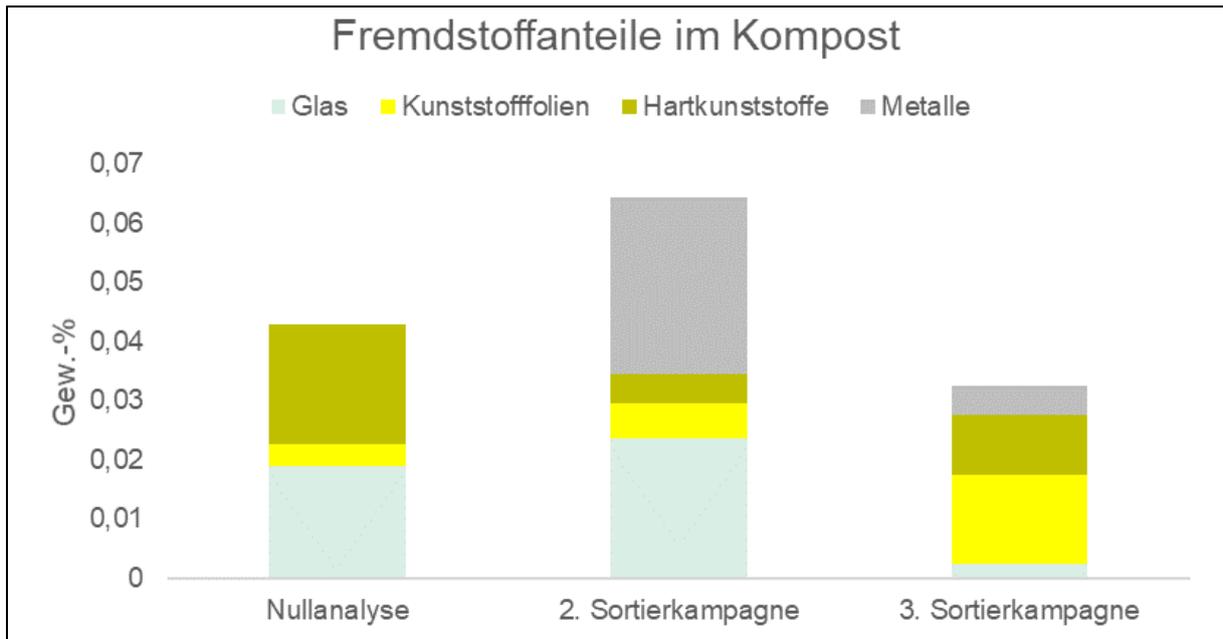


Abb. 87: Fremdstoffanteile im Kompost (Untersuchungen gemäß Methodenbuch BGK durchgeführt von PLANCO-TEC, Neu-Eichenberg; Mittelwert aus vier Proben) – Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse

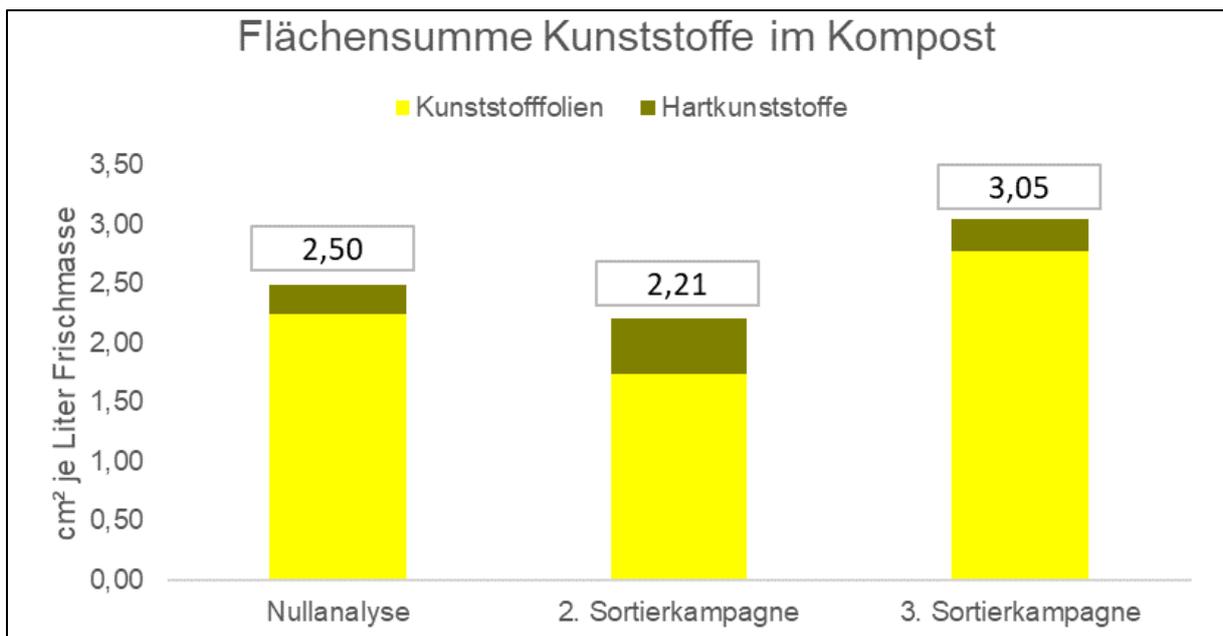
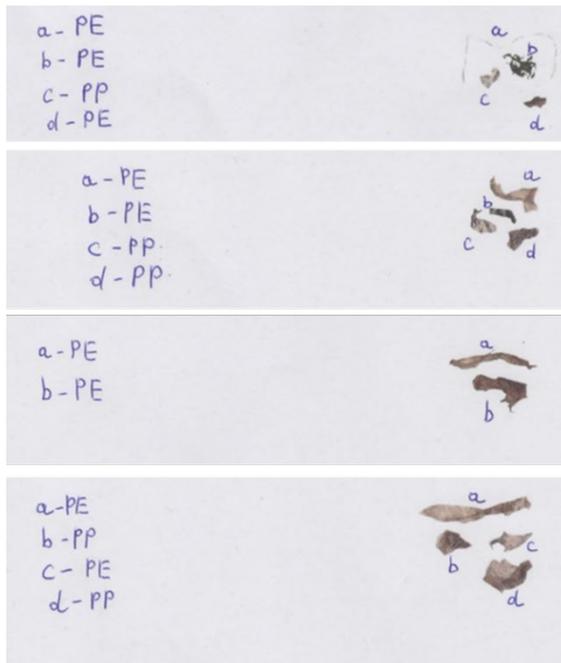


Abb. 88: Flächensumme Kunststoffe im Kompost (Untersuchungen gemäß Methodenbuch BGK durchgeführt von PLANCO-TEC, Neu-Eichenberg; Mittelwert aus vier Proben) – Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse

Kunststoffartenbestimmung (Folien im Kompost)

Die im Rahmen der von PLANCO-TEC durchgeführten Kompostuntersuchung aussortierten Folienschnipselfur wurden zur weiteren Bestimmung der Kunststoffarten an das Labor von Professor Laforsch an der Universität Bayreuth weitergeleitet.



Insgesamt 14 Folienteile

➤ 10 x PE

➤ 4 x PP

keine BAW-Folien



Abb. 89: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (1. Sortierkampagne März 2021)



Insgesamt 10 Folienteile

➤ 4 x PE

➤ 6 x PP

keine BAW-Folien



Abb. 90: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (2. Sortierkampagne Juni 2021)

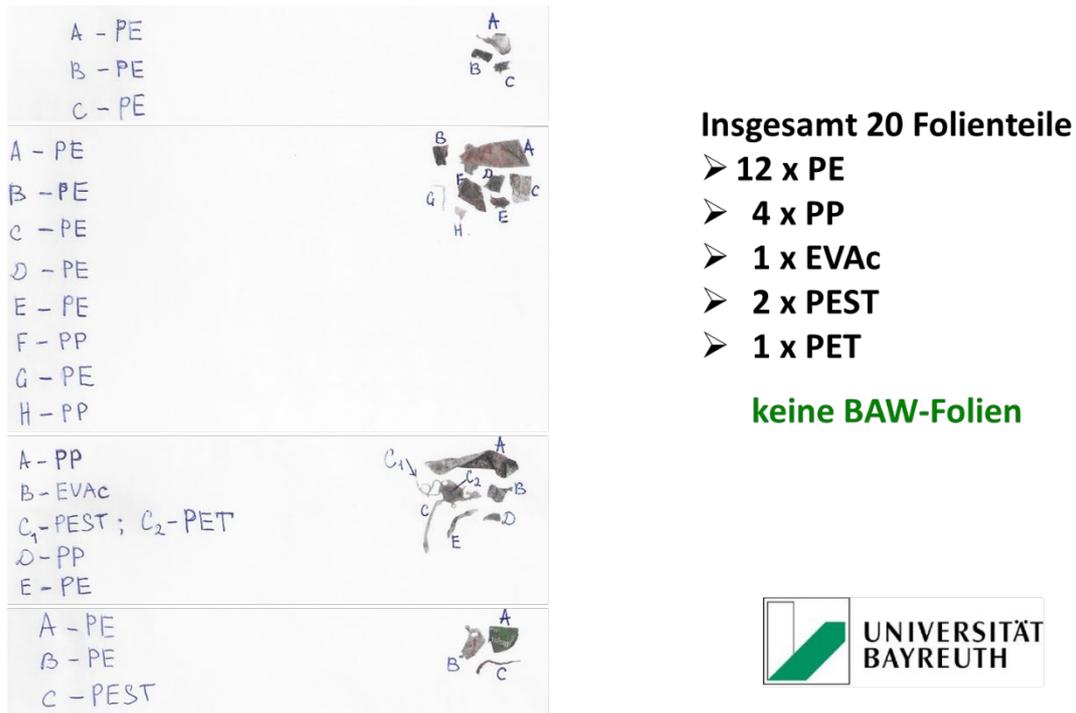


Abb. 91: Ergebnisse der Bestimmung der in den vier Kompoststichproben enthaltenen Folienteile (3. Sortierkampagne August 2021)

In keiner der während der drei Untersuchungskampagnen entnommenen Kompostproben wurden BAW-Folienschnipsel in der Fraktion > 1 mm nachgewiesen. Dies ist umso bemerkenswerter, wenn man bedenkt, dass es sich beim überwiegenden Teil der im Input enthaltenen Folien um BAW-Folien handelt (Abb. 92).

