

SACHSTAND WERTSTOFFTonne UND ÜBERBLICK ÜBER DIE BUNDESWEIT BESTEHENDEN SAMMELSYSTEME FÜR VERPACKUNGSABFÄLLE

Beschluss der 98. UMK zu TOP 19 – Förderung
des Rezyklatmarktes für Kunststoffe – Ergebnis
der UMK-Sonderarbeitsgruppe „Rezyklateinsatz
stärken“ (RESAG)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
1 Einleitung.....	6
2 Planspiel Wertstofftonne 2011.....	7
2.1 Modell der Wertstofffassung.....	7
2.2 Finanzierungsmodelle.....	9
2.3 Planspiel.....	10
2.4 Externe Vorschläge zur Weiterentwicklung der Verpackungsverordnung – Initiative zur Abschaffung der dualen Systeme (Gemini).....	12
3 Entwurf Wertstoffgesetz.....	13
3.1 Entwurf Wertstoffgesetz.....	13
3.2 Referentenentwurf VerpackG 2016.....	15
4 Analyse der Effizienz von Sammelsystemen 2018.....	16
4.1 Vorhabenziel.....	16
4.2 Sammelmenge.....	16
4.3 Bewertung der Kosten.....	17
4.4 Bewertung der ökologischen Auswirkungen.....	18
4.5 Empfehlungen.....	19
5 Überblick über den derzeitigen Einsatz der Sammelsysteme.....	20
6 Bilanz der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne [Wünsch 2021].....	24
6.1 Sammelmenge.....	24
6.2 Zusammensetzung des Sammelgemisches.....	26
6.3 Ökonomische Betrachtung.....	26
7 Potentiale der Wertstofftonne.....	28
8 Mögliche Maßnahmen, die eine gemeinsame Wertstofffassung für Leichtverpackungen aus Metall und Kunststoff sowie stoffgleichen Nichtverpackungen voranbringen.....	34
8.1 Stärkung der Erfassung von Verpackungen.....	34
8.2 Modelle für die Einführung einer bundesweiten Erfassung von stoffgleichen Nichtverpackungen.....	34
9 Rechtsquellenverzeichnis.....	38
10 Literaturverzeichnis.....	39
A Anhang: Planspiel Wertstofftonne.....	41

A.1	Übersicht über die seitens IGES Institut GmbH untersuchten Finanzierungsmodelle für eine Wertstofftonne (Planspiel, Teilvorhaben 2).....	41
A.2	Vorschläge seitens bifa zur Untersuchung im Planspiel (Evaluierung der Verpackungsverordnung, Los 2)	45
A.3	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der diskutierten Fragenkomplexe im Planspiel (TV 3).....	47
B	Befunde des Vorhabens Analyse der Effizienz von Sammelsystemen.....	50
B.1	Teilprozess Individualtransport, Sammlung und Transport.....	50
B.2	Teilprozess Sortierung und Verwertung	51
B.3	Potenziale für die werkstoffliche Verwertung	52

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vergleich der Systemkosten je Sammelsystem im Zukunft-Szenario	18
Abbildung 2:	Ergebnis der Bilanzierung des Global Warming Potenzials im Zukunft Szenario	19
Abbildung 3:	Sammelmengen der Wertstofftonne im Jahr 2018 für die befragten Körperschaften mit aktueller WST zusammen mit der jeweiligen Fehlwurfquote in %*	24
Abbildung 4:	Kumulierte jährliche Sammelmenge der Wertstofftonne als arithmetisches Mittel und Median; Angabe der Datenanzahl je Jahr in Klammern	25
Abbildung 5:	Kumulierte jährliche Sammelmengen der Wertstofftonne gruppiert nach städtisch (S) und ländlich (K) geprägten Körperschaften mit dem jeweiligen arithmetischen Mittel und dem Median für 2017 bis 2019	25
Abbildung 6:	Vergleich des prozentualen Anteiles ausgewählter Wertstoffe und der Fehlwürfe der Wertstofftonne nach Wünsch [2021] und Bünemann [2011] mit Standardabweichung	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht über die Zusammensetzung der Sammelmengen im Status Quo im Vergleich zu einer erwarteten Zusammensetzung nach Erweiterung des Zuweisungskataloges um die StNVP*	8
Tabelle 2:	Mittleres Sammelaufkommen der verschiedenen Sammelsysteme	16
Tabelle 3:	Übersicht der Sammelgebiete mit gemeinsamer Wertstoffsammlung (Wertstofftonne und Sondersammelsysteme) 2021, sortiert nach Bundesländern, nach ZSVR	21
Tabelle 4:	Anzahl der Sammelgebiete mit gemeinsamer Wertstoffsammlung inklusive Pilotversuchen, Teilgebieten und Sondersammelsystemen	23
Tabelle 5:	Vergleich der Gesamtsammelmenge LVP in t	23
Tabelle 6:	Spezifische Hausmüllmenge und -zusammensetzung in Deutschland	28
Tabelle 7:	Potenziale für die Erfassung in einer Wertstofftonne	29
Tabelle 8:	Vergleich der Daten des Sammelaufkommens nach Wagner et al. [2018] und Wünsch [2021]	31

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Abs.	Absatz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BMU	Bundesumweltministerium, derzeit Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit und Verbraucherschutz
CO₂	Kohlenstoffdioxid
dS	duale Systeme
EW	Einwohner
EBS	Ersatzbrennstoff
Fe-Metalle	Eisenmetalle
FKN	Flüssigkeitskarton
i. V. m.	in Verbindung mit
kg/(EW*a)	Kilogramm pro Einwohner und Jahr
LVP	Leichtverpackungen
MVA	Müllverbrennungsanlage
NE-Metalle	Nichteisen-Metalle
NStNVP	Nicht Stoffgleiche Nicht-Verpackungen
NVP	Nichtverpackungen
örE	öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger
PPK	Papier, Pappe, Kartonagen
RESAG	UMK-Sonderarbeitsgruppe „Rezyklateinsatz stärken“
StNVP	Stoffgleiche Nicht-Verpackungen
TV	Teilvorhaben
UBA	Umweltbundesamt
UMK	Umweltministerkonferenz
VerpackG	Verpackungsgesetz
VerpackV	Verpackungsverordnung
VG	Vertragsgebiet
VP	Verpackung
WertstoffG-E	Wertstoffgesetz Entwurf
WST	Wertstofftonne
ZSVR	Zentrale Stelle Verpackungsregister

1 Einleitung

Um die Entwicklungspotentiale des Recyclings von Kunststoffen im Sinne von Umweltschutz und Ressourcenschonung zu heben, hat die Sonderarbeitsgruppe der Umweltministerkonferenz „Rezyklateinsatz stärken“ (Akronym „RESAG“) unter der Leitung der Umweltministerien von Brandenburg und Baden-Württemberg gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern weiterer Bundesländer und aller Akteursgruppen entsprechende Maßnahmen identifiziert. Bei der Vorstellung des Abschlussberichtes auf der 98. Umweltministerkonferenz und 69. Amtschefkonferenz im Mai 2022 standen die Empfehlungen bezüglich der Wertstoffsammlung im Fokus. Auf dieser Grundlage bitten „die Umweltministerinnen, -minister, -senatorinnen und der -senator der Länder [...] den Bund, nicht zuletzt wegen der bestehenden Pflicht zur Getrennthaltung von Kunststoffabfällen, ein besonderes Augenmerk auf die Einführung einer gemeinsamen bürgerfreundlichen Sammlung und Entsorgung von Verpackungen und Nichtverpackungen im Lichte der Herstellerverantwortung zu legen (Forderung 1a). Diese Forderung ist auch auf eine große Zustimmung bei den Beteiligten von RESAG gestoßen.“ Entsprechend bitten „die Umweltministerinnen, -minister, -senatorinnen und der -senator der Länder [...] den Bund, einen Überblick über die bereits jetzt auf Basis des Verpackungsgesetzes bestehenden Sammelsysteme zu erstellen sowie Maßnahmen zu prüfen, die eine gemeinsame Wertstofffassung für Leichtverpackungen aus Metall und Kunststoff sowie stoffgleichen Nichtverpackungen voranbringen, und dann den Gesprächsfaden zu dieser gemeinsamen Wertstofffassung wiederaufzunehmen.“¹

Um noch im Restmüll enthaltene Wertstoffe für ein Recycling zu erschließen, gab es bereits Anfang der 2000er Jahre Modellvorhaben, um die Getrenntfassung von Leichtverpackungen auf weitere Wertstoffe, insbesondere stoffgleiche Nichtverpackungen auszudehnen. Auf Grund der positiven Erfahrungen hat der Verordnungsgeber 2008 in der 5. Novelle der Verpackungsverordnung (VerpackV) erstmals die Möglichkeit der Systemöffnung auf Nichtverpackungen explizit erwähnt. Für Papier erfolgte bereits die gemeinsame Sammlung von Verpackungen und Nichtverpackungen. Im Rahmen dieser Novelle hatte der Bundesrat die Bundesregierung darum gebeten, ein Planspiel zur Erprobung möglicher konzeptioneller Änderungen der gesetzlichen Regelungen durchzuführen. Zugleich war die Fortentwicklung der Verpackungsverordnung zu einer Wertstoffverordnung Bestandteil der Koalitionsvereinbarung zwischen CDU, CSU und FDP zur 17. Legislaturperiode des Bundestages. In diesem Kontext beauftragte das Umweltbundesamt mehrere Forschungsvorhaben, u. a. das Planspiel, deren wesentliche Ergebnisse im Folgenden dargestellt werden. Es folgen Kapitel zur Historie des Arbeitsentwurfes eines Wertstoffgesetzes sowie Ausführungen zu den Befunden eines Forschungsvorhabens zur Analyse der Effizienz von Sammelsystemen und einer vom Umweltbundesamt begleiteten Masterarbeit² zur Analyse der Auswirkungen der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne durch öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger auf Basis von § 22 Absatz 5 VerpackG³.

Abschließend erfolgt die Ableitung möglicher Maßnahmen, die eine gemeinsame Wertstofffassung für Leichtverpackungen aus Metall und Kunststoff sowie stoffgleiche Nichtverpackungen voranbringen können.

¹ Vorläufiges Beschlussprotokoll der 69. Amtschefkonferenz.

² Wünsch, J. (2021): Analyse der Auswirkungen der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne durch öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger bis zum Jahr 2018, Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science“ (M. Sc.) im Studiengang Ingenieurökologie an der Hochschule Magdeburg-Stendal. [Wünsch 2021]

³ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4363) geändert worden ist.

2 Planspiel Wertstofftonne 2011

2.1 Modell der Wertstofffassung

Im Forschungsvorhaben „Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung“ wurde im Teilvorhaben 1⁴ (Auftragnehmer cyclos GmbH, HTP GmbH) die Idealzusammensetzung der Wertstofftonne bestimmt. Grundlage waren Daten zu Wertstoffanteilen im Restabfall, die Erfahrungen mit Modellprojekten zur Wertstofftonne und ein Mengengerüst (Referenzmodell) zum Status quo der Erfassung von Leichtverpackungen (LVP). Darauf aufbauend wurden die abschöpfbaren Mengen bei Einführung einer Wertstofftonne berechnet. Die zusammenfassende „Idealzusammensetzung“ der Wertstofftonne (WST) ist also eine Systemerweiterung um folgende Nichtverpackungen (NVP): NVP-Kunststoffe, NVP-Eisenmetalle und NVP-Nichteisenmetalle. Die Daten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Über die Sammlung von Leichtverpackungen wurden in Deutschland im Jahr 2009 ca. 27,7 Kilogramm je Einwohner und Jahr (kg/(EW*a)) erfasst. Der Anteil der eigentlichen Leichtverpackungen lag mit einem Anteil von ca. 65 Prozent bei ca. 18,1 Kilogramm je Einwohner und Jahr. Außerdem wurden 3,4 Kilogramm je Einwohner und Jahr stoffgleiche Nichtverpackungen und ca. 0,2 Kilogramm je Einwohner und Jahr nicht stoffgleiche Nichtverpackungen miterfasst.