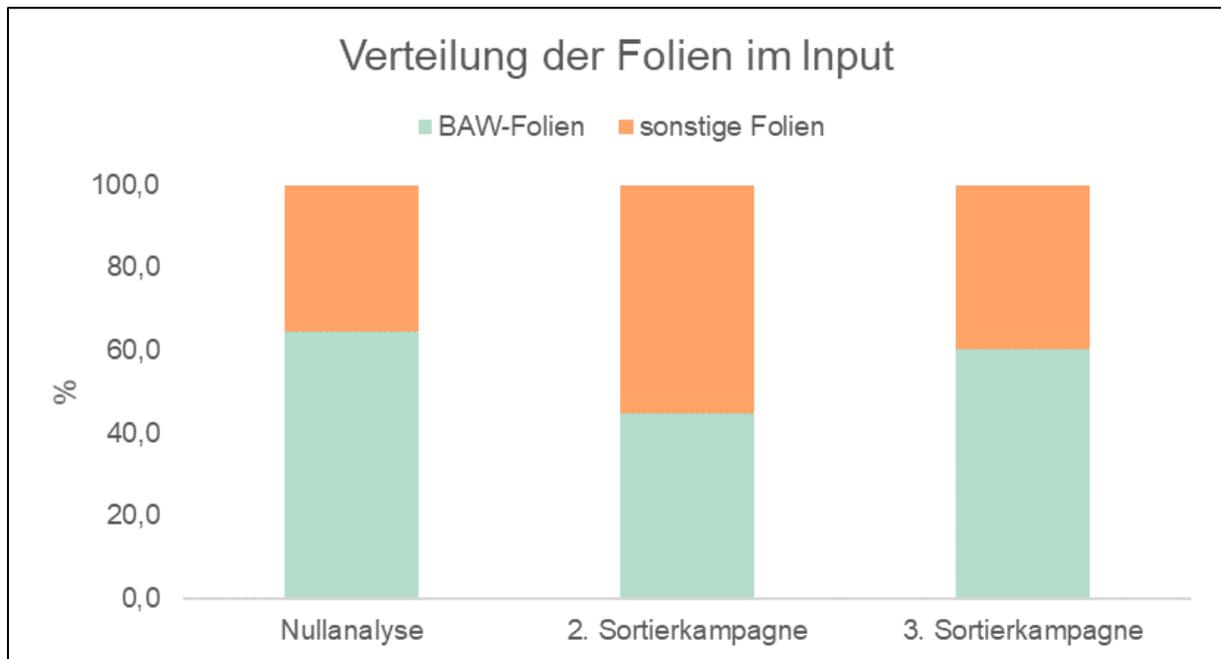


Abb. 92: Verteilung der im Input (Bioabfall) enthaltenen Folien – Anteile BAW-Folien und sonstige Kunststofffolien (Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse)

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Untersuchungen der Kompostproben und der Kunststoffartenbestimmung zusammenfassend dargestellt.

Tab. 4: Einzelergebnisse der Untersuchungen der Kompostproben und der Kunststoffartenbestimmung

		Im Kompost gefundene Folien > 1 mm									Verteilung der Folien im Kompost (%)		
		Anzahl Teile je Liter			Flächensumme cm ² / l FM			Gew.-% TS					
Probe		Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	BAW-Folien	Folien	sonstige Folien
Nullanalyse	Probe 1/4	4	0	4	1	0	1	0,004	0	0,004	0	100	
	Probe 2/4	4	0	4	2	0	2	0	0	0	0	100	
	Probe 3/4	2	0	2	2	0	2	< 0,001	0	< 0,001	0	100	
	Probe 4/4	4	0	4	4	0	4	0,005	0	0,005	0	100	
2. Kampagne	Probe 1/4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
	Probe 2/4	2	0	2	0,54	0	0,54	0,001	0	0,001	0	100	
	Probe 3/4	6	0	6	6	0	6	0,021	0	0,021	0	100	
	Probe 4/4	2	0	2	0,4	0	0,4	0,001	0	0,001	0	100	
3. Kampagne	Probe 1/4	3	0	3	0,9	0	0,9	0,010	0	0,01	0	100	
	Probe 2/4	8	0	8	4,8	0	4,8	0,020	0	0,020	0	100	
	Probe 3/4	6	0	6	3,9	0	3,9	0,020	0	0,020	0	100	
	Probe 4/4	3	0	3	1,5	0	1,5	0,010	0	0,01	0	100	

Tab. 5: Zusammengefasste Ergebnisse der Untersuchungen der Kompostproben und der Kunststoffartenbestimmung

		Im Kompost gefundene Folien > 1 mm									Verteilung der Folien im Kompost (%)			Verteilung der Folien im Input (%)		
		Anzahl Teile je Liter			Flächensumme cm ² / l FM			Gew.-% TS								
Ø Untersuchung		Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	Gesamt	BAW-Folien	sonstige Folien	BAW-Folien	Folien	sonstige Folien	BAW-Folien	Folien	sonstige Folien
Nullanalyse		3,5	0	3,5	2,25	0	2,25	0,004	0	0,004	0	100	64,5	35,5		
2. Kampagne		2,5	0	2,5	1,74	0	1,74	0,006	0	0,006	0	100	44,6	55,4		
3. Kampagne		5,0	0	5,0	2,78	0	2,78	0,013	0	0,013	0	100	60,3	39,7		

Ergebnis der Untersuchung der Windsichter-Leichtfraktion

Nach abgeschlossener Nachrotte wird der fertige Kompost auf < 20 mm abgeseibt. Das Überkorn wird zur besseren weiteren Entsorgung mittels Windsichter von Folien befreit (s. Abb. 93).



Abb. 93: Aufbereitung des Fertigkomposts in Aiterhofen (links); Windsichter-Leichtfraktion im Container (rechts)

Zu den drei Terminen der Bioabfalluntersuchung wurden Proben der Windsichter-Leichtfraktion entnommen und auf ihre Zusammensetzung hin sortiert. Die Zusammensetzung (Mittelwert der drei Untersuchungen) stellt sich wie folgt dar:

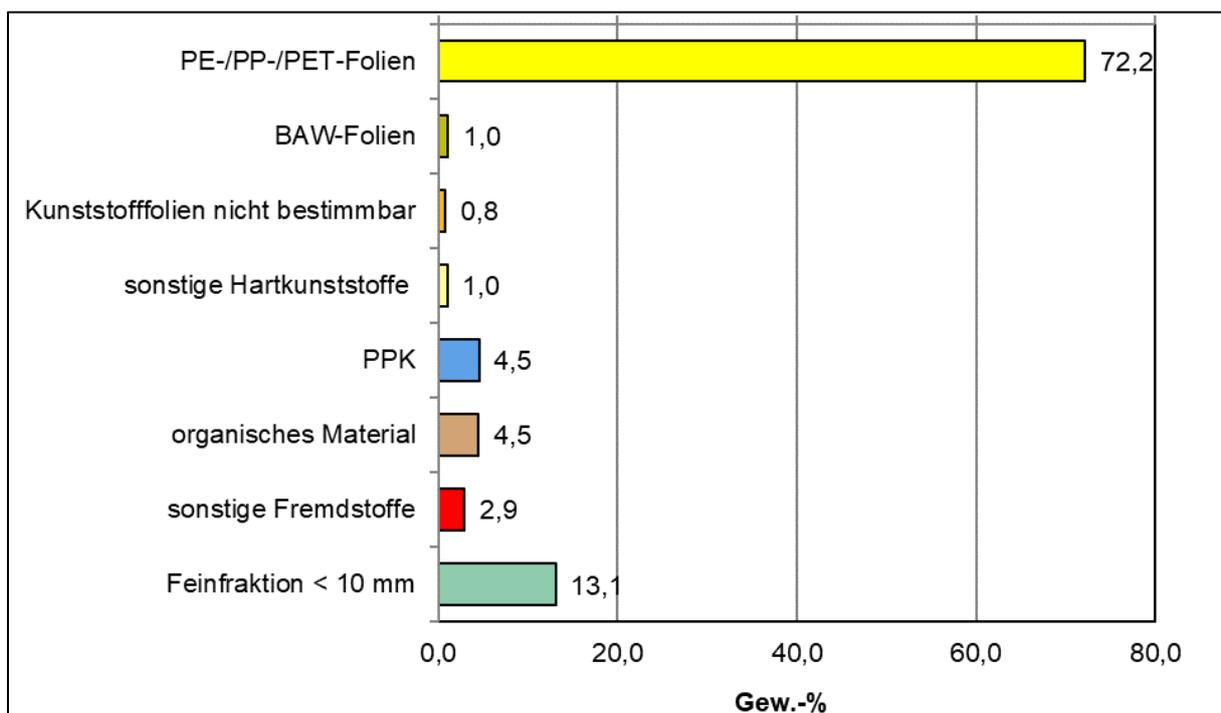


Abb. 94: Zusammensetzung der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)

Den größten Anteil an der Windsichter-Leichtfraktion hatten Folien, deren Anteil sich in der Summe auf knapp Dreiviertel der Gesamtzusammensetzung belief (Abb. 95).

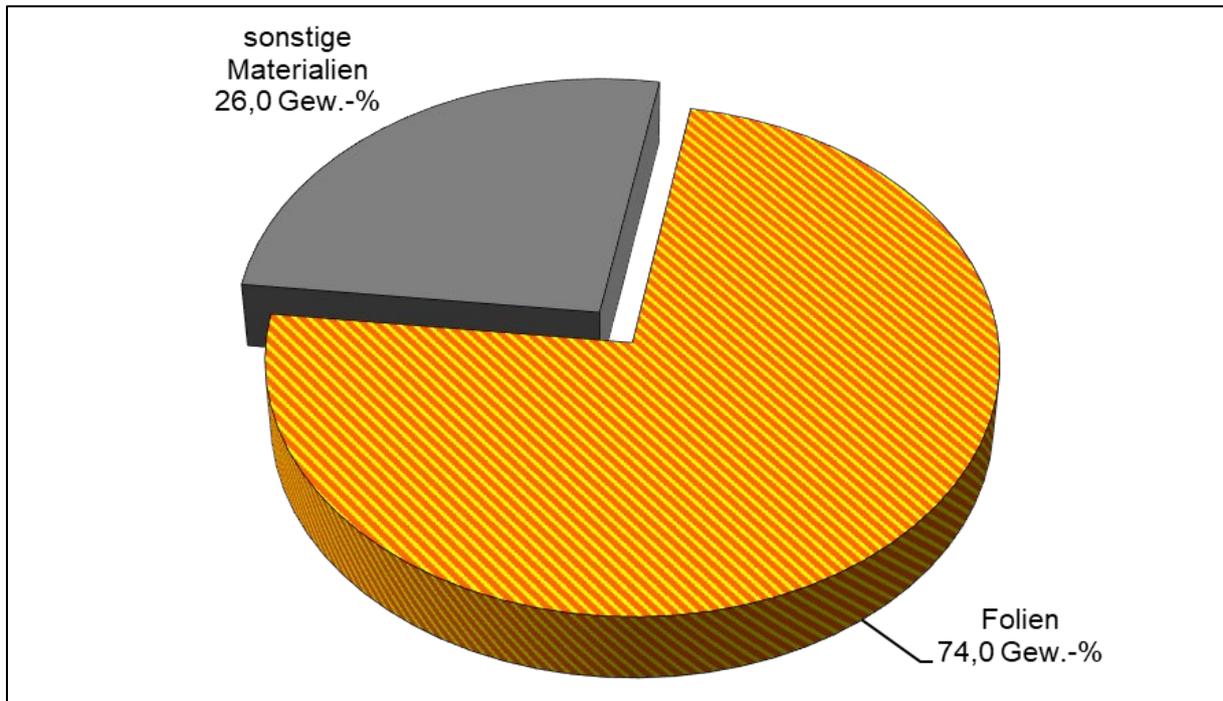


Abb. 95: Anteil der Folien an der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)

Bei den aus der Windsichter-Leichtfraktion aussortierten Folien handelt es sich zum überwiegenden Teil (98 %) um PE-/PP-/PET-Folien. BAW-Folien hatten nur einen Anteil von 1 %, nicht eindeutig bestimmbar waren 1 % der Folien.



Abb. 96: Zusammensetzung der Folien in der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)



Abb. 97: Material Windsichter-Leichtfraktion auf dem Sortiertisch (links); aus der Windsichter-Leichtfraktion aussortierte, nicht eindeutig bestimmbare Folien (rechts)



Abb. 98: Aus der Windsichter-Leichtfraktion aussortierte BAW-Folien (links), PE-/PP-/PET-Folien (rechts)

Vergleicht man die im Bioabfall enthaltenen Folien mit den in der Windsichter-Leichtfraktion enthaltenen, so zeigt sich, dass die BAW-Folien im Bioabfall einen Anteil von 56,5 % (an allen enthaltenen Folien) hatten und nach dem Durchlaufen der Behandlungskette bei der Störstoffselektion nur noch einen Anteil von 1,4 % hatten. Das heißt, die im Bioabfall enthaltenen BAW-Folien wurden weitestgehend abgebaut.

Bei den in der Windsichter-Leichtfraktion enthaltenen BAW-Folien ist davon auszugehen, dass diese bei der Nachrotte suboptimale Bedingungen hatten (sich zum Beispiel an der Mietenoberfläche befanden).

Die Windsichter-Leichtfraktion wird energetisch verwertet, sodass der Anteil der hierin enthaltenen BAW-Folien nur informativen Charakter hat und ein Indiz für den weitgehenden Abbau dieser Materialien ist.

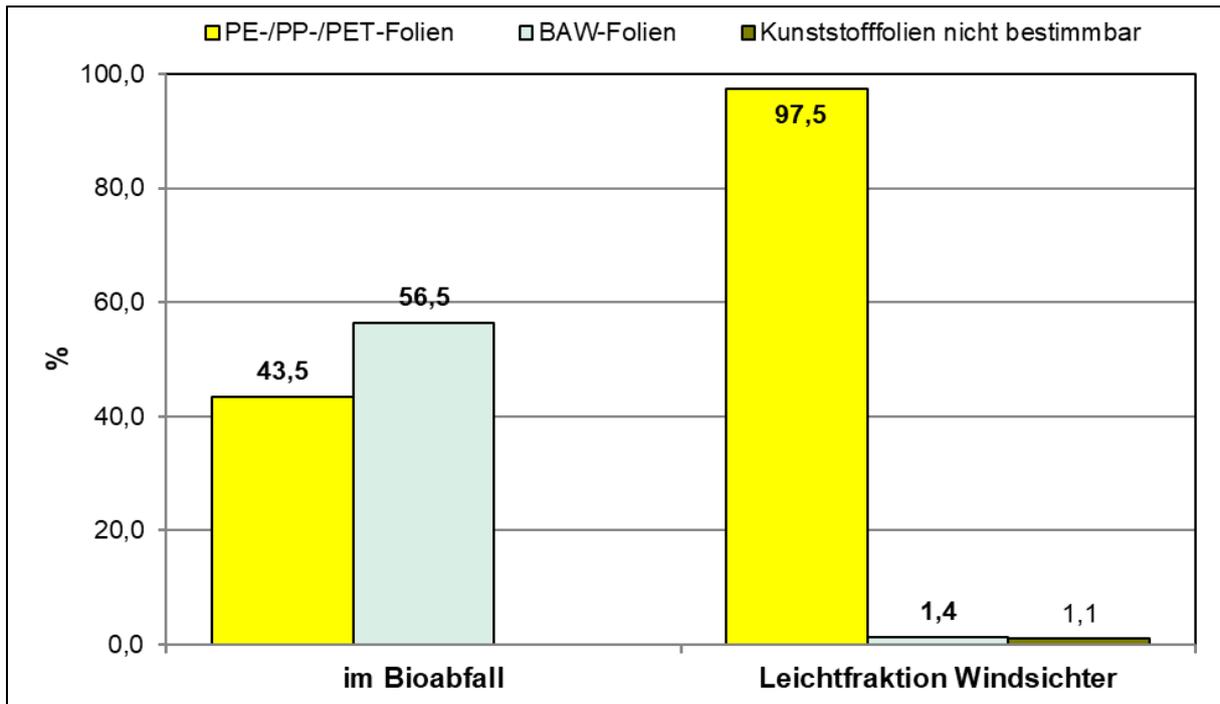


Abb. 99: Zusammensetzung der Folien im untersuchten Bioabfall und in der Windsichter-Leichtfraktion (Mittelwert der drei Untersuchungen)

4.5.1 Zusammenfassende Ergebnisse der Biogut- und Kompostanalyse

Der überwiegende Teil der über die Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform (Organik, PPK, BAW-Beutel), der Anteil der nicht in die Biotonne gehörenden bzw. unerwünschten Materialien (Fremdstoffe, verpackte Lebensmittel) war dagegen bei allen drei Untersuchungskampagnen sehr gering (< 2 Gew.-%).

Aufgrund der feuchten Witterung gab es ein starkes Pflanzenwachstum, was sich vor allem in der 2. und 3. Sortierkampagne in den über alle Strukturen sehr hohen über die Biotonne entsorgten Gartenabfallanteilen widerspiegelte.

Die haushaltsstämmigen Bioabfälle wurden von den Bürgerinnen und Bürgern überwiegend in Beuteln erfasst, nur ein geringer Anteil wurde lose in die Biotonnen gegeben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass durch das Kippen der Behälter, das Entladen des Fahrzeugs und die Chargenteilung durch den Radlader ein Teil der Beutel entleert/zerstört wurde, sodass der reale Anteil in Beuteln erfasster küchenstämmiger Bioabfälle noch etwas höher lag. Beutel sind ein etabliertes und komfortables Erfassungsmedium für die in den Haushalten anfallenden Bioabfälle.

Die Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle erfolgte vor allem mittels BAW-Beutel (in allen drei Sortierkampagnen > 80 %); Beutel aus Papier und PE-Beutel spielten bei der Erfassung keine große Rolle. Der überwiegende Anteil der für die Erfassung der küchenstämmigen Bioabfälle eingesetzten BAW-

Beutel waren über den Handel vertriebene Beutel. Der Anteil der – an den Obst- und Gemüsetheken der beteiligten Supermärkte ausgegebenen – Bio-Beutel lag bei der 2. Sortierkampagne (Versuchsmitte) bei ca. 3 % und steigerte sich auf ca. 5 % während der 3. Sortierkampagne (Versuchsende).

Die Kompostqualität war sehr gut. Die während der Untersuchungskampagnen ermittelten Fremdstoffanteile lagen deutlich unter den gesetzlichen Grenzwerten des Düngemittelrechts beziehungsweise der Bioabfallverordnung (0,5 Gew.-% TS). Auch die Flächensummen lagen deutlich unter den Grenzwerten der Bundesgütegemeinschaft Kompost von 15 cm²/Liter bzw. 10 cm²/Liter für den Ökolandbau.

In keiner der zwölf Kompostproben konnten kompostierbare BAW-Folienanteile nachgewiesen werden. Bei den insgesamt 44 Folienpartikeln im Kompost handelte es sich ausschließlich um Polyolefine. Dies ist umso bemerkenswerter, wenn man bedenkt, dass es sich beim überwiegenden Teil der im Input (Bioabfall) enthaltenen Folien um BAW-Folien handelte.

4.5.2 Diskussion der Ergebnisse der Bioabfall- und Kompostanalytik

Die Input-Analysen bestätigen eine grundsätzlich hohe Akzeptanz der Straubinger Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber der Sammlung von küchenstämmigen Bioabfall in Bioabfallbeuteln. Bereits bei der Nullanalyse im März wurden 69 % der haushaltstämmigen Bioabfälle in Beuteln erfasst. In den beiden darauffolgenden Analysen ergaben sich Anteile von 89 % (2. Sortierkampagne Juni 2021) bzw. 86 % (3. Sortierkampagne August 2021). Die Informationskampagne zum Bio-Beutel könnte hier zu der Steigerung beigetragen haben.

Ein weiterer Grund für hohe Erfassungsraten in Beuteln bei den Sortierkampagnen in den Sommermonaten, könnten die höheren Außentemperaturen und die damit verbundenen Hygienevorteile (z. B. geringere Geruchs- und Madenentwicklung in Sammelbehältern) bei der Erfassung im Kunststoffbeutel darstellen. Dabei ist die Nutzung von BAW-Beuteln mit durchschnittlich 83 % (über alle Sortierkampagnen) bereits auf sehr hohem Niveau und erschwert damit die Interpretation der durch das Projekt verursachten Veränderung im Sammelverhalten. Im Projektzeitraum wurden mit durchschnittlich 96 % hauptsächlich über den Handel vertriebene BAW-Beutel genutzt. Die vom ZAW Straubing vertriebenen BAW-Beutel hatten einen Anteil von durchschnittlich 2 %. Der Bio-Beutel konnte seinen Anteil von 3 % bei der 2. Sortierkampagne auf 5 % bei der 3. Sortierkampagne steigern.

Die Steigerung bei dem Anteil der Bio-Beutel ging mit einer Reduktion des Anteiles beim ZAW-Beutel von 4 % (2. Sortierkampagne) auf 0,3 % (3.

Sortierkampagne) einher. Die BAW-Beutel aus dem Handel blieben mit 94 % (2. Sortierkampagne) bzw. 95 % (3. Sortierkampagne) auf vergleichbarem Niveau. Eine bestehende Bevorratung mit Bioabfallbeuteln bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern (BAW-Beutel aus dem Handel und ZAW-Beutel) könnte hier zu einer möglicherweise zunächst zögerlichen Verwendung des Bio-Beutels beigetragen haben.

Daneben wurden durchschnittlich 9 % Papierbeutel und 8 % PE-Beutel für die Sammlung verwendet. Der Anteil der zur Sammlung genutzten PE-Beutel stieg im Laufe des Projekts von 4 % bei der Nullanalyse auf 9 % (2. Sortierkampagne) und 10 % (3. Sortierkampagne) an. Das entspricht in Zahlen 9 Stück PE-Beutel in der Nullanalyse, 19 Stück PE-Beutel in der 2. Sortierkampagne und 17 Stück PE-Beutel in der 3. Sortierkampagne. Der Anteil der genutzten Papierbeutel stieg zunächst von 10 % (Nullanalyse) auf 11 % (2. Sortierkampagne) und sank dann auf 7 % (3. Sortierkampagne). Auch hier könnten jahreszeitliche bedingte Vorteile von Kunststoffbeuteln eine Rolle gespielt haben. Eine Verringerung des Eintrags von konventionellen PE-Beuteln bei der Sammlung von küchenstämmigen Bioabfällen konnte in diesem Zeit- bzw. Untersuchungsrahmen daher nicht festgestellt werden. Die Steigerung auf niedrigem Niveau und die Größe der Stichprobe lassen keine eindeutigen Rückschlüsse zu, dass es bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern verstärkt zu Verwechslungen zwischen kompostierbaren und konventionellen Kunststofftüten kam und damit zu einem vermehrten Eintrag nicht biologisch abbaubarer Kunststofftüten in den kommunalen Bioabfall geführt hat.

Die Output-Analysen bestätigten eine gute Kompostqualität (Fremdstoffanteil und Flächensumme Kunststoffe im Kompost) vor und während der gesamten Projektlaufzeit. Die vorhandenen Unterschiede zwischen Nullanalyse, 2. Sortierkampagne und 3. Sortierkampagne lassen keinen Rückschluss auf Auswirkungen durch das Modellprojekt erkennen. In keiner der Kompostproben konnten kompostierbare BAW-Folienanteile in der Fraktion > 1 mm nachgewiesen werden. Eine negative Beeinträchtigung der Kompostqualität durch das Modellprojekt Praxistest Bio-Beutel, lässt sich auf Grund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht feststellen.

5 Zusammenfassung

In Deutschland werden jährlich über 3 Mrd. dünne Obst- und Gemüsebeutel im Handel verbraucht und meist nur einmal genutzt (UBA 2022). Gleichzeitig erschweren Fehlwürfe von konventionellen Kunststoffbeutel den Kompostieranlagen die Verwertung von getrennt erfassten Bioabfällen und können zu Mikroplastikbelastungen in landwirtschaftlichen Böden beitragen. Im Modellprojekt

„Praxistest Bio-Beutel – Kreislaufwirtschaft mit kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln“ wurde die Kaskadennutzung eines biologisch abbaubarem Obst- und Gemüsebeutels aus biobasiertem Kunststoff als Serviceverpackung, Frischhalte- und Bioabfallbeutel in der Praxis getestet. Dazu wurden den Kundinnen und Kunden in vier Straubinger Lebensmittelmärkten von EDEKA und REWE über einen Testzeitraum von mehreren Monaten anstelle der bislang angebotenen Obst- und Gemüsebeutel aus konventionellem Kunststoff oder Papier, speziell für das Projekt hergestellte biobasierte, kompostierbare Obst- und Gemüsebeutel (Bio-Beutel) im Selbstbedienungsbereich der Obst- und Gemüseetheke kostenfrei angeboten.