In den Modellprojekten hat die Umstellung auf eine Wertstofftonne einen signifikanten Anstieg der Erfassungsmenge bewirkt. Das daraus abgeleitete Modell weist aus, dass für eine Wertstofftonne eine Sammelmenge von 34,7 Kilogramm je Einwohner und Jahr erwartbar ist, was einer Zunahme um 7 Kilogramm je Einwohner und Jahr im Vergleich zum Referenzmodell (LVP 2009) entspricht. Damit werden rund 5,1 Kilogramm je Einwohner und Jahr an Wertstoffen mehr erfasst (davon 3,7 kg StNVP) [Bünemann et al. 2011].

⁴ Bünemann, A.; Rachut, G.; Christiani, J.; Langen, M.; Wolters, J. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 1: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne. UBA-Texte 08/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung>). [Bünemann et al. 2011]

Tabelle 1: Übersicht über die Zusammensetzung der Sammelmengen im Status Quo im Vergleich zu einer erwarteten Zusammensetzung nach Erweiterung des Zuweisungskataloges um die StNVP*

Stoffgruppe		M0 ⁵	M1 ⁶	M1-M0 ⁷
		In kg/(EW*a)	in kg/(EW*a)	in kg/(EW*a)
Weißblech (Eisenmetall)	VP ⁸	3,1	3,5	0,4
	StNVP ⁹	0,3	1,3	1,0
Aluminium (Nichteisenmetall)	VP	1,0	1,1	0,1
	StNVP	0,3	0,6	0,3
Folien > DIN A4	VP	1,1	1,2	0,1
	StNVP	1,1	1,5	0,4
Standardverpackungs- polymere	VP	6,0	6,2	0,2
	StNVP	0,7	1,2	0,5
Sonstige Kunststoffe	VP	3,9	4,3	0,4
	StNVP	1,0	2,5	1,5
FKN	VP	2,1	2,2	0,1
PPK/PPK-Verbunde	VP	0,9	0,9	0,0
Holz	VP	0	0	0
	NStNVP ¹⁰	0	0	0
Textilien	NStNVP	0,1	0,1	0
Gummi	NStNVP	0	0	0
Elektrokleingeräte	NStNVP	0,1	0,1	0
Batterien	NStNVP	0	0	0
PPK und Rest		6,1	8,0	1,9
Summe:		27,7	34,7	7
Zusatzmenge Wertstoffe insgesamt:				5,1
davon stoffgleiche Nicht-Verpackung				3,7

*leichte Abweichungen sind durch Rundungen begründet.

Quelle: Bünemann et al. 2011

Auf dieser Basis hat die Studie die flächendeckende und einheitliche Miterfassung stoffgleicher Nichtverpackungen (StNVP) aus Metallen und Kunststoffen empfohlen. Auf Grundlage ökonomischer und ökologischer Bewertungen wurde die Miterfassung von Holz, Gummi,

⁵ M0 = Referenzmodell LVP-Sammlung 2009.

⁶ M1 = Idealzusammensetzung einer trockenen Wertstofftonne.

⁷ M1-M0 = durch Wertstofftonne zusätzlich erfassbare Menge an Wertstoffen.

⁸ VP = Verpackung.

⁹ StNVP = Stoffgleiche Nicht-Verpackung.

¹⁰ NStNVP = Nicht Stoffgleiche Nichtverpackung

Textilien und Batterien nicht empfohlen. Für Elektrokleingeräte war keine abschließende Bewertung möglich.

2.2 Finanzierungsmodelle

Darauf aufbauend wurden im Teilvorhaben 2 des Planspiels „Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne“¹¹ (Auftragnehmer: IGES Institut GmbH) vier zentrale Modelle für die Organisation und Finanzierung einer zukünftigen trockenen Wertstofftonne entwickelt und ihre wesentlichen Chancen und Risiken dargestellt:

- ▶ Modell 1: „Wertstofftonne in vorrangiger Verantwortung der dualen Systembetreiber“;
- ▶ Modell 2: „Wertstofftonne in vorrangiger Verantwortung der öRE“;
- ▶ Modell 3: „Erweiterung der Produktverantwortung auf StNVP“;
- ▶ Modell 4: „Kommunalisierung in Verbindung mit zentralen Steuerungselementen“.

Eine Übersicht zur Charakterisierung der einzelnen Modelle zeigt Anhang A1.

Die Bewertung der Modelle orientierte sich jeweils an der Zielsetzung, volkswirtschaftliche Kosten bei gegebenen umweltpolitischen Vorgaben zu minimieren und es erfolgte eine Untersuchung der ökologischen Effekte, der Anreize zur Etablierung kostenminimierender Systeme, von Anpassungskosten sowie Verteilungseffekten / Akzeptanz. Eine allgemeine, abschließende oder gar quantitative Bewertung der Organisationsmodelle war im Rahmen des Gutachtens zwar nicht möglich, im Ergebnis konnte dennoch eine Empfehlung für bestimmte Alternativen zur weiteren Prüfung gegeben werden.

Aus Sicht der Gutachter hatte Modell 3 eindeutige Vorteile bei den verschiedenen genannten Kriterien. Im Unterschied zu den Modellen 1 und 2 zeichnet sich Modell 3 durch eine einheitliche Organisations- und Finanzierungsverantwortung aus. Darin sahen die Gutachter erhebliche Vorteile, da Koordinierungsbedarf entfiel (Transaktionskosten), die Handlungsoptionen und Anreize der Akteure zur optimalen Sortierung und Verwertung nicht eingeschränkt würden und darüber hinaus kaum ein Umsetzungsrisiko bestünde. Gleichzeitig verbliebe jedoch ausschließlich die Abstimmungserklärung als Koordinierungsinstrument zwischen WST- und Restmüllentsorgungssystem, so dass die Gutachter hier im Vergleich zu den Modellen 1 und 2 von einer geringeren Effektivität ausgingen.

Eine Sonderstellung innerhalb dieser Untersuchung hatte Modell 4. Auch dieses Modell basiert insbesondere auf dem Prinzip der Einheitlichkeit von Organisations- und Finanzierungsverantwortung, ordnet sie jedoch im Gegensatz zu Modell 3 den öffentlichen Akteuren zu. Die Gutachter schrieben diesem Modell ebenfalls ein teilweise erhebliches Potential zur Reduktion von Transaktionskosten und zur Hebung von Effizienzsteigerungsmöglichkeiten zu. Allerdings würde das Modell 4 eine grundlegende Neuorientierung darstellen und es hätten zunächst zahlreiche rechtliche und eventuell auch politische Vorgaben geprüft werden müssen. Dies war im Rahmen dieser Studie nicht zu leisten. Aufgrund der tiefgreifenden Umgestaltung des hier betrachteten Teils der Abfallwirtschaft führten die Gutachter keine realistische Modellausgestaltung und auch keine Bewertung für dieses Modell durch. Ein direkter Vergleich

¹¹ Brenck, A.; Ehrmann, H.; Bünemann, A.; Rachut, G.; Beckers, T.; Grenz, M. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 02: Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne. UBA-Texte 10/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-0>). [Brenck et al. 2011]

des Modells 4 mit den übrigen im Teilvorhaben 2 entwickelten Modellen war den Gutachtern daher nicht möglich.

Eine grundsätzliche Empfehlung wurde schließlich für Modell 3 gegeben. Im Falle einer weiteren Konkretisierung und Prüfung des Modells 4 wiesen die Gutachter darauf hin, dass diese beiden Alternativen zur Fortentwicklung der Verpackungsentsorgung sich gegenseitig ausschließen. Außerdem sei zu berücksichtigen, dass durch eine Entscheidung für Modell 3 Pfadabhängigkeiten in Richtung einer privaten Organisation des Sektors geschaffen werden. Sollte daher ein grundsätzlicher Wechsel zu Modell 4 politisch gewollt sein, so wäre bspw. Modell 2, in dem die öRE bereits verstärkt in die Verpackungsentsorgung einbezogen werden, als kurzfristige Lösung dem Modell 3 vorzuziehen.

Als weitere Grundlage für das Planspiel diente das Refoplan-Vorhaben „Evaluierung der Verpackungsverordnung“¹², welches durch die bifa Umweltinstitut GmbH durchgeführt worden war. Neben der Analyse und Bewertung der Wirkung der Verpackungsverordnung (VerpackV) war es Aufgabe der Studie, mögliche Maßnahmen zu ihrer Fortentwicklung vorzuschlagen. Hierzu existierten bereits Lösungsansätze seitens der Praxis und der Wissenschaft, von denen bifa die wichtigsten darstellte. Nach Auffassung der Autoren ist die Wertstofftonne hierbei ein wesentliches Element, was sich auch in den von bifa entwickelten Konzeptvarianten widerspiegelt. bifa empfahl, sich im Hinblick auf das vorgesehene Planspiel an den Konzeptvarianten „Bewährtes fortschreiben“ (Ausdehnung der Produktverantwortung auf weitere Produkte) und „Konversion: Stärkung kommunaler Verantwortung“ (Verantwortung für Erfassung in einer Wertstofftonne liegt bei den Kommunen) zu orientieren. Eine Umsetzung der Variante „Systembruch: Zertifikatmodell“ (Ersatz der Verpackungslizenzierung und -rücknahmeverpflichtung gemäß VerpackV durch handelbare „Verpackungszertifikate“, die von akkreditierten Verwertungsunternehmen ausgestellt werden und als Verwertungsnachweis dienen) hielten die Autoren unter den bestehenden Rahmenbedingungen in Deutschland nicht für realistisch, weshalb sie von einer Weiterverfolgung dieses Konzeptes abrieten. Kurzbeschreibungen der drei Konzeptvarianten sind in Anhang A 2 enthalten.

Zusammengefasst beinhalteten die beiden seitens bifa vorgeschlagenen Konzeptvarianten folgende Möglichkeiten zur Sicherstellung der Finanzierung:

1. Durch Ausdehnung der Produktverantwortung auf die Hersteller und Vertreiber der bisher nicht geregelten Produkte bzw. stoffgleichen Nichtverpackungen,
2. Über Lizenzentgelte für Verpackungen und Abfallgebühren für stoffgleiche Nichtverpackungen. Für die Erfassung der Verpackungsabfälle erhalten die Kommunen von den dualen Systemen eine Kostenerstattung bzw. Standardvergütung; den empirisch ermittelten Anteil stoffgleicher Nichtverpackungen am gesamten Wertstoffaufkommen können die Kommunen für sich reklamieren bzw. bekommen diesen zugeteilt.

2.3 Planspiel

Für das Planspiel wurden auf den Erkenntnissen der Vorstudien¹³ und auf Basis der politischen Zielsetzungen zwei Modelle einer zukünftigen Organisation der Wertstofftonne seitens des

¹² Cantner, J.; Gerstmayr, B.; Pitschke, T.; Kreibe, S. (2011): Bewertung der Verpackungsverordnung: Los 2: Evaluierung der Verpackungsverordnung. UBA-Texte 06/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/evaluierung-verpackungsverordnung>). [Cantner et al. 2011]

¹³ TV 1: „Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne“ [Bünemann et al. 2011] und TV 2: „Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne“ [Brenck et al. 2011] des Refoplan-Vorhabens „Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung“ sowie das Refoplan-Vorhaben „Evaluierung der Verpackungsverordnung, Los 2“ [Cantner et al. 2011].

Bundesumweltministeriums (BMU) und des Umweltbundesamtes (UBA) konzipiert. Diese unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Verantwortlichkeit für die zu erfassenden Abfälle:

Modell A: Neben den Herstellern und Vertreibern von Leichtverpackungen übernehmen auch die Hersteller und Vertreiber von stoffgleichen Nichtverpackungen die Produktverantwortung für ihre in Verkehr gebrachten Mengen. Die Organisations- und Finanzierungsverantwortung liegt vollständig in privatwirtschaftlicher Hand.