Durch eine gründliche Informationskampagne wurden die Verbraucherinnen und Verbraucher über das Konzept des Bio-Beutels, insbesondere die nachhaltige Mehrfachnutzung als Verpackung und Frischhaltebeutel von Lebensmitteln sowie als Bioabfallbeutel zur Sammlung und Entsorgung von organischen Küchenabfällen in der Biotonne informiert. Während der Testphase wurden durch Befragungen im Handel und am Stadtplatz in Straubing die Akzeptanz und das Verhalten der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber dem neuen Bio-Beutel untersucht.

Alle im Rahmen des Projekts durchgeführten Umfragen demonstrieren die breite Akzeptanz der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber dem neuen Bio-Beutel. Die Mehrheit fand das Design des Bio-Beutels attraktiv und war insgesamt mit den Eigenschaften (z. B. Stabilität, Haptik, Form bzw. Größe, Geruch, Haltbarkeit, Frischhalten von Lebensmitteln und Sammeln von Küchenabfällen) zufrieden. Die meisten Verbraucher fühlten sich gut über die Verwendung des Bio-Beutels informiert und konnten anhand der aufgedruckten klaren Botschaften den Bio-Beutel auch sachgemäß anwenden. Eine Verwechslung mit anderen gängigen Obst- und Gemüsebeuteln wurde kaum festgestellt. Die Umfragen ergaben, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher den Bio-Beutel mehrheitlich für die Sammlung und Entsorgung von Bioabfall über die Biotonne nutzten und diese zum Teil sogar die eigene Sammelbereitschaft gesteigert sahen. Allerdings gab nur ein kleinerer Teil der Verbraucherinnen und Verbraucher an, den Bio-Beutel auch zur Lagerung von Obst und Gemüse zu nutzen.

In umfassenden Bioabfall- und Kompostanalysen in der Kompostierungsanlage des Zweckverbands Abfallwirtschaft Straubing (ZAW-SR) wurde begleitend untersucht, ob die Verbraucherinnen und Verbraucher den Bio-Beutel tatsächlich auch als Bioabfallbeutel zur getrennten Erfassung ihrer organischen Küchenabfälle verwendeten. Zusätzlich wurde analysiert, ob deren Nutzung die Qualität

der gesammelten Bioabfälle, die Verwertungsprozesse in der Kompostierungsanlage und die Qualität des produzierten Komposts beeinflusste.

Die Bioabfallanalysen ergaben einen leichten Anstieg konventioneller Kunststoffbeutel im angelieferten Bioabfall im Untersuchungszeitraum. Eindeutige Rückschlüsse auf einen bestehenden Zusammenhang mit der Durchführung des Praxistests, waren jedoch auf Grund der gewählten Untersuchungsmethodik und Stichprobengröße nicht möglich. Die Ergebnisse bestätigten eine grundsätzlich sehr hohe Akzeptanz der Straubinger Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber der Sammlung von küchenstämmigem Bioabfall in BAW-Bioabfallbeuteln. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass auch der Bio-Beutel zur Sammlung der Bioabfälle in der Biotonne eingesetzt wurde. Die Kompostanalysen bezeugten eine gleichbleibend gute Kompostqualität. Die Fragmente der aussortierten Folienkunststoffe wurden mittels ATR-FT-IR-Spektroskopie zur Bestimmung der Kunststoffart analysiert. In keiner, der während der drei Untersuchungskampagnen entnommenen, Kompostproben wurden BAW-Folienfragmente nachgewiesen. Dies ist umso bemerkenswerter, wenn man bedenkt, dass es sich beim überwiegenden Teil der im Bioabfall enthaltenen Folien um BAW-Folien handelte.

Die Ergebnisse konnten zeigen, dass das Konzept des Bio-Beutels, eine nachhaltige Ressourcennutzung im Handel, eine qualitativ hochwertige Getrenntfassung von Bioabfällen stärken und gleichzeitig das Risiko des Eintrags von Mikroplastik in landwirtschaftliche Böden reduzieren kann. Das Modellprojekt kann somit einen Beitrag zur Umsetzung der bayerischen Bioökonomiestrategie und damit zur Transformation in Richtung einer biobasierten nachhaltigen Wirtschaftsweise leisten.

6 Ausblick

Unterschiedlichste Akteursgruppen sind von den Problemfeldern Lebensmittelverschwendung und Kompostqualität betroffen: u. a. Kunststoffhersteller/-verarbeiter, Handel, Verbraucherinnen und Verbraucher, Bioabfallverwerter. Das Modellprojekt hat gezeigt, wie wichtig es ist, gemeinsam an Lösungen für ein nachhaltiges Wirtschaften zu arbeiten. Nur im Zusammenspiel mit allen betroffenen Akteursgruppen – über die Hersteller, den Lebensmittelhandel, die Verbraucherinnen und Verbraucher über die Kommunen bis hin zur Abfallwirtschaft – also entlang der gesamten Wertschöpfungskette, lassen sich solche nachhaltigen Konzepte meistern und langfristig etablieren. Deshalb gilt es weiterhin den Dialog und die Zusammenarbeit zu fördern, um für die bayerische Bioökonomie wichtige Wertschöpfungsnetze am Markt zu etablieren. C.A.R.M.E.N. e.V. wird sich weiterhin dafür einsetzen, diesen Dialog zu

unterstützen und mit dem Informationsflyer sowie dem Leitfaden mit Handlungsempfehlungen für die beteiligten Akteure wichtige Hilfsmittel anbieten.

Entscheidend wird es sein, dass sich die Interessen von Handel und Kommunen mit der Akzeptanz der Verbraucherinnen und Verbraucher und der Abfallwirtschaft und den politisch gesetzten Rahmenbedingungen vereinen. Hierzu sind weitere Gespräche mit betroffenen Akteursgruppen und die Verbreitung der Projektergebnisse auf künftigen Fach-Veranstaltungen (z. B. Kasseler Abfall - und Ressourcenforum, „Bioplastic Scientific and Industrial Trends“ am Institut für Biopolymere Hof, Abfallvergärungstag Fachverband Biogas, C.A.R.M.E.N.-Symposium) und Messen geplant.

Quellenverzeichnis

- Bertling, Jürgen.; Bertling Ralf; Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makro-
Hamann, Leandra 2018 plastik – Ursachen, Mengen, Umweltschick-
sale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfeh-
lungen; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Si-
cherheits- und Energietechnik UMSICHT
(Hrsg.), Oberhausen, Juni 2018
- Dornbusch, Heinz-Josef; Böhm, Vergleichende Analyse von Siedlungs-
Carsten; Kern, Michael; Kant- restabfällen aus repräsentativen Regionen
hak, Manfred 2020 in Deutschland zur Bestimmung des Anteils
an Problemstoffen und verwertbaren Mate-
rialien, Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-
Roßlau, Juni 2020
- Bioabfallverordnung – BioAbfV „Bioabfallverordnung in der Fassung der Be-
2017 kanntmachung vom 4. April 2013 (BGBl. I S.
658), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 der
Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl.
I S. 3465) geändert worden ist“
- Ziermann, Andreas; Schmidt, Praxistest. Wie kompatibel sind kompostier-
Bettina 2012 bare Bioabfallsäcke mit den gängigen Anla-
gentypen zur Bioabfallverwertung; Müll und
Abfall (Hrsg.), 7–12, S. 340-344, 2012
- Deutscher Bundestag Drucksache 19/18444 Antwort der Bundesregierung auf die kleine
Anfrage der Abgeordneten Judith Skudelny,
Frank Sitta, Grigorios Aggelidis, weiterer Ab-
geordneter und der Fraktion der FDP –
Drucksache 19/17691 – Biokunststofftrageta-
schen II
- Hübsch, Helmut; Adlwarth, Systematische Erfassung des Lebensmittel-
Wolfgang 2017 abfalls der privaten Haushalte in Deutsch-
land; GfK SE; 2017
- Gröll, Klaus; Kern, Michael; Turk, Praxisversuch mit Kompostierbaren Biobeu-
Thomas; Werner, Jenny teln; Müll und Abfall (Hrsg.) 2017

- UBA 2021 Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen, Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas> (Letzter Abruf: 03.02.2022)
- UBA 2022 Plastiktüten, Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/plastiktueten#gewusst-wie> (Letzter Abruf: 03.02.2022)
- BGK Chargenanalyse Chargenanalyse zur Bestimmung des Fremdstoffgehaltes fester Bioabfälle, Abrufbar unter: https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Themen/Methoden/5.6.1_Chargenanalyse.pdf (Letzter Abruf: 15.02.2022)