Modell B: Die Verantwortung für die Erfassung der Abfälle tragen die Kommunen (bzw. die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, öRE). Entsprechend der Mengen an Leichtverpackungen und stoffgleichen Nichtverpackungen in der Sammelmenge werden die Wertstoffe anschließend anteilig unter den dualen Systemen und den Kommunen aufgeteilt und jeweils eigenverantwortlich verwertet.

Das im Teilvorhaben 2 vorgeschlagene Modell 4 („Kommunalisierung in Verbindung mit zentralen Steuerungselementen“) wurde für den weiteren Planspiel-Prozess nicht berücksichtigt. Die Gründe waren folgende:

- ▶ theoretische Modellentwicklung und insofern unreif für das Planspiel;
- ▶ Prognose sehr hoher Transaktionskosten;
- ▶ Vielzahl ungeklärter rechtlicher Fragen, z. B.: Ist eine vollständige (Re-) Kommunalisierung mit dem Grundgesetz und dem Europarecht vereinbar? Wie können ggf. die entwerteten Investitionen der dualen Systeme kompensiert werden? Wie kann mit Finanzierungsbeiträgen eine ökologische Lenkungswirkung erzielt werden und sind diese rechtssicher zu begründen?

die Koalitionsvereinbarung zwischen CDU, CSU und FDP sah vor, die Verpackungsverordnung zu einer „Wertstoffverordnung“ fortzuentwickeln. Die Modelle A und B des Planspiels basierten auf den bereits vorhandenen Kernelementen der Verpackungsverordnung (Produktverantwortung / Abstimmung zwischen den dualen Systemen und den öRE) und entwickelten diese weiter. Das Modell 4 hätte nicht im Rahmen einer Fortentwicklung umgesetzt werden können, sondern stellte einen grundlegenden Systemwechsel dar, mit weitgehend ungeklärten Fragen und Folgen, widersprach damit also der Zielsetzung der Koalitionsvereinbarung.

Das Planspiel selbst wurde mit Vertreter*innen der Kommunen und Landesbehörden, der privaten und kommunalen Entsorgungswirtschaft, der Hersteller und des Handels sowie der Umweltverbände in mehreren Runden durchgeführt. Die Durchführung / Moderation erfolgte durch die Auftragnehmer Team Ewen und Öko-Institut¹⁴.

Ziel der Dialoge war es, gemeinsam mit den betroffenen Akteuren bereits im Vorfeld die Praktikabilität möglicher Regelungen bzw. einzelner Aspekte zu überprüfen, Detailfragen zu klären, mögliche Folgen abzuschätzen und eventuelle Alternativen zu erarbeiten sowie die Akzeptanz einer zukünftigen Regelung zu fördern.

Die Einführung einer bundesweit einheitlichen Wertstoffeffassung wurde grundsätzlich begrüßt. Diese soll hohen ökologischen Ansprüchen gerecht werden. Indes blieben sich die

¹⁴ Dehoust, G.; Ewen, C. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 3: Planspiel. UBA-Texte 60/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-1> (Bericht) und <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-2> (Anhang)). [Dehoust & Ewen 2011]

Interessensgruppen uneinig darüber, welches der betrachteten Modelle am ehesten geeignet ist, die Erwartungen und Anforderungen an eine Wertstofffassung zu erfüllen.

Weiterhin bestand tendenziell Übereinstimmung zu:

- ▶ Beibehaltung der Produktverantwortung;
- ▶ bürgerfreundliche und kosteneffiziente Ausgestaltung;
- ▶ Zentrale/Neutrale Stelle mit weitreichenden Aufgaben und zumindest teilweise hoheitlichen Befugnissen (unabhängig vom Modell).

Unterschiedliche Meinungen gab es zu:

- ▶ Zuständigkeiten (privat/kommunal);
- ▶ Zuordnungskriterien bezüglich der StNVP (rechtssichere Definition);
- ▶ Ausgestaltung der Neutralen Stelle (Trägerschaft, Aufgaben);
- ▶ Notwendigkeit der Ausschreibung (Modell B) der Erfassung der Abfälle;
- ▶ Detailvorgaben für die Sammlung/das Recycling.

Anhang A 3 enthält die wichtigsten Ergebnisse der diskutierten Fragenkomplexe.

2.4 Externe Vorschläge zur Weiterentwicklung der Verpackungsverordnung – Initiative zur Abschaffung der dualen Systeme (GemIni)

Vor dem Hintergrund der Diskussionen um ein Wertstoffgesetz gründete sich im Herbst 2013 die Gemeinschaftsinitiative zur Abschaffung der dualen Systeme (GemIni). Gründungsmitglieder waren kommunale und private Entsorgungsunternehmen.

GemIni trat für eine Neuordnung der Wertstoffwirtschaft mit folgenden Eckpunkten¹⁵ ein:

- ▶ Vollständige Übertragung der Organisationsverantwortung für die Erfassung und das Recycling an die Kommunen;
- ▶ Ablehnung der Errichtung einer Zentralen Stelle, welche (als Ersatz für die dualen Systeme) Abgaben bei den Produktverantwortlichen erhebt und diese an die öRE zur Finanzierung von Standardkosten verteilt; stattdessen Übertragung der Finanzverantwortung an die Kommunen: Finanzierung über Abfallgebühren unter Einbeziehung der Verwertungserlöse;
- ▶ Vergabe der Entsorgungsaufträge weiterhin im Wettbewerb (Beteiligung der privaten Entsorgungswirtschaft); jedoch keine Ausschreibungsverpflichtung für die öRE (keine Einschränkung von Inhouse-Vergaben);
- ▶ Förderung einer hochwertigen Verwertung durch anspruchsvolle Erfassungsziele und Recyclingquoten nicht nur auf Verpackungen, sondern auch für alle im Siedlungsabfall vorhandenen Wertstoffe (haushaltsnah anfallende sowie über die Sperrmüllsammlung

¹⁵ Gaßner, H.; Siederer, W. (2014): Wertstofffassung und Wertstoffrecycling ohne Systembetreiber in kommunaler Verantwortung. Kritik des Systems der VerpackV und Vorschläge für einen neuen Regelungsrahmen (Grundlagenpapier). Im Auftrag der Gemeinschaftsinitiative zur Abschaffung der dualen Systeme. Berlin. [Gaßner & Siederer 2014]

separat erfasste Abfallströme: Altpapier, Glas, Bio- und Grünabfall, Metalle, Kunststoffe, Getränkekartons und Altholz); Bezugspunkt ist Erfassungsmenge (statt Beteiligungsmenge); ein entsprechender Vorschlag wurde im Auftrag von GemIni durch das Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH Ahlen (INFA) erarbeitet¹⁶.

Im Herbst 2014 legte GemIni dann einen Vorschlag für ein „Kompromiss-Modell“¹⁷ vor, das eine geteilte Entsorgungsverantwortung vorsah:

- ▶ Kommunale Zuständigkeit über die Erfassung (Ausschreibung oder Inhouse-Vergabe);
- ▶ Einrichtung einer (öffentlich-rechtlichen) Zentralen Stelle, welche die Sortierung und Verwertung im Wettbewerb ausschreibt;
- ▶ Finanzierung über Abgaben, die durch die Zentrale Stelle bei den Inverkehrbringern erhoben wird. Die örE erhalten eine anteilige Erstattung der Kosten für die Erfassung nach einem Standardkosten-Modell.

In der weiteren Debatte um die Ausgestaltung eines Wertstoffgesetzes hat GemIni im Jahr 2015 ein Rechtsgutachten vorgelegt, das durch die Kanzlei GGSC erstellt worden war. Entgegen der seitens des Bundesumweltministeriums vorgebrachten europarechtlichen und finanzverfassungsrechtlichen Bedenken, kam das Rechtsgutachten zu dem Ergebnis, dass der Zulässigkeit einer kommunalen Organisationsverantwortung für die Wertstofffassung weder europarechtliche noch finanz- oder andere verfassungsrechtliche Gründe entgegenstehen.

3 Entwurf Wertstoffgesetz

3.1 Entwurf Wertstoffgesetz

Im Oktober 2015 legte das BMU einen Entwurf zu einem Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen und sonstigen beim privaten Endverbraucher anfallenden Erzeugnissen aus Kunststoffen oder Metallen (Wertstoffgesetz – WertstoffG) vor. Das Gesetz sollte die Anforderungen an die Produktverantwortung nach § 23 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes für Verpackungen und für überwiegend aus Kunststoffen oder Metallen bestehende Nichtverpackungen, die typischerweise bei privaten Haushaltungen oder vergleichbaren Anfallstellen als Abfall anfallen (sog. stoffgleiche Nichtverpackungen), festlegen. Unter stoffgleiche Nichtverpackungen fasste der Entwurf Erzeugnisse, deren überwiegender Masseanteil aus Kunststoffen oder Metallen oder beiden Materialien besteht, die typischerweise beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallen, nicht mehr als fünf Kilogramm wiegen und ohne mechanische Vorbehandlung zur ordnungsgemäßen Erfassung in einem 240-Liter-Standardsammelbehältnis geeignet sind (§ 3 Abs. 9 WertstoffG-E).

Die Ziele waren, Auswirkungen von Verpackungsabfällen und sonstigen Haushaltsabfällen, die überwiegend aus Kunststoffen oder Metallen bestehen, auf die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern und zusätzliche Wertstoffe für ein hochwertiges Recycling zu gewinnen.

Zu diesen Zielen sah der Entwurf die „einheitliche Wertstoffsammlung“ der beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallenden restentleerten Verpackungen, ausgenommen solcher aus

¹⁶ Gellenbeck, K.; Becker, G.; Hams, S. (2014): Erarbeitung von Erfassungsmengen und Recyclingquoten. Im Auftrag der Gemeinschaftsinitiative. Ahlen.

¹⁷ Gemini stellt Kompromissmodell für Wertstoffgesetz zur Diskussion. In: EUWID Recycling und Entsorgung, Jg. 2014, H. 48.

Papier, Pappe, Karton und Glas, gemeinsam mit stoffgleichen Nichtverpackungen in einer Wertstofftonne oder durch eine Wertstofffassung in vergleichbarer Qualität vor (§ 3 Abs. 12 WertstoffG-E). Dies sollte als gemeinsame haushaltsnahe Sammlung ausgestaltet werden (§ 1 Abs. 2 WertstoffG-E). Die Sammlung sollte durch die dualen Systeme erfolgen (§ 15 Abs. 1 WertstoffG-E). Hierzu sah der Entwurf im Wesentlichen Folgendes vor: 1. die Systembeteiligungspflicht für Verkaufs- und Umverpackungen, die mit Ware befüllt in Verkehr gebracht werden und die typischerweise beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallen, und für stoffgleiche Nichtverpackungen (§ 7 Abs. 1 i. V. m. § 3 Abs. 10 WertstoffG-E) sowie 2. eine Mindestbruttosammelmasse (§ 15 Abs. 2 WertstoffG-E)¹⁸. Zudem sollte die Sammlung durch ein System erfolgen, welches auf die vorhandenen Sammelstrukturen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger abzustimmen ist, in deren Gebiet sie eingerichtet wird (§ 22 WertstoffG-E). Daneben erlaubte auch der Entwurf weiterhin Branchenlösungen (§ 8 WertstoffG-E). Zudem war die Festlegung verbindlicher Vorgaben durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, im Wesentlichen den heutigen Inhalten von § 22 VerpackG entsprechend, vorgesehen.

Auf den Entwurf des Wertstoffgesetzes folgte Kritik von zahlreichen Stakeholdern.¹⁹ Von Ländern und Kommunen, aber auch von Seiten der Recyclingwirtschaft wurde der Entwurf teilweise abgelehnt. Der Kern des daraus erkennbaren Konflikts betraf dabei nicht die Einführung der Produktverantwortung für stoffgleiche Nichtverpackungen als solche, sondern die Frage der Verantwortung für die Sammlung. Die Kritik betraf einerseits die „Privatisierung der Hausmüllentsorgung“ und die Schwächung der Position der öRE, andererseits die Berechtigung der Kommunen zur Vorgabe von Struktur und Details der Wertstofffassung und damit die Ausweitung der Eingriffsmöglichkeiten in die privatwirtschaftliche Erfassungslogistik. Zudem wurde die Bemessungsgrundlage der Lizenzmenge (statt der Sammelmenge) zur Quotenberechnung kritisiert, weil unsicher sei, inwieweit die erwartete Erhöhung der Sammelmenge durch StNVP damit korrespondiert. Kritik gab es, v. a. von öRE-Seite, auch an der geplanten einheitlichen Vorgabe inklusive der Zuweisung, die nicht genügend Flexibilität für regional unterschiedliche, etablierte Sammelsysteme lasse. Es gab außerdem Befürchtungen, dass durch die Beibehaltung der den Privathaushalten vergleichbaren Anfallstellen auch für stoffgleiche Nichtverpackungen Bestimmungen für einen Großteil gewerblicher Anfallstellen getroffen würden, obwohl deren entsprechende Abfälle in der gewerblichen Sammlung besser verwertet würden. Am 23.10.2015 war in Berlin zudem das Rechtsgutachten „Rechtliche Möglichkeiten der kommunalen Organisationsverantwortung für eine gemeinsame Erfassung von Wertstoffen“²⁰ vorgestellt worden, das dem auf der Produktverantwortung basierenden Arbeitsentwurf entgegenstand. Das Gutachten war von Baden-Württemberg in Auftrag gegeben und von neun Landesumweltministerien mitgetragen worden. Das Gutachten und die Diskussion verdeutlichten, dass der Konflikt über die Sammlungsverantwortung der Wertstoffe und über die Finanzierung nach 5 Jahren Diskussion unverändert bestand. Das Gutachten schlussfolgerte außerdem, dass sofern „die Zentrale Stelle aus dem von ihr erhobenen Abgabenaufkommen den öRE den diesen entstandenen Aufwand für die Erfassung erstattet, ... zu beachten [ist], dass eine

¹⁸ Der Gesetzentwurf sah vor, die Systeme zu verpflichten mit einer einheitlichen Wertstoffsammlung in jedem Bundesland im Jahresmittel eine Bruttosammelmasse von mindestens 25 Kilogramm je Einwohner ab dem Inkrafttreten des Gesetzes und 30 Kilogramm je Einwohner ab dem 1. Januar 2020 zu erreichen.

¹⁹ Eine zusammenfassende Übersicht bietet der Artikel „Wertstoffgesetz: 36 Paragraphen mit Konfliktpotenzial“ in EU-Recycling 12/2015.

²⁰ Hermes, G.; Sacksofsky, U. (2015): Rechtliche Möglichkeiten der kommunalen Organisationsverantwortung für eine gemeinsame Erfassung von Wertstoffen. Rechtsgutachten im Auftrag des Landes Baden-Württemberg. (https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Abfall-und_Kreislaufwirtschaft/151007_GutachtenWertstofftonne.pdf) [Hermes & Sacksofsky 2015]

unmittelbare Zahlung an die öRE seitens des Bundes ausgeschlossen ist, sodass Zahlungen nur an die Länder erfolgen können.“

Laut eines Berichtes des Magazins 320^{o21} trafen sich 2016 in der Woche vor der Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft IFAT Vertreter*innen kommunaler Verbände, der Industrie- und Handelsverbände und des bvse, um Möglichkeiten zur Rettung des Wertstoffgesetzes auszuloten. Da kein Kompromiss bezüglich der Organisationsverantwortung für die Wertstoffsammlung erreichbar war, erfolgte eine Verständigung auf Eckpunkte für eine Weiterentwicklung des Verpackungsrechts. Die Bundesregierung nahm nachfolgend von einer verpflichtenden einheitlichen Wertstoffsammlung Abstand. Hierfür führt die Gesetzesbegründung folgende Gründe an (BT-Drs. 19/19373, S. 118):

- ▶ Ablehnung der Länder gegenüber der bundesweiten Pflicht zur Einführung einer einheitlichen Wertstoffsammlung in der letzten Legislaturperiode.
- ▶ Flexibilität und bedarfsgerechte Lösungen für öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger und duale Systeme im gegenseitigen Einvernehmen.
- ▶ Eine einheitliche Wertstoffsammlung liege grundsätzlich im beiderseitigen Interesse, um doppelte und überflüssige Sammelstrukturen zu vermeiden.
- ▶ Durch die neue Getrenntsammlungspflicht der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger im KrWG-E dürfte eine einheitliche Wertstoffsammlung für die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Zukunft deutlich attraktiver werden. Das rechtfertige aber nicht die Einführung eines einseitigen Durchsetzungsanspruchs für die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger.
- ▶ Eine Einigung auf eine einheitliche Wertstoffsammlung im Sinne des Kooperationsprinzips solle deshalb gelingen.
- ▶ Die Zahl der Entsorgungsgebiete mit einer einheitlichen Wertstoffsammlung war in den vorangegangenen beiden Jahren weiter gestiegen.

3.2 Referentenentwurf VerpackG 2016

Der dann im Juli 2016 vorgelegte Referentenentwurf für ein Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz – VerpackG) enthielt nicht mehr die verpflichtende Vorgabe einer einheitlichen Wertstoffsammlung. Der Entwurf enthielt in § 2 Abs. 1 zwar immer noch das Ziel, durch eine gemeinsame haushaltsnahe Sammlung von Verpackungsabfällen und weiteren stoffgleichen Haushaltsabfällen zusätzliche Wertstoffe für ein hochwertiges Recycling zu gewinnen. Hierfür war aber in § 22 Abs. 5 VerpackG-Ref-E nur noch die freiwillige Einrichtung einer einheitlichen Wertstoffsammlung vorgesehen. Dementsprechend wurden auch nur Verpackungen als systembeteiligungspflichtig ausgewiesen (§ 7 Abs. 1 i. V. m. § 3 Abs. 9 Ref-E). Die Begründung hierfür gab an, dass danach ein öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger jederzeit mit den Systemen im Rahmen der Abstimmung vereinbaren könne, dass Leichtverpackungen aus Kunststoffen und Metallen gemeinsam mit stoffgleichen Nichtverpackungen in einem einheitlichen Sammelsystem, beispielsweise in einer Wertstofftonne, erfasst werden sollen und die Parteien die Einzelheiten untereinander frei ausgestalten können. Damit seien verschiedene,

regional angepasste Organisationsmodelle denkbar, die auch schon bisher in verschiedenen Entsorgungsgebieten auf freiwilliger Grundlage praktiziert worden seien, von der gegenseitigen Beauftragung bis hin zur sogenannten Gebietsaufteilung (Begründung zum Ref-E, S. 29).

Angesichts der insgesamt verhärteten "Fronten" sollten unter Verzicht auf die stark umstrittene verpflichtende gemeinsame Wertstofffassung zumindest weitere wichtige Kernelemente der rechtlichen Weiterentwicklung der Verpackungsentsorgung gesichert werden, wie Quotenerhöhung und Schaffung der Zentralen Stelle Verpackungsregister (ZSVR).

4 Analyse der Effizienz von Sammelsystemen 2018

4.1 Vorhabenziel

Das Vorhaben zur Optimierung von Sammelsystemen für LVP und StNVP²² diene der Analyse der haushaltsnahen Sammelsysteme für Leichtverpackungen (LVP) und stoffgleiche Nichtverpackungen (StNVP) und dem Vergleich ihrer Effizienz. Im Fokus standen dabei die Materialfraktionen Kunststoffe, Metalle und Verbunde. Für die Analyse standen die Kriterien Quantität (Erfassungsmenge) und Qualität (Zusammensetzung der erfassten Wertstoffe) im Vordergrund.

Anhand der Analyse sollten Vorschläge zur Optimierung von Sammelsystemen erstellt werden. Um die Auswirkungen der unterschiedlichen Sammelsysteme möglichst umfassend zu untersuchen, wurde der Teilprozess des Individualtransports zum Wertstoffhof bzw. Depotcontainer mit in die Analyse aufgenommen.

Berücksichtigung fanden sowohl die am häufigsten vorkommenden Holsysteme über gelbe Säcke, gelbe Tonnen und Wertstofftonnen als auch die selteneren Wertstoffsacksysteme oder Bringsysteme mit Depotcontainern und Wertstoffhöfe.

4.2 Sammelmenge

Die Sammlung von Datensätzen für das Vorhaben stellte sich als außerordentlich schwierig heraus. Insgesamt konnten nur 29 Datensätze für 6 Sammelsysteme zusammengetragen werden. Dadurch wurde die Bandbreite der Werte für die einzelnen Sammelsysteme sehr groß, was die Auswertung erschwerte und teilweise sogar zu unplausiblen Werten führte. In der folgenden Tabelle 2 sind die ermittelten Sammelmengen für die Sammelsysteme zusammengestellt.

Tabelle 2: Mittleres Sammelaufkommen der verschiedenen Sammelsysteme

Sammelsystem	Durchschnittliche Sammelmenge [kg/(EW*a)]	Anmerkung
Gelbe Tonne städtisch	27,0	
Gelbe Tonne ländlich	45,8	
Gelbe Tonne mittleres Aufkommen	38,0 (Spanne 18 – 60)	N = 22

²² Wagner, J.; Günther, M.; Rhein, H.-B.; Meyer, P. (2018): Analyse der Effizienz und Vorschläge zur Optimierung von Sammelsystemen (Hol- und Bringsysteme) der haushaltsnahen Erfassung von Leichtverpackungen und stoffgleichen Nichtverpackungen auf der Grundlage vorhandener Daten. UBA-Texte 37/2018, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-der-effizienz-vorschlaege-zur-optimierung>). [Wagner et al. 2018]

Sammelsystem	Durchschnittliche Sammelmenge [kg/(EW*a)]	Anmerkung
Gelber Sack ländlich	34,0 (Spanne 25 – 43)	N = 25
Wertstofftonne städtisch (inkl. StNVP)	30,4	
Wertstofftonne ländlich (inkl. StNVP)	38,7	
Wertstofftonne mittleres Aufkommen (inkl. StNVP)	33,0 (Spanne 20 – 44)	N = 17
Wertstoffsack ländlich (inkl. StNVP)	43,5	N = 3
Depotcontainer (ohne StNVP)	24,7 (Spanne 5,1 – 35,1)	N = 5
Wertstoffhof (LVP)	10,9 (Spanne 7,3 – 14,7)	(N ~ 10)