Anhang

Soziale Medien

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="220 488 1129 1518">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 15. Januar 2021 · 🌐</p> <p>Startschuss für unseren „Praxistest Bio-Beutel“ in #Straubing! Ab Mitte März stehen euch an den Obst- und Gemüsetheken der drei straubinger Märkte von EDEKA Stadler + Honner und dem REWE im Theresien-Center biobasierte und kompostierbare Beutel für unverpackte Ware zur Verfügung. 🍎🍌🥕 Vorteil des neuen Bio-Beutels: Er kann mehrfach genutzt werden! 👉 Obst- und Gemüse einpacken, zuhause darin lagern (es bleibt länger frisch), Bioabfälle sauber und praktisch sammeln und am Ende ... Mehr anzeigen</p> </div>	<p>Erreichte Personen: 246</p> <p>Interaktionen: 23</p> <p>Gefällt mir: 9</p> <p>Geteilt: 1 Mal</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="213 315 1126 1267">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 5. Februar 2021 · 🌐</p> <p>Am Mittwoch gab es auf Niederbayern TV einen kleinen Vorgeschmack auf unseren "Praxistest Bio-Beutel – Kreislaufwirtschaft mit kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln". 🥕🥦🍎</p> <p>Rein schauen lohnt sich 👉 https://deggendorf.niederbayerntv.de/.../projektversuch.../</p> <p>DEGGENDORF.NIEDERBAYERNTV.DE Projektversuch für die Umwelt – kompostierbare Gemüsetüten sollen in jedes Geschäft (Straubing)</p> </div>	<p>Erreichte Personen: 145</p> <p>Interaktionen: 6</p> <p>Gefällt mir: 1</p> <p>Geteilt: -</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="220 322 1123 757"> <p> C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 15. März 2021 · 🌐</p> <p>Ab heute sind in den straubinger EDEKA-Märkten von Stadler + Honner und im REWE im Theresien-Center unsere kompostierbaren Bio-Beutel an der Obst- und Gemüsetheke verfügbar! 🍎🍏🍎 Ihr könnt euch ab sofort an unseren Informationsständen in den jeweiligen Märkten genauer über den Praxistest und den Bio-Beutel Informieren. 🌱 StM Hubert Aiwanger gab heute gemeinsam mit lokalen Politikvertretern und den Projektbeteiligten den offiziellen Startschuss.</p> <p>Also macht mit: #einpacken, #f... Mehr anzeigen</p> </div> <div data-bbox="220 757 1123 1653">    </div>	<p>Erreichte Personen: 563</p> <p>Interaktionen: 68</p> <p>Gefällt mir: 13</p> <p>Geteilt: 2 Mal</p> <p>Kommentare 2</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="220 322 1126 846">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 1. Mai 2021 ·</p> <p>Der Bio-Beutel – Im Kreislauf gedacht! 🌱 Seit gut einem Monat gibt es den Bio-Beutel in den teilnehmenden Märkten von EDEKA und REWE in Straubing. 🍏🍏 In unserem Video zeigen wir euch, wie mithilfe des kleinen Alltagshelfers ein Beitrag zur Kreislaufwirtschaft geleistet werden kann.</p> <p>Obst und Gemüse einpacken und im Kühlschrank länger frischhalten. Dann Bioabfälle sammeln und in der Biotonne entsorgen. Anschließend werden Biobeutel und Bioabfälle zu Kompost, der in der Landwirtschaft als wertvoller Dünger dient. ✅</p> <p>Mehr Infos zum Projekt findet ihr unter: www.biobeutel.info Schaut rein 👉</p> </div> <div data-bbox="220 853 1126 1361">  <p>Obst und Gemüse einpacken,</p> <p>Bio-Beutel</p> <p>0:11 / 0:52</p> </div>	<p>Erreichte Personen: 236</p> <p>Interaktionen: 30</p> <p>Gefällt mir: 7</p> <p>Geteilt: 2 Mal</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="213 322 1126 1308">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 3. Mai 2021 · 🌐</p> <p>Ab heute ist eure Meinung gefragt! Wir wollen wissen: Wie kommt der Bio-Beutel bei euch an? 👍👏 Und auch: Ist der Mehrfachnutzen des Bio-Beutels als Frischhalte- und Bioabfallbeutel klar und wird er auch so verwendet? 🍷🌱🌿 In den teilnehmenden Märkten von EDEKA und REWE stehen mit Tablets ausgestattete Wissenschaftler*innen, die euch bei eurer Teilnahme an der Umfrage unterstützen. 📱✅ Wir freuen uns auf eure Antworten und Anregungen!</p> </div>	<p>Erreichte Personen: 207</p> <p>Interaktionen: 6</p> <p>Gefällt mir: 4</p> <p>Geteilt: -</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="245 349 320 421"> </div> <div data-bbox="331 349 531 383"> <p>C.A.R.M.E.N. e.V.</p> </div> <div data-bbox="331 387 863 421"> <p>Gepostet von Carmen Konaro · 30. Juli 2021 · 🌐</p> </div> <div data-bbox="245 439 1086 613"> <p>Passend zu unserem "Praxistest Bio-Beutel" haben wir hier ein Video unseres Partners Novamont für euch. 🤗 Wie funktioniert eigentlich der Kohlenstoffkreislauf? Warum ist Kompost gut für unsere Böden? Und wie funktioniert eigentlich eine Kompostierungsanlage? Rein schauen lohnt sich! 🌱</p> </div> <div data-bbox="245 616 834 649"> <p>https://www.youtube.com/watch?v=hm2rDckwC-w</p> </div> <div data-bbox="220 669 1120 1137"> </div> <div data-bbox="245 1153 416 1182"> <p>YOUTUBE.COM</p> </div> <div data-bbox="245 1187 963 1258"> <p>Wie ernährt der natürliche Kohlenstoffkreislauf den Boden?</p> </div>	<div data-bbox="1171 322 1390 405"> <p>Erreichte Personen:</p> </div> <div data-bbox="1171 414 1230 448"> <p>126</p> </div> <div data-bbox="1171 490 1390 524"> <p>Interaktionen:</p> </div> <div data-bbox="1171 535 1187 568"> <p>1</p> </div> <div data-bbox="1171 611 1390 645"> <p>Gefällt mir:</p> </div> <div data-bbox="1171 656 1187 689"> <p>-</p> </div> <div data-bbox="1171 732 1286 766"> <p>Geteilt:</p> </div> <div data-bbox="1171 777 1187 810"> <p>-</p> </div>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="213 315 1131 1211"> <p data-bbox="240 353 1075 584"> C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 5. August 2021 · 🌐 Wir haben wieder ein Video unseres Mitglieds Novamont für euch! Heute geht es um den Biologischen Abbau: Wie läuft er ab? Und was beeinflusst ihn? Das erfahrt ihr hier 🌱👉 https://www.youtube.com/watch?v=us_2bJHnbBw </p> <p data-bbox="240 1084 932 1189"> YOUTUBE.COM Der biologische Abbau als Schlüsselfaktor für das Gleichgewicht der Natur </p> </div>	<p data-bbox="1169 322 1391 443"> Erreichte Personen: 177 </p> <p data-bbox="1169 488 1391 568"> Interaktionen: 5 </p> <p data-bbox="1169 613 1391 689"> Gefällt mir: 3 </p> <p data-bbox="1169 734 1391 810"> Geteilt: - </p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<div data-bbox="213 315 1126 840">  <p>Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land ...</p> <p>31. Oktober 2021 · 🌐</p> <p>Endspurt ist angesagt! 🚧</p> <p>Der Praxistest Bio-Beutel, den eine große Projektgruppe auf den Weg gebracht hat, nähert sich dem Ende. Während der Projektphase konntet ihr die kompostierbaren Tüten in einigen regionalen Obst- und Gemüsetheken als Verpackung nutzen. Sie durften anschließend zuhause auch als Bioabfallbeutel verwendet und in der Biotonne entsorgt werden. 👍</p> <p>In dieser Zeit haben wir den anfallenden Bioabfall und den fertigen Kompost zusätzlich mehrmals analysieren las... Mehr anzeigen</p> </div> <div data-bbox="213 840 1126 1350">  <p>Anlieferung des Bioabfalls Charge aus innerstädtischem Bereich</p> <p>0:12 / 2:54</p> </div>	<p>Erreichte Personen: nicht bekannt</p> <p>Interaktionen: nicht bekannt</p> <p>Gefällt mir: 6</p> <p>Geteilt: 1 Mal</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
<p>Beitrag des ZAW-SR, geteilt durch C.A.R.M.E.N. e.V.</p> <div data-bbox="207 414 1141 1534">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 4. November 2021 · 🌐</p> <p>Unseren Bio-Beutel gibt es nur noch für wenige Wochen in den Märkten von EDEKA und REWE in Straubing! 🌱 Aktuell werden die letzten Untersuchungen abgeschlossen. 🧑🏻🧑🏻🧑🏻 Wie die Probennahme für die Analysen des Kompostes abgelaufen sind seht ihr im Video des ZAW-SR. 🙌</p> <p>Anlieferung des Bioabfalls <i>Charge aus innerstädtischem Bereich</i></p> <p>Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land 31. Oktober 2021 · 🌐</p> <p>Endspurt ist angesagt! 🚧</p> <p>Der Praxistest Bio-Beutel, den eine große Projektgruppe auf den Weg gebracht hat, nähert sich dem Ende. Während der Projektphase konnte... Mehr anzeigen</p> </div>	<p>Erreichte Personen: 83</p> <p>Interaktionen: 2</p> <p>Gefällt mir: -</p> <p>Geteilt: -</p>

Beitrag Facebook	Auswertung
 <p>C.A.R.M.E.N. e.V. Gepostet von Carmen Konaro · 23. November 2021 · 🌐</p> <p>👉 Zwischenfazit: Wir haben unsere Projektpartner aus dem Praxistest „Bio-Beutel“ nach ihrer Einschätzung der bisher verfügbaren Ergebnisse gefragt. Was sie geantwortet haben seht ihr in der Slideshow! 👉</p> <p>Eines haben wir aber alle gemeinsam: Wir freuen uns auf die Endergebnisse im nächsten Jahr! Alle bisherigen Erkenntnisse findet ihr unter: www.biobeutel.info</p> <p>Kathrin Stadler EDEKA Stadler + Honner</p> <p>„Wir freuen uns gemeinsam mit den Projektpartnern des „Praxistest Bio-Beutel“ eine Alternative zu den bislang genutzten, klassischen Plastik-Hemdchenbeuteln in der Obst- und Gemüseabteilung zu testen. Das Modellprojekt ist zudem eine tolle Möglichkeit um auch bei weiteren Lebensmitteleinzelhändlern das Interesse an kompostierbaren Bio-Beuteln zu wecken.“</p> <p>0:00 / 1:40 Bio-Beutel</p>	<p>Erreichte Personen: 110</p> <p>Interaktionen: 13</p> <p>Gefällt mir: 5</p> <p>Geteilt: -</p>

Beitrag Twitter	Auswertung
<p data-bbox="248 376 323 454"></p> <p data-bbox="339 376 1121 405">CARMENeV @CARMEN_eV · 15. Jan. 2021</p> <p data-bbox="339 409 1078 533">Startschuss für den „Praxistest Bio-Beutel“ in #Straubing! Kreislaufwirtschaft mit #biobasierten und #kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln im Lebensmitteleinzelhandel! 🍌 carmen-ev.de/service/forsch...</p> <p data-bbox="339 566 1110 595">Gefördert durch das @BayStMWi im Rahmen der #Bioökonomie-Strategie.</p> 	<p data-bbox="1217 353 1361 477">Impressi- ons: 367</p> <p data-bbox="1217 521 1377 645">Interaktio- nen: 3</p> <p data-bbox="1217 689 1393 768">Gefällt mir: 2</p> <p data-bbox="1217 813 1353 891">Retweet: -</p>
<p data-bbox="240 1218 316 1296"></p> <p data-bbox="336 1218 1129 1247">CARMENeV @CARMEN_eV · 5. Feb. 2021</p> <p data-bbox="336 1252 1121 1352">Am Mittwoch gab es auf Niederbayern TV einen kleinen Vorgeschmack auf unseren "Praxistest Bio-Beutel – #Kreislaufwirtschaft mit kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln". 🍌 🥬 🍓</p> <p data-bbox="336 1386 624 1415">Rein schauen lohnt sich 🍌</p> <div data-bbox="336 1435 1129 1637">  <p data-bbox="560 1469 1106 1603">deggendorf.niederbayern.tv.de Projektversuch für die Umwelt – kompostierbare G... Projektversuch für die Umwelt – kompostierbare Gemüsetüten sollen in jedes Geschäft (Straubing) ...</p> </div>	<p data-bbox="1217 1196 1361 1319">Impressi- ons: 408</p> <p data-bbox="1217 1364 1377 1487">Interaktio- nen: 6</p> <p data-bbox="1217 1532 1393 1610">Gefällt mir: 2</p> <p data-bbox="1217 1655 1353 1733">Retweet: 1</p>

Beitrag Twitter	Auswertung
<p>Beitrag des StMWi, retweetet von C.A.R.M.E.N. e.V.</p> <div data-bbox="220 443 1158 1272"> <p>Du hast retweetet</p> <p> Bayerisches Wirtschaftsministerium @BayStMWi · 15. März 2021 ...</p> <p>#Nachhaltigkeit? Geht doch: In vier Straubinger Supermärkten werden erstmals in Deutschland kompostierbare Obst- und Gemüsebeutel aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt. ✓</p> <p>#byebyeCO2 #Bioökonomie</p>  <p>Du und 3 weitere Personen</p> <p>2 11 25</p> </div>	
<div data-bbox="220 1317 1158 1720"> <p> CARMENeV @CARMEN_eV · 1. Mai 2021 ...</p> <p>Der Bio-Beutel – Im Kreislauf gedacht! Mithilfe des kleinen Alltagshelfers aus #NawaRo einen Beitrag zur #Bioökonomie leisten. ✓ youtu.be/dZSfaGAcumU via @YouTube</p> <div data-bbox="339 1496 1129 1697"> <p>youtube.com</p> <p>Der Bio-Beutel – Im Kreislauf gedacht!</p> <p>Der Bio-Beutel – Im Kreislauf gedacht! Seit gut einem Monat läuft der "Praxistest Bio-Beutel". ...</p> </div> </div>	<p>Impressi- ons: 244</p> <p>Interaktio- nen: 2</p> <p>Gefällt mir: 1</p> <p>Retweet: -</p>