Quelle: Wagner et al. 2018

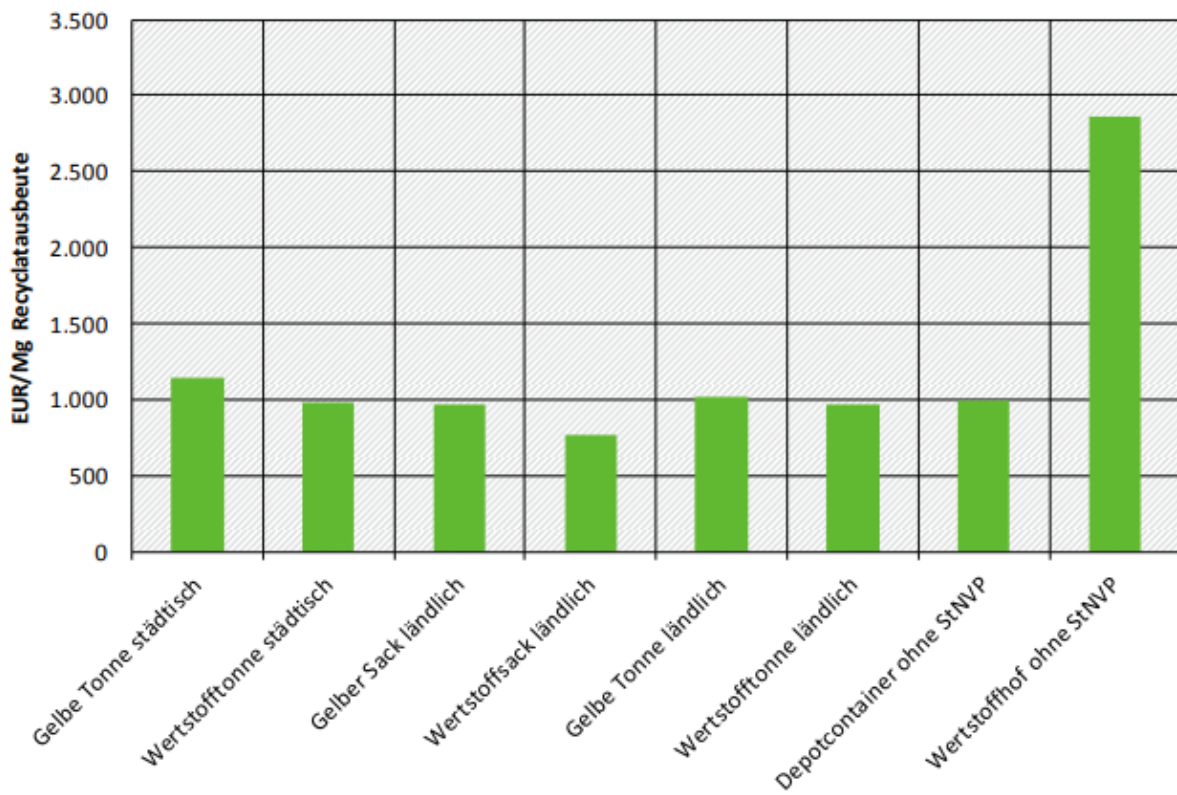
4.3 Bewertung der Kosten

Bei der Bewertung der Gesamtkosten der Sammelsysteme wurden alle Sammel- und Verwertungskosten inklusive der Sammel- und Entsorgungskosten für nicht erfasste und mit dem Restabfall entsorgte LVP und StNVP betrachtet. Bezüglich Sortierung und Verwertung berechnete das Vorhaben ein IST-Szenario und ein ZUKUNFT-Szenario. Da wir davon ausgehen, dass der Anlagenpark inzwischen in Näherung den Annahmen für das ZUKUNFT-Szenario im Vorhaben entspricht, sind die folgenden Aussagen auf dieses Szenario bezogen und dieses ist in Abbildung 1 dargestellt.

Der Wertstoffhof ist mit ca. 2.800 Euro pro Tonne Rezyklatausbeute das mit Abstand teuerste System. Grund dafür sind die hohen, durch die Haushalte aufzuwendenden Kosten für den Individualtransport zum Wertstoffhof, die sich auf 52 Prozent der Gesamtkosten belaufen. Die Kosten der anderen Systeme liegen um die 1.000 Euro pro Tonne Rezyklatausbeute. Detailliertere Ausführungen zu den Teilprozessen Sammlung und Transport sowie Sortierung und Verwertung und zu den Potenzialen für die werkstoffliche Verwertung sind in Anhang B zu finden.

Abbildung 1: Vergleich der Systemkosten je Sammelsystem im Zukunft-Szenario**Vergleich der Systemkosten je Sammelsystem im Zukunft-Szenario**

bezogen auf die Rezyklatausbeute



Quelle: Wagner et al. 2018

4.4 Bewertung der ökologischen Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen wurden im Vorhaben mit Hilfe der Wirkungskategorien Klimawandel (Global Warming Potential GWP, Abbildung 2) sowie dem kumulierten Energieaufwand (KEA) bewertet. Dabei wird deutlich, dass der Wertstoffhof als einziges System eine klimarelevante Belastung erzeugt. Ausschlaggebend dafür ist der Individualtransport, der den wesentlichen Beitrag zum Ergebnis leistet. Hinzu kommen höhere Belastungen durch die Restabfallentsorgung und geringere Gutschriften aufgrund geringerer getrennter Sammelmengen in diesem System. Eine ähnliche Situation, wenn auch in abgeschwächter Form, findet sich beim Depotcontainersystem, das insgesamt aber noch einen geringen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Für die anderen Systeme ist kennzeichnend, dass insgesamt Klimaentlastungen erzielt werden. Systeme, die hohe Sammelmengen in hoher Qualität erzeugen, führen zu den größten Gutschriften. Beim Indikator KEA zeigen sich Ergebnisse mit sehr ähnlichen Tendenzen.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist folgendes zu berücksichtigen:

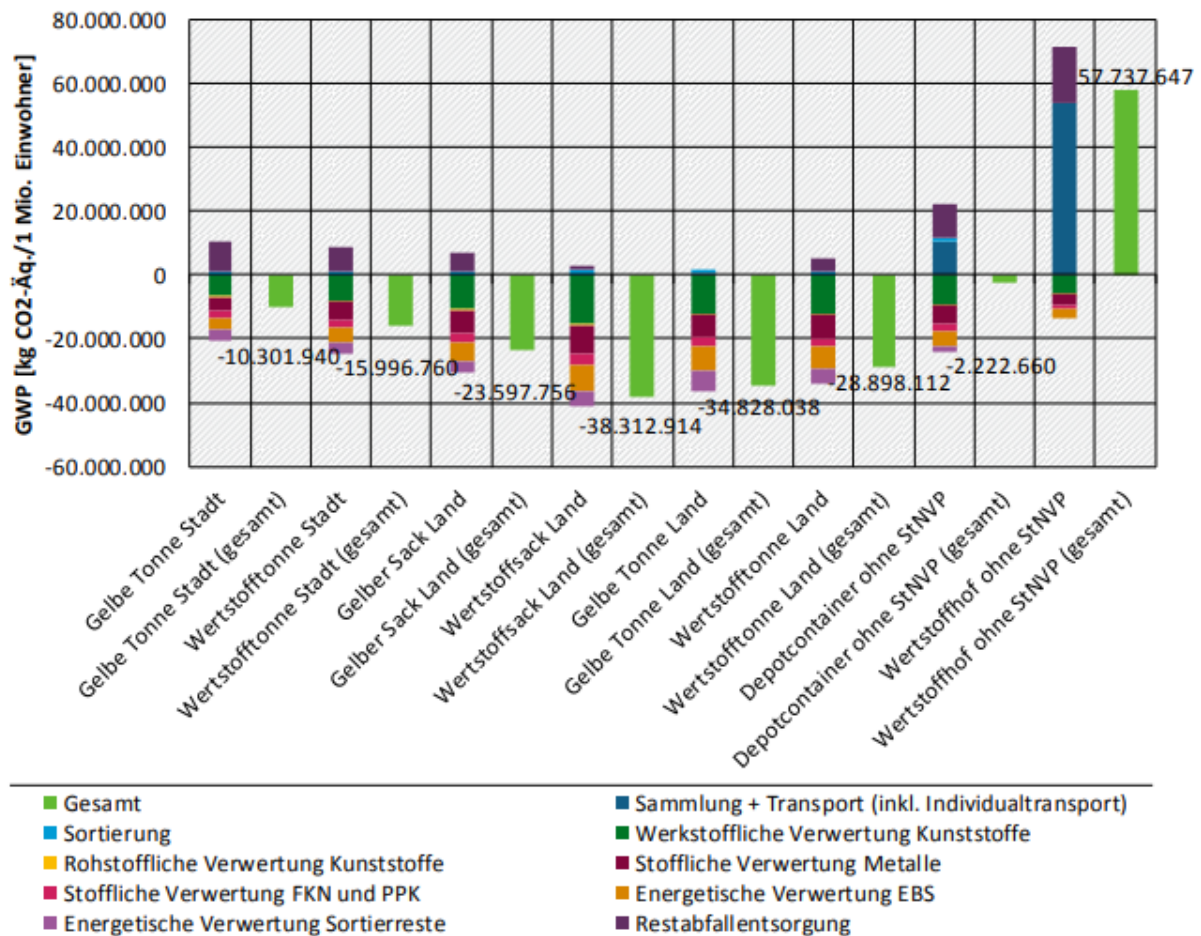
- a) Die Gutschriften der energetischen Verwertung beim GWP verringerten sich seit dem Vorhaben und verringern sich zukünftig im Vergleich zur stofflichen Verwertung weiter. Dies liegt an der verstärkten Nutzung regenerativer Energieträger. Dieser Aspekt wurde in dem ZUKUNFT-Szenario nicht berücksichtigt.

- b) Im Vorhaben konnte kein Nachweis einer höheren Wertstoffeffassung durch die Erfassung von LVP gemeinsam mit StNVP erbracht werden. Dies ist wahrscheinlich der geringen Anzahl zur Verfügung stehender Datensätze geschuldet. Ausreißer können bei einer geringen Anzahl von Werten die Unterschiede der Sammelsysteme überlagern. Darauf deuten auch die sehr hohen Bandbreiten in den Werten der einzelnen Sammelsysteme hin.

Abbildung 2: Ergebnis der Bilanzierung des Global Warming Potenzials im Zukunft Szenario

Ergebnis der Bilanzierung des Global Warming Potenzials im Zukunft-Szenario

bezogen auf 1 Mio. Einwohner



Quelle: Wagner et al. 2018

4.5 Empfehlungen

Die Studie kommt zu der Schlussfolgerung, dass grundsätzlich die Erfassung von LVP gemeinsam mit StNVP aus Sicht der ökologischen und ökonomischen Effizienz empfehlenswert ist, da mit der gemeinsamen Erfassung die erfassten Mengen gesteigert werden und damit auch die Effizienz steigt. Darüber hinaus wurden die folgenden Empfehlungen hinsichtlich Sammlung sowie Sortierung und Verwertung gegeben.

Empfehlungen hinsichtlich der Sammlung

Holsysteme sind bei der Erfassung grundsätzlich zu bevorzugen, da sie sowohl ökologisch als auch ökonomisch (hier zumindest im Vergleich zum System „Wertstoffhof“) deutliche Vorteile aufweisen.

Sacksammlungen besitzen gegenüber Behältersammlungen Vorteile bei der Erfassungsqualität, die mit den Nachteilen (insbesondere der Beeinträchtigung des Ortsbildes, Verwehungen und Zerstörung von Säcken durch Tiere) abgewogen werden sollten. Bei der Behältersammlung ist insbesondere in städtischen Gebieten auf eine Verbesserung der Erfassungsqualität hinzuwirken. Dies kann durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und gegebenenfalls auch durch Sanktionierung fehlbefüllter Behälter erfolgen.

Empfehlungen hinsichtlich Sortierung und Verwertung

Ein großer Teil der in dem Vorhaben genannten Empfehlungen hinsichtlich Sortierung und Verwertung wurde in der Zwischenzeit bereits angegangen. Die Empfehlungen lauteten:

- ▶ Konsequenter Ausbau der Sortieranlagen in Deutschland nach dem Stand der Technik;
- ▶ Reduzierung der energetisch verwertbaren Fraktionen zugunsten werkstofflicher Verwertung;
- ▶ Möglichst vollständige Kunststoffartentrennung;
- ▶ Reduzierung der Folienanteile in der Weißblechfraktion;
- ▶ Einführung weiterer technischer Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität:
 - Trennung schwarzer Kunststoffe;
 - Verbesserung Verfahrensabläufe (z. B. Nachsortierung von Rückläufen schlecht aufgeschlossener Teilströme);
 - Optimierung der Einstellung der NIR-Trennung;
 - Beaufschlagung der Anlagen mit angemessenen Mengen;
- ▶ Erleichterung des Recyclings durch Anhebung der in den Produktspezifikationen geforderten Ausgangsqualität der Sortierprodukte.

5 Überblick über den derzeitigen Einsatz der Sammelsysteme

Die im Verpackungsgesetz verpflichtend vorgesehene haushaltsnahe Sammlung von systembeteiligungspflichtigen LVP erfolgt über die folgenden Sammelsysteme:

- ▶ Gelbe Tonne/ gelber Sack (Holsystem)
- ▶ Wertstoffinseln / Depotcontainer (Bringsystem)
- ▶ Wertstoffhöfe (Bringsystem)

Stoffgleiche Nichtverpackungen sind grundsätzlich getrennt zu entsorgen in folgenden kommunal bestehenden Sammelsystemen:

- ▶ Restmülltonne (Holsystem)
- ▶ Wertstoffhöfe (Bringsystem)

Für die Analyse dieser Sammelsysteme wird auf die Studie in Kapitel 4 verwiesen.

Nach Rückmeldung der ZSVR lagen im Jahr 2021 abweichend von den soeben genannten separaten LVP-Sammelsystemen gemeinsame Wertstofffassungen über die Wertstofftonne, den Wertstoffsack oder andere Sondersammelsysteme in folgenden Sammelgebieten vor (Tabelle 3):

Tabelle 3: Übersicht der Sammelgebiete mit gemeinsamer Wertstoffsammlung (Wertstofftonne und Sondersammelsysteme) 2021, sortiert nach Bundesländern, nach ZSVR²³

VG	VG_BEZEICHNUNG	Anteil örE an WT [%]
BB111	LK Barnim	2,40 %
BE101	Berlin I	19,03 %
BE102	Berlin II	21,37 %
BE103	Berlin III	17,66 %
BE104	Berlin IV	15,41 %
BW010	LK Rastatt	16,00 %
BW034	St. Mannheim	21,85 %
BY020	LK Miltenberg	18,10 %
BY033	St. Augsburg	24,33 %
HE013	St. Wiesbaden	19,05 %
HE027	St. Darmstadt	24,98 %
HH101	St. Hamburg / Nord	16,40 %
HH102	St. Hamburg / Süd	16,40 %
NI023	LK Wolfenbüttel	20,00 %
NI029	LK Nienburg	23,70 %
NI030	St. Göttingen	
NI046	St. Braunschweig	20,44 %
NI102	LK Aurich	27,00 %
NI104	LK Friesland	18,01 %
NW003	LK Recklinghausen	20,43 %
NW005	Rhein-Sieg-Kreis	25,60 %

²³ ZSVR, E-Mails an UBA, u. a. vom 28. Juli 2020 14:57 Uhr.

VG	VG_BEZEICHNUNG	Anteil örE an WT [%]
NW006	St. Bielefeld	20,00 %
NW010	St. Köln	16,85 %
NW013	St. Dortmund	17,92 %
NW020	LK Paderborn	27,00 %
NW024	St. Hagen	98,97 %
NW038	LK Unna	16,37 %
NW039	LK Höxter	19,70 %
NW046	St. Herne	13,64 %
NW047	St. Münster	0,00 %
NW057	St. Hamm	28,40 %
NW058	St. Bochum	19,60 %
NW101	St. Duisburg	16,70 %
ST128	LK Burgenlandkreis	22,74 %
SH104	Kreis Stormarn	21,50 %
SH105	Kreis Herzogtum Lauenburg	21,26 %
SH109	St. Norderstedt	16,50 %
SN135	Stadt Leipzig	20,50 %
SN140	LK Meißen	
TH119	AWV Ostthüringen	20,01 %

Daneben bestanden im Jahr 2021 folgende Sondersammelsysteme:

VG	VG-Bezeichnung	Fraktionsbezeichnung
BW007	LK Enzkreis	Rund (LVP und Glas)
BW008	LK Ludwigsburg	Rund (LVP und Glas)
BW023	LK Karlsruhe	LVP und PPK
BW104	LK Rhein-Neckar-Kreis	LVP und PPK

Im Jahr 2021 gab es unter sämtlichen Sammelgebieten danach 44 mit gemeinsamer Wertstofffassung. Damit liegt der Anteil in der Größenordnung der vorherigen Jahre. Die Entwicklung der Anzahl der Sammelgebiete von 2017 bis 2021 zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Anzahl der Sammelgebiete mit gemeinsamer Wertstoffsammlung inklusive Pilotversuchen, Teilgebieten und Sondersammelsystemen²⁴

2017	2018	2019	2020	2021
46	38	47	43	44

Nach Schätzung der System-Initiative „Mülltrennung wirkt“ haben zzt. (2022) rund 15 Mio. Einwohner Zugang zu einer Wertstofftonne (ohne SoSaSy).²⁵

Die vorzufindenden gemeinsamen Wertstoffsammlungen sind sehr heterogen. Die von der ZSVR übermittelten Typen umfassen sowohl die Wertstofftonne in der ursprünglich (im WertstoffG-E) vorgesehenen Form als auch die Ergänzung weiterer Fraktionen als auch nur die gemeinsame Sammlung einzelner Fraktionen:

- Wertstofftonne/-sack²⁶
- Wertstofftonne mit E-Schrott-Sack²⁷
- Kombinierte Wertstofftonne – LVP, StNVP, Elektrokleingeräte²⁸ mit Vorsortierung durch den öRE
- Kombinierte Wertstofftonne – Behälter werden kostenfrei von Kommune gestellt
- kommunale Wertstofftonne, kostenpflichtig
- Wertstofftonne "additive Flächendeckung" Wertstoffhoferfassungsvertrag + kostenpflichtige kommunale Wertstofftonne
- Gelbe Tonne/ gelber Sack plus
- Sondersammelsystem flach (LVP und PPK) und rund (LVP und Glas) oder nur eines davon
- Sonstige etablierte Sondersammelsysteme

Dabei können auch bei unterschiedlichen Bezeichnungen deckungsgleiche Zuweisungsvorgaben bestehen, z. B. bei Wertstofftonne und Gelbe Tonne plus in einigen Sammelgebieten.

In sämtlichen Sammelgebieten mit und ohne gemeinsame Wertstofffassung wurden die in Tabelle 5 aufgeführten Gesamtsammelmengen an LVP erreicht.

Tabelle 5: Vergleich der Gesamtsammelmenge LVP in t²⁹

2018	2019	2020	2021
2.778.412,51	2.535.223,57	2.915.917 (noch nicht finalisiert)	2.969.019 (noch nicht finalisiert)

²⁴ ZSVR, E-Mail an UBA vom 20.09.2022, 12:44 Uhr.

²⁵ Die Zusammensetzung des Sammelgemisches in der gemeinsamen Wertstofftonne wird in Kapitel 6.2 dargestellt.

²⁶ In Berlin als "Klimatonne" bezeichnet.

²⁷ Fraglich, ob das eine sichere und rechtskonforme Sammlung von Elektroaltgeräten ist.

²⁸ Rechtlich unzulässig.

²⁹ ZSVR, E-Mail an UBA vom 20.09.2022, 12:44 Uhr.

Nach Auskunft der System-Initiative „Mülltrennung wirkt“ enthält die Leichtverpackungssammlung der dualen Systeme außerhalb von Wertstofftonnengebieten bereits rund 10 % StNVP und 25-35 % Reste inklusive Papier und Fehlwürfe.

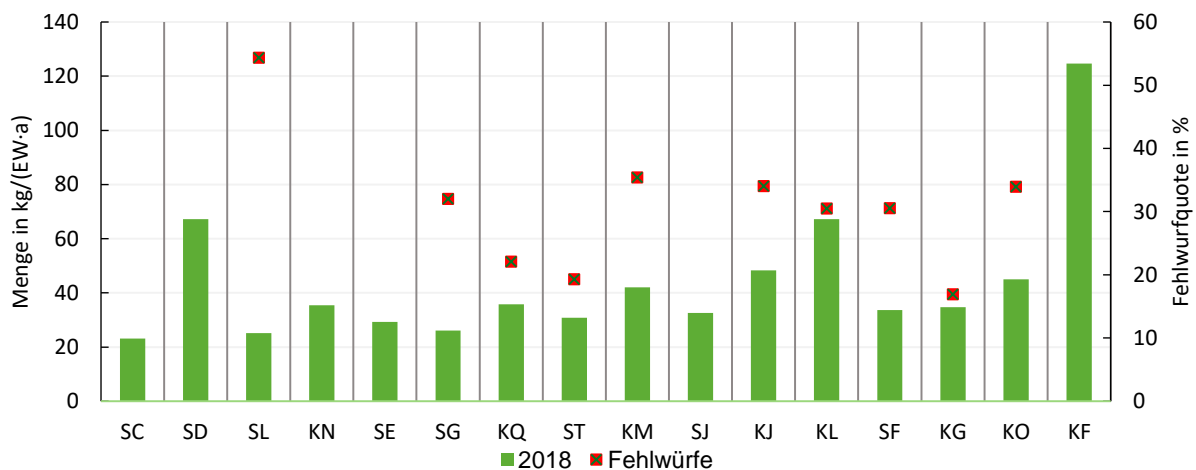
6 Bilanz der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne [Wünsch 2021]

Im Rahmen der Masterarbeit „Analyse der Auswirkungen der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne durch öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger bis zum Jahr 2018“ [Wünsch 2021] wurden insgesamt 46 Körperschaften mit einem Fragebogen angeschrieben, die entweder gemäß der ZSVR eine Wertstofftonne im Jahr 2018 unterhalten haben oder laut der durchgeführten Literaturrecherche zu einem früheren Zeitpunkt eine Wertstofftonne betrieben. 16 Körperschaften mit aktueller Wertstofftonne und sechs Körperschaften mit früherer Wertstofftonne beteiligten sich an der Befragung und übermittelten Daten zu Sammelmenge und Zusammensetzung des Sammelgemisches.

6.1 Sammelmenge

Die im Rahmen der o. g. Masterarbeit ausgewerteten Daten zeigen, dass 15 der befragten Körperschaften mit aktueller Wertstofftonne im Jahr 2018 eine Sammelmenge von durchschnittlich $(38,4 \pm 13,2)$ Kilogramm pro Einwohner und Jahr ($\text{kg}/(\text{EW}^*\text{a})$) mit dieser erreichten (siehe folgende Abbildung 3). Körperschaft KF wurde dabei nicht einberechnet, da die sehr hohe Sammelmenge auf der Miterfassung von PPK beruht [Wünsch 2021].

Abbildung 3: Sammelmengen der Wertstofftonne im Jahr 2018 für die befragten Körperschaften mit aktueller WST zusammen mit der jeweiligen Fehlwurfquote in %*



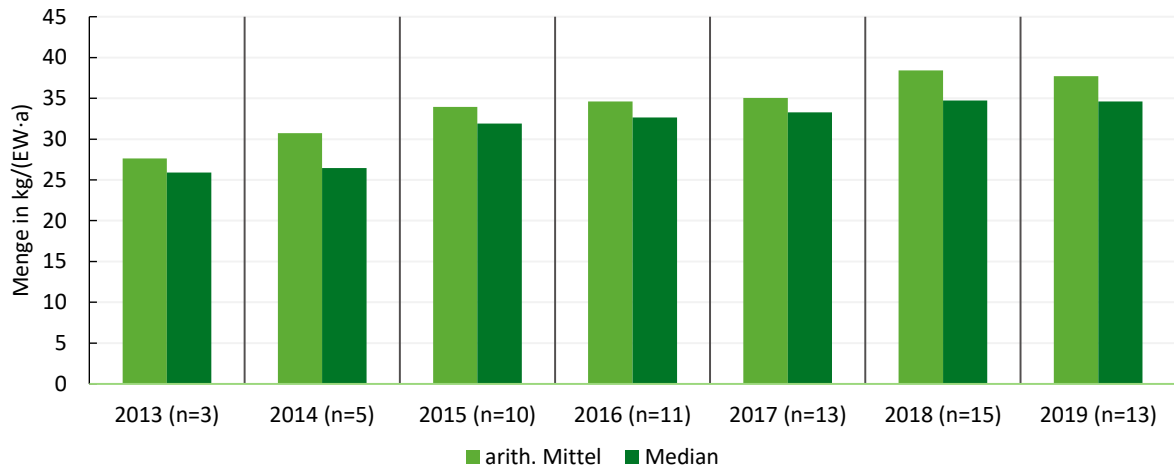
*Anonymisierung/Kodierung: S = Städte. K = Landkreise

Quelle: Wünsch 2021

Sechs der Körperschaften mit aktueller Wertstofftonne, welche entsprechende Daten bereitstellen konnten, erzielten eine Zunahme der Sammelmenge von $(5,15 \pm 4,86)$ Prozent vom ersten zum zweiten Jahr nach Einführung der Wertstofftonne. Vom ersten zum dritten Jahr waren es $(8,02 \pm 5,60)$ Prozent. Bei der Betrachtung der jährlichen Sammelmengen wird ein leicht zunehmender Trend erkennbar (siehe folgende Abbildung 4). In 2015 wurden

durchschnittlich ($34,0 \pm 10,6$) kg/(EW*a) eingesammelt, was der Größenordnung der Prognose aus Bünemann et al. [2011] entspricht. Im Vergleich dazu waren es im Jahr 2018 ($38,4 \pm 13,2$) kg/(EW*a) bzw. in 2019 ($37,7 \pm 10,7$) kg/(EW*a). Außerdem beträgt der Median für 2018 rund 34,7 kg/(EW*a) und für 2019 etwa 34,6 kg/(EW*a), [Wünsch 2021].