Beitrag Twitter	Auswertung
<p data-bbox="240 376 1133 539">  CARMENeV @CARMEN_eV · 3. Mai 2021 ... Eure Meinung ist gefragt! Wir wollen wissen: Wie kommt der Bio-Beutel an? 👍🗨️ In den teilnehmenden Märkten von EDEKA und REWE stehen mit Tablets ausgestattete Wissenschaftler*innen, die bei der Umfrageteilnahme unterstützen. 📱✅ Wir freuen uns auf alle Anregungen! #Bioökonomie </p> 	<p data-bbox="1219 353 1362 477"> Impressi- ons: 262 </p> <p data-bbox="1219 521 1378 645"> Interaktio- nen: 1 </p> <p data-bbox="1219 689 1394 768"> Gefällt mir: - </p> <p data-bbox="1219 813 1362 891"> Retweet: - </p>
<p data-bbox="240 1167 1133 1301">  CARMENeV @CARMEN_eV · 30. Juli 2021 ... Passend zu unserem "Praxistest Bio-Beutel" haben wir hier ein Video unseres Partners @Novamont. 🌱👉 Wie ernährt der natürliche #Kohlenstoffkreislauf den #Boden? youtu.be/hm2rDCkwC-w via @YouTube </p> <div data-bbox="336 1323 1134 1518" style="border: 1px solid #ccc; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;">  <div> <p data-bbox="555 1379 699 1402">youtube.com</p> <p data-bbox="555 1413 1102 1469">Wie ernährt der natürliche Kohlenstoffkreislauf den Boden?</p> </div> </div> </div>	<p data-bbox="1219 1144 1362 1267"> Impressi- ons: 222 </p> <p data-bbox="1219 1312 1378 1435"> Interaktio- nen: - </p> <p data-bbox="1219 1480 1394 1559"> Gefällt mir: - </p> <p data-bbox="1219 1603 1362 1682"> Retweet: - </p>

Beitrag Twitter	Auswertung
 <p>CARMENeV @CARMEN_eV · 5. Aug. 2021</p> <p>Heute gibt es wieder ein Video unseres Mitglieds @Novamont! Der #biologischeAbbau als Schlüsselfaktor für das #Gleichgewicht der #Natur: Wie läuft er ab? Und was beeinflusst ihn? Das erfahrt ihr hier 🌱👉 youtu.be/us_2bJHnbBw via @YouTube</p> <p>youtube.com Der biologische Abbau als Schlüsselfaktor für das Gleichgewicht der...</p>	<p>Impressi- ons: 229</p> <p>Interaktio- nen: 4</p> <p>Gefällt mir: -</p> <p>Retweet: -</p>
 <p>CARMENeV @CARMEN_eV · 4. Nov. 2021</p> <p>Unseren Bio-Beutel gibt es noch für wenige Wochen bei EDEKA und REWE in Straubing! 🌱 Aktuell werden die letzten Untersuchungen abgeschlossen. 👨👩👧👦 Im Video des ZAW-SR wird gezeigt, wie die Kompost-Analysen abgelaufen sind. 🗑️ fb.watch/93iS-Q3iAX/ via @FacebookWatch</p> <p>facebook.com Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt un... Endspurt ist angesagt! 🗑️ Der Praxistest Bio-Beutel, den eine große Projektgruppe auf den Weg ...</p>	<p>Impressi- ons: 89</p> <p>Interaktio- nen: 7</p> <p>Gefällt mir: -</p> <p>Retweet: -</p>

Beitrag Twitter	Auswertung
 <p>CARMENeV @CARMEN_eV · 23. Nov. 2021</p> <p>Zwischenfazit: Wir haben unsere Projektpartner aus dem Praxistest „#BioBeutel“ nach ihrer Einschätzung der bisherigen Ergebnisse gefragt. Wir sind gespannt auf die Endergebnisse im nächsten Jahr! Ihre Antworten</p> <p>Zu den bisherigen Erkenntnisse: biobeutel.info</p> <p>Kathrin Stadler EDEKA Stadler + Honner</p> <p>„Wir freuen uns gemeinsam mit den Projektpartnern des „Praxistest Bio-Beutel“ eine Alternative zu den bislang genutzten, klassischen Plastik-Hemdchenbeuteln in der Obst- und Gemüseabteilung zu testen. Das Modellprojekt ist zudem eine tolle Möglichkeit um auch bei weiteren Lebensmitteleinzelhändlern das Interesse an kompostierbaren Bio-Beuteln zu wecken.“</p> <p>GIF Bio-Beutel</p>	<p>Impressi- ons: 256</p> <p>Interaktio- nen: -</p> <p>Gefällt mir: -</p> <p>Retweet: -</p>

Beitrag LinkedIn	Auswertung
<div data-bbox="242 398 331 465">  </div> <div data-bbox="338 389 523 474"> <p>C.A.R.M.E.N. e.V. 578 Follower:innen 4 Monate • </p> </div> <div data-bbox="242 492 1136 698"> <p>Mittleweile sind die erste Zwischenergebnisse zu unserem Praxistest Bio-Beutel verfügbar! Die zwei wichtigsten Kernaussagen: (1) Zertifiziert kompostierbare #Bioabfallbeutel bauen sich in der industriellen #Kompostierung vollständig ab. (2) Die Mehrfachnutzung der Beutel als Obst- und Gemüsebeutel und als Bioabfallbeutel hat bei den Verbraucher*innen eine hohe Akzeptanz. Den vollständigen Artikel finden Sie hier: https://lnkd.in/d59HyAmE</p> </div> <div data-bbox="217 707 1161 1200">  </div> <div data-bbox="236 1218 919 1249"> <p>Erste Zwischenergebnisse zum Praxistest Bio-Beutel verfügbar</p> </div> <div data-bbox="236 1263 549 1290"> <p>carmen-ev.de • Lesedauer: 3 Min.</p> </div>	<div data-bbox="1200 353 1347 474"> <p>Impressi- ons: 504</p> </div> <div data-bbox="1200 519 1302 600"> <p>Klicks: 19</p> </div> <div data-bbox="1200 645 1391 725"> <p>Gefällt mir: 15</p> </div> <div data-bbox="1200 770 1359 891"> <p>Kommen- tare: 1</p> </div> <div data-bbox="1200 936 1315 1016"> <p>Geteilt: -</p> </div>

Beitrag LinkedIn	Auswertung
<div data-bbox="213 344 1171 1200">  <p>C.A.R.M.E.N. e.V. 578 Follower:innen 3 Monate • </p> <p>Die Marktphase des Praxistest "Bio-Beutel" neigt sich langsam dem Ende zu. Aktuell werden die letzten Untersuchungen abgeschlossen. Einen Einblick in die #Kompost-Analysen erhalten Sie im Video unseres Partners #ZAI ... mehr anzeigen</p> <p>Verantwortung tragen für unsere Umwelt! ZAW 58</p> <p>Anlieferung des Bioabfalls Charge aus innerstädtischem Bereich</p> <p>0:07 / 2:54</p> <p>Kompostanalyse 2021</p> </div>	<p>Impressi- ons: 266</p> <p>Videoauf- rufe: 108</p> <p>Klicks: 3</p> <p>Gefällt mir: 4</p> <p>Kommen- tare: -</p> <p>Geteilt: 1</p>

Presseecho

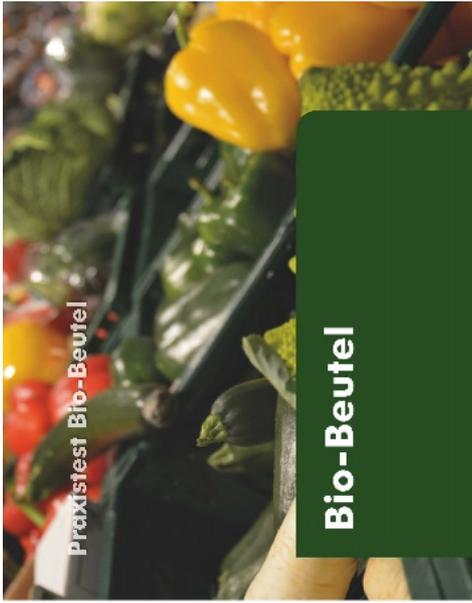
Veröffentlichungsdatum	Titel	Medium
15.03.2021	Modellprojekt der Bioökonomiestrategie Bayern startet 2021 in Straubing – Kreislaufwirtschaft mit kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln	lifePR
03.02.2021	Projektversuch für die Umwelt – kompostierbare Gemüsetüten sollen in jedes Geschäft	Niederbayern TV
08.03.2021	Biomüll unter der Lupe – Begleituntersuchungen zu CARMEN-Biobeutel-Projekt im Kompostwerk gestartet	Straubinger Tagblatt
12.03.2021	Abschied vom Plastik – Kompostierbare Biosackerl im Praxistest	BR – Unser Land
15.03.2021	Einkaufen in Straubing – Erste Bio-Gemüsebeutel in Supermärkten	Idowa
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	ZEIT
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	Neue Presse
15.03.2021	Deutschlandweit einzigartige kompostierbare Müllbeutel-Aktion startet in Straubing!	Niederbayern TV
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	Abendzeitung München
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	DONAUKURIER

XXVIII

15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	Frankenpost
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	PNP
15.03.2021	Erste Bio-Müllbeutel in Supermärkten	Süddeutsche Zeitung
15.03.2021	Neue ökologische Gemüse-Beutel werden in Straubing getestet	Charivari
15.03.2021	Startschuss für die „Biosackerl“ in Niederbayern	Radio Trausnitz
15.03.2021	Weniger Plastik: Der Praxistest für den Bio-Beutel beginnt	BR24 + Unser Land
15.03.2021	Straubing: Wirtschaftsminister Aiwanger gibst Startschuss für „Bio-Beutel“-Projekt	PASSAU24
16.03.2021	Bio-Beutel für die Bio-Tonne	Straubinger Tagblatt
16.03.2021	Vorhang auf für den Bio-Beutel – Wirtschaftsminister Aiwanger startet Pilotprojekt in vier Straubinger Supermärkten	Straubinger Tagblatt
17.03.2021	„Jetzt brauchen wir keine Ölscheichs mehr, um unser Obst und Gemüse einzupacken“	Wochenblatt
17.03.2021	Bioökonomiestrategie – Startschuss für den Praxistest	Oberpfalz aktuell
29.03.2021	Bayern: Startschuss für den Praxistest des in Deutschland ersten kompostierbaren Gemüse- und Obstbeutels	Fruchtportal

30.03.2021	Bio-Beutel: Kompostierbare Obst- und Gemüseverpackung	Gabot
30.03.2021	Kompostierbare Obst- und Gemüseverpackung im Praxistest	TASPO
06.04.2021	Praxistest für Bio-Beutel gestartet	Bioökonomie.de
24.04.2021	Eintüten ohne Reue	BR – Alpen-Donau-Adria
13.09.2021	Erste Zwischenergebnisse zum Praxistest Bio-Beutel verfügbar	lifePR
13.09.2021	Erste Zwischenergebnisse zum Praxistest Bio-Beutel	RECYCLING magazin
14.09.2021	Biokunststoffbeutel bauen sich vollständig ab	GEMÜSE online

Informationsflyer „Bio-Beutel“ für die Kundschaft bei EDEKA und REWE



Wo ist der Bio-Beutel erhältlich?

- REWE-Markt**
Oberer-Thor-Platz 3
94315 Straubing
- EDEKA-Markt**
Landshuter Straße 131
94315 Straubing
- EDEKA-Markt**
Schildhauer Straße 10
94315 Straubing
- EDEKA-Markt**
Schlesische Straße 118
94315 Straubing

Der Bio-Beutel ist in den teilnehmenden Märkten ab Mitte März 2021 über einen Zeitraum von etwa sechs Monaten im Rahmen des „Praxistests Bio-Beutel“ zum Verpacken von losem Obst und Gemüse kostenfrei verfügbar.