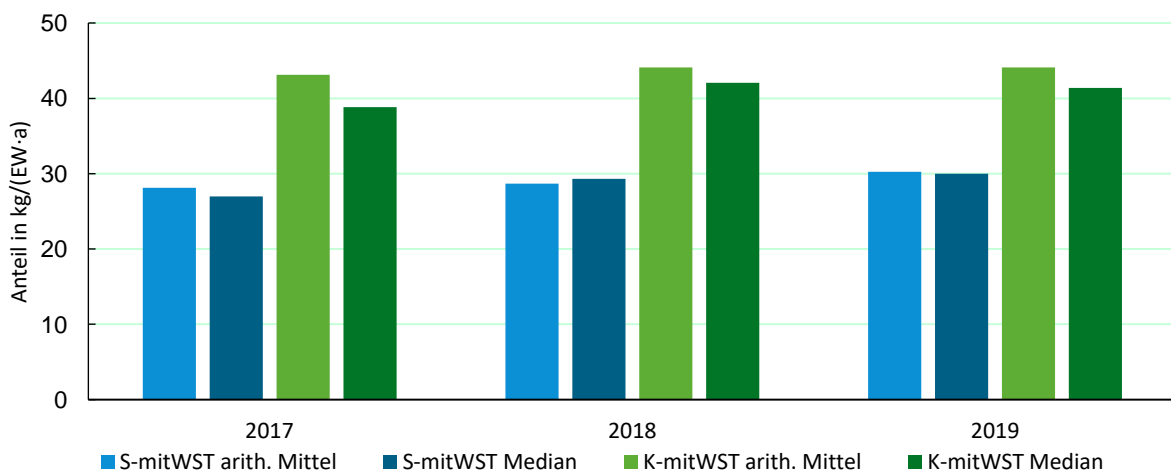
Abbildung 4: Kumulierte jährliche Sammelmenge der Wertstofftonne als arithmetisches Mittel und Median; Angabe der Datenanzahl je Jahr in Klammern



Quelle: Wünsch 2021

Im Jahr 2018 haben die städtisch geprägten Körperschaften rund ($28,7 \pm 3,7$) kg/(EW*a) gesammelt bei einem Median von 29,3 kg/(EW*a). Dagegen wurden in den untersuchten ländlich geprägten Kreisen ca. ($44,1 \pm 10,6$) kg/(EW*a) mit einem Median von 42,1 kg/(EW*a) über die Wertstofftonne erfasst (Abbildung 5). Auffällig ist außerdem bei einem Vergleich der Ergebnisse im städtischen und ländlichen Raum, dass die Standardabweichungen der Landkreise mit über 10 kg/(EW*a) wesentlich höher ausfallen als die der untersuchten Städte mit 2,8 bis 3,7 kg/(EW*a), [Wünsch 2021].

Abbildung 5: Kumulierte jährliche Sammelmengen der Wertstofftonne gruppiert nach städtisch (S) und ländlich (K) geprägten Körperschaften mit dem jeweiligen arithmetisches Mittel und dem Median für 2017 bis 2019



Quelle: Wünsch 2021

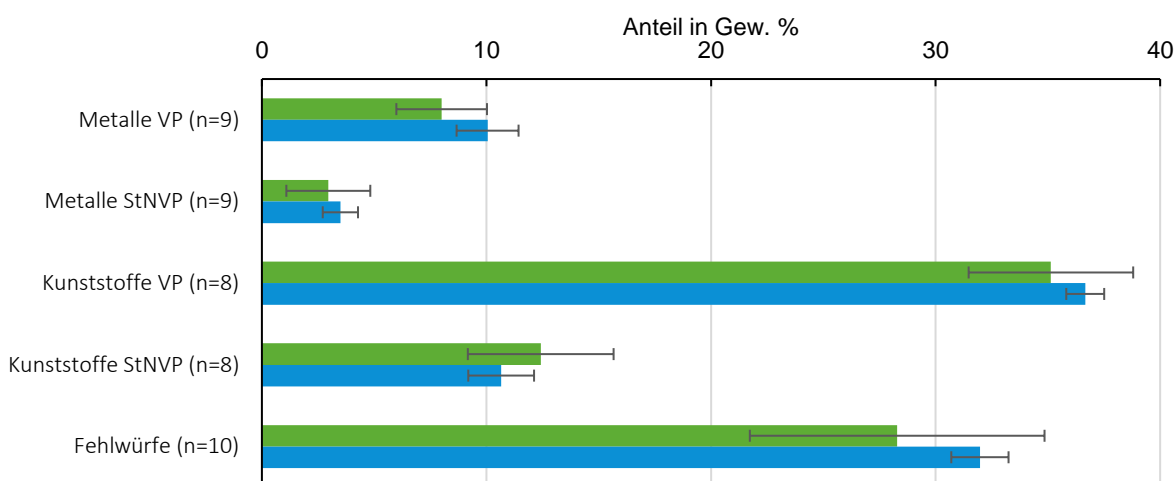
6.2 Zusammensetzung des Sammelgemisches

Bei der Untersuchung von Wunsch [2021] lagen insgesamt 9 verwertbare Sortieranalysen vor, welche folgende durchschnittliche Anteile an Metallen und Kunststoffen und damit insgesamt einen Wertstoffgehalt an stoffgleichen Nichtverpackungen von 15,4 Prozent auswiesen:

- ▶ Metalle VP: $(8,0 \pm 2,0)$ Gew. %
- ▶ Metalle StNVP: $(3,0 \pm 1,9)$ Gew. %
- ▶ Kunststoffe VP: $(35,1 \pm 3,7)$ Gew. %
- ▶ Kunststoffe StNVP: $(12,4 \pm 3,3)$ Gew. %

Ein Vergleich der ermittelten Zusammensetzung der Wertstofftonne und der von Bünemann et al. [2011] bestimmten Zusammensetzungen zeigt vergleichbare Ergebnisse (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Vergleich des prozentualen Anteiles ausgewählter Wertstoffe und der Fehlwürfe der Wertstofftonne nach Wunsch [2021] und Bünemann [2011] mit Standardabweichung



Legende: grüne Balken: Wunsch 2021, blaue Balken Bünemann et al. 2011

Quelle: Wunsch 2021

6.3 Ökonomische Betrachtung

Für die Abschätzung der bei der werkstofflichen Verwertung von StNVP entstehenden Kosten wurden vereinfacht die drei Fraktionen Stoffgleiches Metall (Fe-Metall/Weißblech StNVP), Stoffgleiches Aluminium aus LVP (Alu-/NE-Metall StNVP) und Stoffgleiche Kunststoffe (Kunststoffe StNVP) betrachtet. Als Kosten für Sammlung, Logistik und Verwertung und die Erlöse wurden die Daten aus Wagner et al. [2018] entnommen. Im Vergleich dazu erfolgte die Bestimmung der Kosten für die energetische Verwertung der StNVP über die Restabfalltonne über die Sammelkosten von 0,04 €/kg und die Entsorgungskosten von 0,09 €/kg entsprechend Daten aus Wagner et al. [2018]. Auf Basis des arithmetischen Mittels und der Standardabweichung der Sammelmenge wurden minimale und maximale Kosten berechnet. Der Minimalwert beschreibt die Differenz zwischen dem jeweiligen arithmetischen Mittel und der

Standardabweichung. Dagegen ergibt sich der Maximalwert aus der Addition von Mittelwert und Standardabweichung.

Bei den minimalen Kosten wird sowohl bei der Verwertung der StNVP über die Wertstofftonne als auch über die Restabfalltonne mit jeweils $0,36 \text{ €}/(\text{EW}^*\text{a})$ der gleiche Wert erzielt. Mit $1,39 \text{ €}/(\text{EW}^*\text{a})$ sind die maximalen Kosten der werkstofflichen Verwertung um $4 \text{ ct}/(\text{EW}^*\text{a})$ höher als die der energetischen Verwertung mit $1,35 \text{ €}/(\text{EW}^*\text{a})$. Somit unterscheiden sich beide Verwertungswege mit Blick auf die Gesamtkosten kaum voneinander.

7 Potentiale der Wertstofftonne

Die neuesten repräsentativen Untersuchungen des Restmülls zeigen noch relevante Potenziale an Wertstoffmengen, die mit einer Wertstofftonne gehoben werden könnten.

Im Rahmen des Refoplan-Vorhabens Dornbusch et al. [2020]³⁰ wurden die Menge und Zusammensetzung des Hausmülls (Restmülls) aus privaten Haushalten in Deutschland ermittelt. Dabei stand die detaillierte Bestimmung der noch im Hausmüll enthaltenen Mengen an Wert- und Problemstoffen im Mittelpunkt der Untersuchung.

Ergebnis dieser Studie ist, dass der Hausmüll zu 27,6 Gew.-% aus trockenen Wertstoffen besteht. Dazu zählen Altpapier, Altglas, Altmetall, Kunststoffe, Alttextilien, Holz, Kork sowie Verbunde (inkl. Elektroaltgeräte). Darin enthalten sind auch Anteile bei einzelnen Wertstoffen, die nicht für eine stoffliche Verwertung geeignet sind. Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse der Hausmüllanalyse.

Tabelle 6: Spezifische Hausmüllmenge und -zusammensetzung in Deutschland

Stoffgruppe	Gew.-%	kg/(EW*a)
Altpapier	5,2	6,6
Altglas	4,6	5,8
Metalle	2,0	2,6
Kunststoffe	6,7	8,6
Verbunde	4,3	5,5
Alttextilien	3,5	4,5
Holz / Kork	1,3	1,6
Nativ-organische Abfälle	39,3	50,4
Problem- und Schadstoffe	0,5	0,7
Hygieneprodukte	13,5	17,3
Inertmaterial	3,9	5,0
Sonstige Abfälle	8,9	11,4
Feinmüll (0-10 mm)	6,3	8,1
Summe	100,0	128,2

Quelle: Dornbusch et al. 2020

Kunststoffe bilden mit 6,7 Gew.-% den größten Gewichtsanteil bei den trockenen Wertstoffen. Damit werden jährlich 710.000 Tonnen Kunststoffe über den Hausmüll entsorgt. Dies entspricht ca. 8,6 Kilogramm pro Einwohner und Jahr. Verpackungen haben innerhalb der Kunststoffe einen Anteil von 60 Gew.-%. Darin enthalten sind auch Einweg-Plastiktaschen und -tüten, die als

³⁰ Dornbusch, H.-J.; Hannes, L.; Santjer, M.; Böhm, C.; Wüst, S.; Zwisele, B.; Kern, M.; Siepenkothen, H.-J.; Kanthak, M. (2020): Vergleichende Analyse von Siedlungsrestabfällen aus repräsentativen Regionen in Deutschland zur Bestimmung des Anteils an Problemstoffen und verwertbaren Materialien. UBA-Texte 113/2020, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vergleichende-analyse-von-siedlungsrestabfaellen>). [Dornbusch et al. 2020]

Mülltüten genutzt werden (0,2 kg / (EW*a). Insgesamt befinden sich nach Dornbusch et al. [2020] 7,2 kg / (EW*a) an Verpackungen (VP) und 5,9 kg / (EW*a) an stoffgleichen Nichtverpackungen (StNVP) im Hausmüll (siehe auch Tabelle 7).