Was ist das Modellprojekt „Praxistest Bio-Beutel“?

Im Modellprojekt wird erstmalig die Mehrfachnutzung von biobasierten, kompostierbaren Obst- und Gemüsebeuteln als Verpackung, Frischhalte- und Bioabfallbeutel in der Praxis getestet: Beginnend beim Straubinger Lebensmittelhandel, über die Verbraucherinnen und Verbraucher bis zur Abfallwirtschaft.

Dabei sollen einerseits Erkenntnisse über die Verbraucherakzeptanz von kompostierbaren Beuteln gewonnen werden. Andererseits soll untersucht werden, ob das Angebot kompostierbarer Beutel an der Obst- und Gemüseetheke die Qualität kommunal gesammelter Bioabfälle und des daraus gewonnenen Komposts beeinflusst.

Biobasierte und kompostierbare Obst- und Gemüsebeutel können einen Beitrag zur Umsetzung der Bioökonomie leisten, da sie nachwachsende Rohstoffe nutzen, die Kreislaufwirtschaft und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen fördern. Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWV) fördert dieses Projekt im Rahmen der Umsetzung der Bioökonomiestrategie der bayerischen Staatsregierung.



Die Projektpartner



Sachverständigenrat
Bioökonomie Bayern

Kontakt

C.A.R.M.E.N. e.V.
Centrales Agrar-Rohstoff
Marketing- und Energie-Netzwerk
Schulgasse 18 · 94315 Straubing
Tel. 09421 960 300
Fax 09421 960 333
contact@carmen-ev.de
www.carmen-ev.de



Gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



C.A.R.M.E.N.



Bio-Beutel

Im Kreislauf gedacht!



Machen Sie mit!



①

Der Bio-Beutel ist eine Verpackung, die überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen (u.a. Maisstärke) besteht → das schont fossile Ressourcen

⑥

Der Kompost dient als wichtiger Dünger für die Landwirtschaft → damit können Pflanzen besser wachsen und nachwachsende Rohstoffe erzeugt werden

⑤

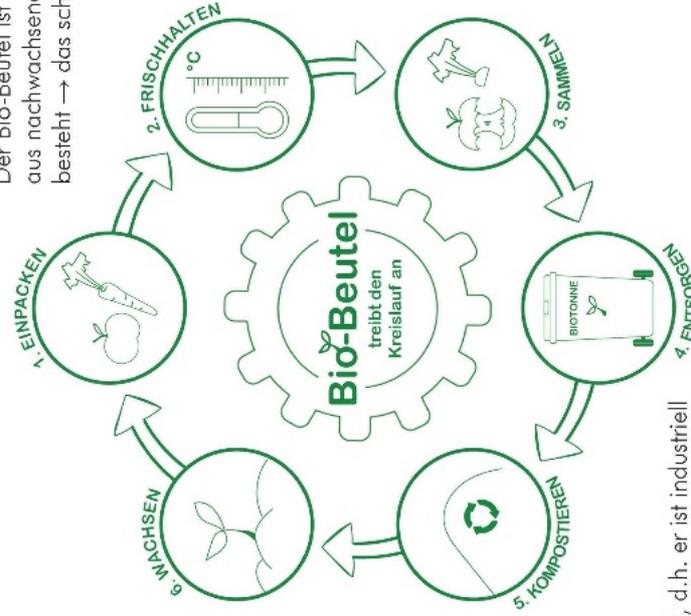
Bioabfälle und Bio-Beutel landen in der Kompostierungsanlage → dort entstehen Biogas und wertvoller Kompost

②

Obst und Gemüse halten im Bio-Beutel länger frisch → das reduziert die Lebensmittelverschwendung

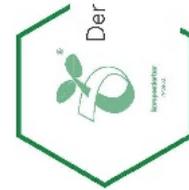
③

Bioabfälle können sauber im Bio-Beutel gesammelt werden → das macht es einfach



④

Der Bio-Beutel trägt den „Keimling“, d.h. er ist industriell kompostierbar → der Bioabfall kann bequem im Bio-Beutel in der Biotonne entsorgt werden



Der Bio-Beutel ermöglicht auf einfache Weise, einen Beitrag zur Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft zu leisten.

GreenSurvey- Kundenumfrage „Praxistest Bio-Beutel“

Verbraucherumfrage zum Obst- und Gemüsebeutel

Vielen Dank, dass Sie an der Befragung teilnehmen!

In dieser Umfrage sind 20 Fragen enthalten.

1

Haben Sie heute unverpacktes Obst und Gemüse in die bereit gestellten Beutel gepackt?



*

🗳 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:
Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
 Nein

2

Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?

*

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja, bei jedem Einkauf
- Ja, hin und wieder
- Nein, ich nutze generell keine Tüten/Beutel

3 Warum nutzen Sie ganz grundsätzlich Tüten für das lose Obst und Gemüse? *

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja, hin und wieder' oder 'Ja, bei jedem Einkauf bei Frage '2 [G01Q02]' (Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?)

❶ Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Hygienegründe
- Einfacherer Transport
- Schutz von Obst & Gemüses (Beschädigung der Schale etc.)
- Lagerung im Beutel zu Hause
- Bessere Handhabung an der Kasse

Sonstiges:

4

Wissen Sie aus welchem Rohstoff dieser Beutel hergestellt wurde?

*

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja, bei jedem Einkauf' oder 'Ja, hin und wieder' bei Frage '2 [G01Q02]' (Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?)

🗳 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ja, aus fossilen Rohstoffen
- ja, vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen
- ja, aus recyceltem Kunststoff
- ja, überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen
- nein, keine Angabe möglich
- sonstiges, und zwar

5

Was machen Sie mit diesem Beutel nach dem Einkauf?

*

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja, bei jedem Einkauf' oder 'Ja, hin und wieder' bei Frage '2 [G01Q02]' (Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?)

🗳 Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- zur Lagerung von Obst und Gemüse zu Hause
- als Bioabfallbeutel weiterverwenden
- im Restmüll entsorgen
- in der Biotonne entsorgen
- im heimischen Kompost entsorgen
- am Wertstoffhof entsorgen
- als..... wiederverwenden bzw. nutzen :

6

Der zu Beginn gezeigte Beutel ist der neue Bio-Beutel.
Der Aufdruck mit Wabenmuster und Keimling steht Ihrer
Meinung nach für:

*

🗳 Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- die Möglichkeit darin Obst- und Gemüseabfälle zu sammeln
- die Möglichkeit, den Bio-Beutel in der Straubinger Biotonne zu entsorgen
- die Möglichkeit, den Bio-Beutel im heimischen Kompost zu entsorgen
- die Herstellung mit Rohstoffen aus biologischem Anbau
- die Herstellung aus nachwachsenden Rohstoffen

7 Wie stark stimmen Sie folgenden Aussagen zum Bio-Beutel zu? *

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Weder noch	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Das Design des Bio-Beutels ist attraktiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die vier Verwendungsmöglichkeiten (Obst und Gemüse einkaufen und frischhalten, Bioabfall sammeln und entsorgen) sind durch das Design einfach zu erkennen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Unterschied zu herkömmlichen Plastiktüten ist klar erkennbar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eine noch bessere Unterscheidbarkeit durch andere Farbe oder Milchigkeit fände ich gut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8 Wie zufrieden sind Sie mit dem Bio-Beutel hinsichtlich folgender Eigenschaften:

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja, bei jedem Einkauf' oder 'Ja, hin und wieder' bei Frage '2 [G01Q02]' (Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?)

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	sehr zufrieden	zufrieden	teilweise zufrieden	unzufrieden	sehr unzufrieden
Trageeigenschaften	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haptik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Form/Größe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geruch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haltbarkeit des Bio- Beutels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frischhalteigenschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sammeln der Küchenabfälle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9

Wie stark stimmen Sie folgenden Aussagen zum Bio-Beutel zu?

*

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja, bei jedem Einkauf' oder 'Ja, hin und wieder' bei Frage '2 [G01Q02]' (Haben Sie in den letzten Wochen einen solchen Beutel aus diesem Markt schon öfter genutzt?)

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Weder noch	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Seit ich den Bio-Beutel nutze, ist es für mich einfacher meine Lebensmittelabfälle zu sammeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durch den Bio-Beutel sammle ich meinen Bioabfall häufiger	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durch die Möglichkeit, den Bio-Beutel als Bioabfallbeutel zu verwenden, nehme ich etwas mehr Beutel zum einpacken meiner Einkäufe als ich eigentlich bräuchte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich entsorge auch ohne den Bio-beutel ausnahmslos Obst- und Gemüseabfälle in der Biotonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durch das Sammeln von Bioabfällen in der Biotonne Sorge ich indirekt für organischen Dünger für die Landwirtschaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Weder noch	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Falls der Beutel nach der Testphase 5 Cent kostet, greife ich lieber zu vorverpacktem Obst und Gemüse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bio-Beutel/n zum Einpacken von losem Obst und Gemüse müssen kostenlos bleiben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn der Beutel 5 Cent kostet, kaufe ich loses Obst und Gemüse unverpackt ein oder verwende Mehrwegnetze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10 Wie sind Sie auf den Bio-Beutel aufmerksam geworden? *

🗳 Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Infostand im Supermarkt
- Zeitung
- Projekt-Webseite (www.biobeutel.info)
- Social Media (z.B. Facebook)
- Durch Freunde und Bekannte
- Fernsehbericht
- Durch den Beutel selbst im Supermarkt
- Bisher noch gar nicht. Erst durch die Umfrage

11

Bitte geben Sie an, inwieweit Sie mit den folgenden Aussagen zustimmen:

*

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Stimme voll und ganz zu	Stimme zu	Weder noch	Stimme nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu
Ich achte beim Kauf von Obst und Gemüse sehr genau auf eine möglichst umweltfreundliche Verpackung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Verpackung von Obst und Gemüse spielt eine entscheidende Rolle für meine Kaufentscheidung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann es mir leicht leisten, für umweltfreundliche Obst- und Gemüseverpackung mehr zu bezahlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich verwende für jede Obst und Gemüseart eine eigene Beutel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12 Haben Sie Anmerkungen zum Bio-Beutel bzw. welche Verbesserung würden Sie sich wünschen?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

13

Verwenden Sie zu Hause Bioabfallbeutel zur Entsorgung von Küchenabfällen?

*

🗳 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- ja, aus Biokunststoff
- ja, aus Papier
- nein, ich verwende keine Bioabfallbeutel

sonstiges, und zwar

14

Bitte geben Sie ihr Geschlecht an.

*

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Weiblich
- Männlich
- Divers

15

Bitte geben Sie ihr Geburtsjahr an.

*

❶ In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

16

Wie hoch ist ihr monatliches Haushalts-Nettoeinkommen?

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- unter 1500
- 1500 - 2499
- 2500 -3999
- 4000 - 5999
- 6000 und mehr
- keine Angabe

17 Was ist Ihr höchster Bildungsabschluss?

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Kein Schulabschluss
- Mittelschul-/Hauptschulabschluss
- Realschule (Mittlere Reife)
- Gymnasium/Fachoberschule (Hochschulreife)
- Abgeschlossene Ausbildung
- Hochschulabschluss
- Sonstiges

18 Bitte wählen Sie Ihren aktuellen Beschäftigungsstatus aus.

*

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- derzeit nicht berufstätig
- Schüler/in
- Auszubildende/r
- Student/in
- Angestellte/r, Beamter/in
- Selbstständig, Freiberufler/in
- Rentner/in
- Sonstiges

19 Wie viele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt? *

	Anzahl
Erwachsene	<input type="text"/>
Kinder (unter 18)	<input type="text"/>

20 Ich komme aus...

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:
Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- der Stadt Straubing
- dem Landkreis Straubing-Bogen
- Sonstiges

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Übermittlung Ihres ausgefüllten Fragebogens:
Vielen Dank für die Beantwortung des Fragebogens.

C.A.R.M.E.N.-Befragung „Praxistest Bio-Beutel“

Rewe Edeka Stadtplatz

1. **Nutzen Sie Tüten/ Beutel zum Einkauf von Obst- und Gemüse?**
 - o Ja, die verfügbaren kostenfreien Tüten
 - o Ja, selbstmitgebrachte Tüten/ Beutel
 - o Nein, keine

2. **Nutzen Sie Bioabfallbeutel für die Sammlung und Entsorgung von Küchenabfällen (in der Biotonne)?**
 - o Ja → Aus welchem Material?
 - o Biokunststoff
 - o Papier
 - o Nein → Wie entsorgen Sie Küchenabfälle?
 - o Ohne Beutel in der Biotonne
 - o Über den Kompost im Garten
 - o In der Restmülltonne

3. **Sollten Obst- und Gemüsebeutel kompostierbar und damit als Bioabfallbeutel verwendbar sein?**
 - o Ja
 - o Nein

4. **Welcher dieser Obst- und Gemüsebeutel darf als Bioabfallbeutel in der Biotonne verwendet werden?**

A B C D E

5. **Das ist der Bio-Beutel. Kennen Sie ihn?**
 - o Ja
 - o Nein

6. **Der Bio-Beutel kombiniert mehrere Funktionen, u.a. „Einkauf von Obst und Gemüse“ und „Entsorgung von Küchenabfällen in der Biotonne“. Was halten Sie davon?**

.....

Auf einer Skala: Schulnote 1 bis 6 (sehr gut bis schlecht):

7. **Wären Sie bereit für den Bio-Beutel (an der Obst- und Gemüsetheke oder am Marktstand) etwas zu bezahlen?**
 - o Nein
 - o Ja → Wieviel?
 - o Max 1 Cent
 - o Max. 5 Cent
 - o Max. 10 Cent

Zusatzfragen „Bio-Beutel im LEH“:

8. Wie haben Sie den Bio-Beutel nach dem Einkauf genutzt?

- Frischhalten bzw. Lagerung von Obst/ Gemüse
- Sammeln von Küchenabfällen und Entsorgung in der Biotonne
- Sammeln von diversen Abfällen und Entsorgung in der Restmülltonne
- Entsorgung über den Wertstoffhof
- Sonstiges:

9. Wenn Sie den Bio-Beutel nicht für das Frischhalten oder die Sammlung für die Biotonne genutzt haben → Woran lag das?

- Frischhaltefunktion nicht gegeben
- Beutel zu klein
- Schlechte Handhabung (z. B. aufgrund fehlender Henkel)
- Sonstiges:

10. Waren Sie mit dem Bio-Beutel zufrieden?

- Ja
- Nein, ich habe folgende Verbesserungsvorschläge:

Detailbilder zu Frage 4







Bioabfall- und Kompostanalysen

1. Kampagne (Nullanalyse)

Biogut	1. Kampagne (Nullanalyse)				
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	10,8	12,2	12,0	21,8	13,4
Nahrungsabfälle	4,3	5,6	8,8	10,1	6,5
Gartenabfälle	45,4	32,4	26,0	30,2	32,7
natürliche Steine	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
PPK	6,0	9,0	10,0	5,6	8,3
PPK-Beutel	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2
BAW-Beutel (gesamt)	0,21	0,28	0,26	0,22	0,3
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,0
verp. Lebensmittel (Netto)	0,3	0,6	0,8	0,1	0,5
Glas	0,01	0,05	0,21	0,01	0,1
Metalle	0,01	0,00	0,07	0,01	0,013
sonstige Kunststofffolien	0,13	0,10	0,30	0,18	0,1
sonstige Hartkunststoffe	0,06	0,03	0,11	0,04	0,0
Schadstoffe / Elektrokleingeräte	0,14	0,00	0,00	0,00	0,0
sonstige Fremdstoffe	0,6	0,3	0,2	1,0	0,4
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	31,7	39,3	41,0	30,4	37,4
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut	1. Kampagne (Nullanalyse)				
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	3,1	7,6	7,9	9,0	7,4
Nahrungsabfälle	0,5	1,8	1,4	1,4	1,5
Gartenabfälle	6,3	7,4	5,9	3,5	6,6
PPK	0,1	0,5	0,6	0,6	0,5
natürliche Steine	0,00	0,15	0,09	0,10	0,1
Kunststoffe	0,13	0,01	0,05	0,01	0,0
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Metall	0,08	0,00	0,00	0,00	0,0
Schadstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
sonstige Fremdstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Feinmüll < 20 mm	21,5	21,7	25,0	15,9	21,2
Summe	31,7	39,3	41,0	30,4	37,4

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, unbeh. Holz, Feinfraktion)	98,2	98,6	97,9	98,5	98,5
BAW-Beutel	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3
verpackte Lebensmittel	0,3	0,6	0,8	0,1	0,5
Fremdstoffe (Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	1,2	0,5	1,0	1,2	0,7
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

2. Kampagne

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	6,5	9,2	11,4	11,2	9,5
Nahrungsabfälle	4,0	4,2	7,6	9,5	5,3
Gartenabfälle	68,9	58,9	47,3	53,0	57,9
natürliche Steine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PPK	3,3	5,6	4,6	5,5	5,2
PPK-Beutel	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4
BAW-Beutel (gesamt)	0,21	0,24	0,32	0,27	0,2
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,00	0,01	0,01	0,05	0,0
verp. Lebensmittel (Netto)	0,5	0,5	0,4	0,9	0,6
Glas	0,00	0,05	0,13	0,00	0,0
Metalle	0,01	0,04	0,13	0,01	0,040
sonstige Kunststofffolien	0,18	0,28	0,42	0,31	0,3
sonstige Hartkunststoffe	0,04	0,11	0,14	0,08	0,1
Schadstoffe / Elektrokleingeräte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
sonstige Fremdstoffe	1,5	0,9	0,5	0,7	0,9
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	14,4	19,5	26,7	18,4	19,6
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	5,1	2,9	3,9	3,2	3,3
Nahrungsabfälle	0,5	1,2	0,7	1,0	1,1
Gartenabfälle	2,2	4,0	4,5	3,3	3,7
PPK	0,2	0,7	0,2	0,2	0,5
natürliche Steine	0,02	0	0,18	0	0,02
Kunststoffe	0	0,01	0,14	0,04	0,02
Glas	0	0	0	0	0
Metall	0	0	0	0	0
Schadstoffe	0	0	0	0	0
sonstige Fremdstoffe	0,07	0	0	0,02	0,01
Feinmüll < 20 mm	6,4	10,7	17,0	10,6	10,9
Summe	14,4	19,5	26,7	18,4	19,6

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, unbeh. Holz, Feinfraktion)	97,4	97,8	97,9	97,7	97,8
BAW-Beutel	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
verpackte Lebensmittel	0,5	0,5	0,4	0,9	0,6
Fremdstoffe (Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	1,8	1,4	1,5	1,2	1,4
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3. Kampagne

Biogut	3. Kampagne				
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	4,0	5,2	7,9	9,4	6,0
Nahrungsabfälle	2,5	5,2	6,1	5,5	5,1
Gartenabfälle	72,2	66,2	56,9	61,3	65,1
natürliche Steine	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
PPK	4,0	6,1	6,1	7,1	6,0
PPK-Beutel	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
BAW-Beutel (gesamt)	0,22	0,32	0,37	0,34	0,3
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,01	0,02	0,01	0,02	0,0
verp. Lebensmittel (Netto)	0,1	0,1	0,5	0,9	0,3
Glas	0,00	0,00	0,15	0,00	0,0
Metalle	0,08	0,02	0,05	0,12	0,046
sonstige Kunststofffolien	0,12	0,18	0,36	0,20	0,2
sonstige Hartkunststoffe	0,16	0,05	0,12	0,21	0,1
Schadstoffe / Elektrokleingeräte	0,00	0,00	0,00	0,02	0,0
sonstige Fremdstoffe	0,4	1,1	0,3	0,4	0,8
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	16,3	15,3	20,9	14,3	15,8
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut	3. Kampagne				
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	2,5	3,7	3,8	3,7	3,6
Nahrungsabfälle	0,7	2,5	0,9	1,2	2,0
Gartenabfälle	3,9	2,5	3,6	3,4	2,9
PPK	0,2	0,5	0,4	0,5	0,5
natürliche Steine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Kunststoffe	0,03	0,01	0,03	0,01	0,0
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Metall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Schadstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
sonstige Fremdstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Feinmüll < 20 mm	9,0	6,1	12,1	5,4	6,9
Summe	16,3	15,3	20,9	14,3	15,8

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, unbeh. Holz, Feinfraktion)	98,9	98,2	98,1	97,8	98,2
BAW-Beutel	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3
verpackte Lebensmittel	0,1	0,1	0,5	0,9	0,3
Fremdstoffe (Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,8	1,4	1,0	1,0	1,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1. Kampagne (Nullanalyse)

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
küchenstämmige Bioabfälle	%	%	%	%	%
in Beuteln	67	69	73	69	69
lose	33	31	27	31	31
Summe	100	100	100	100	100

1. Kampagne (Nullanalyse)

Biogut					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Verteilung (Anzahl)	%	%	%	%	%
PE-Beutel	0	5	4	5	4
BAW-Beutel	91	86	84	82	86
PPK-Beutel	9	9	12	12	10
Summe	100	100	100	100	100

1. Kampagne (Nullanalyse)

Bioabfall					
	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
Anzahl/Mg	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück
PE-Beutel	0	9	10	13	9
BAW-Beutel Handel	165	170	209	195	177
BAW-Beutel ZAW-SR	3	2	7	3	3
Bio-Beutel für OuG	0	0	0	0	0
PPK-Beutel	17	19	30	29	21
Summe	185	200	257	241	211

2. Kampagne					
Biogut	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	küchenstämmige Bioabfälle	%	%	%	%
in Beuteln	91	90	68	97	89
lose	9	10	32	3	11
Summe	100	100	100	100	100

2. Kampagne					
Biogut	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	Verteilung (Anzahl)	%	%	%	%
PE-Beutel	2	10	6	9	9
BAW-Beutel	91	78	84	80	80
PPK-Beutel	8	12	10	11	11
Summe	100	100	100	100	100

2. Kampagne					
Bioabfall	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	Anzahl/Mg	Stück	Stück	Stück	Stück
PE-Beutel	3	22	13	23	19
BAW-Beutel Handel	167	152	153	184	159
BAW-Beutel ZAW-SR	23	5	5	3	6
Bio-Beutel für OuG	0	5	8	3	4
PPK-Beutel	16	24	20	26	23
Summe	209	208	199	239	212

3. Kampagne					
Biogut	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	küchenstämmige Bioabfälle	%	%	%	%
in Beuteln	78	87	75	92	86
lose	22	13	25	8	14
Summe	100	100	100	100	100

3. Kampagne					
Biogut	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	%	%	%	%	%
Verteilung (Anzahl)					
PE-Beutel	5	9	7	15	10
BAW-Beutel	91	82	85	81	83
PPK-Beutel	5	8	8	4	7
Summe	100	100	100	100	100

3. Kampagne					
Bioabfall	Ortsteil (ländlich)	1-/2-Familien- häuser	Innenstadt	Mehrfamilien- häuser	Ø
	Stück	Stück	Stück	Stück	Stück
Anzahl/Mg					
PE-Beutel	7	17	12	26	17
BAW-Beutel Handel	126	144	137	122	138
BAW-Beutel ZAW-SR	2	0	2	0	0,4
Bio-Beutel für OuG	2	6	8	15	7
PPK-Beutel	7	15	14	6	13
Summe	144	183	172	169	176