Die Tabelle 7 zeigt eine Gegenüberstellung der Potenziale für die Erfassung in einer Wertstofftonne aus den beiden Studien Bünemann et al. [2011] und Dornbusch et al. [2020].

Tabelle 7: Potenziale für die Erfassung in einer Wertstofftonne

	Bünemann et al. [2011] Zusatzmengen ggü. LVP-Erfassung (kg/(EW*a))	Dornbusch et al. [2020] Mengen im Restmüll (kg/(EW*a))
FE-Metalle		
VP	0,4	0,7
StNVP	1,0	0,7
NE-Metalle		
VP	0,1	0,4
StNVP	0,3	0,4
Kunststofffolien		
VP	0,1 (> DIN A4)	2,1
StNVP	0,4 (> DIN A4)	
Hartkunststoffe		
VP*	0,2	2,8
VP**	0,4	
StNVP*	0,5	2,0
StNVP**	1,5	
Verbunde		
VP	0,1 (FKN) 0 (PPK / PPK-Verbunde)	1,2
StNVP	-	2,8
Summe (kg/(EW*a))	5,0	13,1
Gesamtpotenzial DE (t/a)	418.477	1.096.410

* Standardverpackungspolymere (HDPE / LDPE, PP, PET, PS)

** Sonstige Kunststoffe

Die Angaben sind nicht direkt vergleichbar. Bei den in Dornbusch et al. [2020] genannten Gewichten handelt es sich um die im Hausmüll vorgefundenen Materialmengen inklusive Anhaftungen und Verschmutzungen. Vor allem bei Kunststoffen führt das größere Verschmutzungspotenzial im Hausmüll zu erhöhten spezifischen Gewichten gegenüber einer Monoerfassung. Die Angaben in Bünemann et al. [2011] stellen dagegen nicht die reinen Mengen im Hausmüll dar, sondern das sogenannte abschöpfbare Potenzial. Hier wurde berücksichtigt, dass die Potenziale durch getrennte Erfassung auch bei einem gut etablierten Wertstofffassungssystem nicht vollständig zu heben sind. Im Rahmen der Untersuchung wurden daher zunächst Erfassungsquoten für die einzelnen Materialien ermittelt. Diese wurden anschließend auf die sich im Restmüll und der LVP-Sammlung befindlichen Wertstoffpotenziale angewendet und die insgesamt abschöpfbaren Mengen ermittelt. Diese abschöpfbare Menge wurde wiederum der Wertstoffmenge gegenübergestellt, die sich bereits im LVP-Sammelgemisch befinden. Die Differenz daraus stellt die in der Tabelle 7 aufgeführten, über eine Wertstofftonne zusätzlich erfassbaren Mengen dar.

Die in der Tabelle 7 aufgeführten Potenziale würden bei Einführung einer bundesweiten Wertstofftonne eine potenziell zusätzlich erfassbare Gesamtmenge an Wertstoffen von etwa 418.000 t (bezogen auf abschöpfbare Menge nach Bünemann et al. [2011]) bzw. knapp 1,1 Mio. t (bezogen auf im Restmüll enthaltene Wertstoffmengen nach Dornbusch et al. [2020]) ergeben³¹.

Bewertung der Sammelmenge der Wertstofftonne

Die Ergebnisse von Wunsch [2021] zu den Sammelmengen in Wertstofftonnen-Gebieten zeigen, dass mit der Einführung von Wertstofftonnen tatsächlich eine Steigerung einhergeht (siehe Kap. 6.1). Die ausgewerteten Daten bestätigen im Wesentlichen die Prognosen von Bünemann et al. [2011]: Die Sammelmenge von 34,0 kg/(EW*a) für 2015 deckt sich relativ gut mit dem Modell der Wertstofftonne von Bünemann et al. [2011], welches von einer Sammelmenge von 34,7 kg/(EW*a) ausgeht. Der beobachtete ansteigende Trend der Sammelmenge der Wertstofftonne auf 38,4 kg/(EW*a) im Jahr 2018 bzw. 37,7 kg/(EW*a) im Jahr 2019 kann ebenfalls nur zum Teil mit dem zunehmenden Verpackungsaufkommen erklärt werden, denn die Marktmenge der dualen Systeme an Leichtverpackungen ist von 2015 zu 2018 nur um 3,62 kg/(EW*a)³² gestiegen, die Zunahme der Sammelmenge in den Wertstoffsammelgebieten betrug hingegen 4,4 kg/(EW*a).³³

Im Vergleich mit dem von Wagner et al. [2018] ermittelten mittleren Sammelaufkommen der gelben Tonne von 38,0 kg/(EW*a) konnte Wunsch [2021] jedoch keine erhöhte Sammelmenge feststellen. Die Sammelmenge der städtisch geprägten Körperschaften mit Wertstofftonne liegt in Wunsch [2021] mit 28,7 kg/(EW*a) in ähnlicher Größenordnung wie die von Wagner et al. [2018] ermittelte Sammelmenge für die „gelbe Tonne städtisch“ mit 27,0 kg/(EW*a), aber unter denen der „Wertstofftonne städtisch“ mit 30,4 kg/(EW*a). Die Sammelmenge für die „Wertstofftonne ländlich“ liegt in Wunsch [2021] mit 44,1 kg/(EW*a) in der von Wagner et al. [2018] ermittelten Größenordnung der „gelben Tonne ländlich“ von 45,8 kg/(EW*a). Auffällig an

³¹ Unter Zugrundelegung der Einwohnerzahl für 2022 von 83.695.430 nach DESTATIS [2022].

³² Marktmenge 2015: 27,20 kg/(EW*a) und 2018: 30,82 kg/(EW*a)

Nach Schüler [2017] betrug 2015 die Marktmenge der dualen Systeme bei LVP 2.235.100 Tonnen und nach DESTATIS [2022] die Einwohnerzahl zum 31.12.2015 82.175.684, Damit ergibt sich eine Menge von 27,20 kg/(EW*a).

Nach Schüler [2020] betrug 2018 die Marktmenge der dualen Systeme bei LVP 2.558.600 Tonnen und nach DESTATIS [2022] die Einwohnerzahl zum 31.12.2018 83.019.213. Damit ergibt sich eine Menge von 30,82 kg/(EW*a).

³³ Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Marktmenge auf die trockene, nicht verschmutzte Verpackungsmenge bezieht. In der Sammelmenge sind dagegen Feuchtigkeit und Verschmutzungen sowie Fehlwürfe stoffgleicher Nichtverpackungen, anderer Wertstoffe und von Restmüll mit enthalten.

den Daten von Wagner et al. [2018] ist, dass die Wertstofftonne ländlich nur 38,7 kg/(EW*a) aufwies (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Vergleich der Daten des Sammelaufkommens nach Wagner et al. [2018] und Wünsch [2021]

Sammelsystem	Durchschnittliche Sammelmenge [kg/(EW*a)] nach Wagner et al. [2018]	Durchschnittliche Sammelmenge [kg/(EW*a)] nach Wünsch [2021]
Gelbe Tonne städtisch	27,0	
Gelbe Tonne ländlich	45,8	
Gelbe Tonne mittleres Aufkommen	38,0 (Spanne 18 – 60)	
Gelber Sack ländlich	34,0 (Spanne 25 – 43)	
Wertstofftonne städtisch (inkl. StNVP)	30,4	28,7 ± 3,7 (2018)
Wertstofftonne ländlich (inkl. StNVP)	38,7	44,1 ± 10,6 (2018)
Wertstofftonne mittleres Aufkommen (inkl. StNVP)	33,0 (Spanne 20 – 44)	38,4 ± 13,2 (2018), 37,7 ± 10,7 (2019)
Wertstoffsack ländlich (inkl. StNVP)	43,5	

Hierzu muss einschränkend angemerkt werden, dass für die Untersuchungen von Wagner et al. [2018] nur eine sehr schlechte und nicht repräsentative Datenbasis verfügbar war und die Ergebnisse sich kaum für einen Vergleich eignen. Dennoch liegt die Vermutung nahe, dass das Trennverhalten in Gebieten mit der gelben Tonne ähnlich zu dem in Wertstofftonnen-Gebieten ist, das heißt, dass StNVP unabhängig vom Sammelsystem zusammen mit LVP entsorgt werden (sog. „intelligente Fehlwürfe“) und ggf. auch eine vorhandene Trennmüdigkeit durch eine Wertstofftonne allein nicht reduziert werden kann. Eine deutliche Steigerung der Sammelmengen ist erfahrungsgemäß am ehesten bei einer Umstellung von einer Sacksammlung auf eine (Wertstoff-)Tonnensammlung zu erwarten (Tonnen können größere Gewichte aufnehmen, während Säcke schneller reißen). Dies ist jedoch zumeist auch mit einer höheren Fehlwurfrate verbunden (geringere Sichtkontrollierbarkeit der Inhalte als bei Säcken, Anteile an Restmüll steigen). Die Gesamt-Sammelmenge der dualen Systeme betrug 2018 33,47 kg/(EW*a)³⁴, was dann doch auf ein Potential der Erhöhung der Sammelmenge durch eine Wertstofftonne hinweist.

Neben der reinen Sammelmenge sind vor allem die Wertstoffgehalte von Bedeutung. Hier zeigen die Auswertungen von Wünsch [2021] ebenfalls eine Steigerung im Zuge der Umstellung auf eine Wertstofftonne. Auch diese bestätigen die Prognosen von Bünemann et al. [2011]. Entscheidend ist jedoch die Recyclingfähigkeit der zusätzlich erfassten Wertstoffe und hier insbesondere der Kunststoffe. Mit der Wertstofftonne wird der Zuweisungskatalog ausgeweitet

³⁴ Nach Angaben der ZSVR betrug die Sammelmenge der dualen Systeme 2018 2.778.412,51 t (siehe Kapitel 5) und nach DESTATIS [2022] die Einwohnerzahl 83.019.213.

und damit auch die mögliche Zusammensetzung der Kunststoffabfälle. Neben den Massenkunststoffen PP, PE, PET und PS, die üblicherweise in LVP eingesetzt werden und für die es eine Sortier- und Recyclinginfrastruktur gibt, ist in einem Wertstofftonnengemisch eine Zunahme an weiteren Kunststoffsorten zu erwarten (z. B. PC, ABS, PVC), die nach dem jetzigen Stand der Praxis in den LVP-Sortieranlagen³⁵ nicht aussortiert und demzufolge keinem Recycling zugeführt werden. Die Zielstellung der größtmöglichen Ausschöpfung der Wertstoffpotenziale durch eine Wertstofftonne ist also nur dann erreichbar, wenn auch die Sortier- und Recyclinginfrastruktur angepasst wird. Dazu gehört ggf. auch, dass weiterhin eine händische Nachsortierung /Qualitätskontrolle in den Sortieranlagen durchgeführt wird, um (auch nach jetzigem Stand der Praxis) recyclingfähige (aber nicht automatisch sortierbare) Anteile der StNVP auszusortieren.

Wenngleich Recyclingfähigkeit der StNVP unter Praxisbedingungen das anzustrebende Ziel sein sollte, so wäre eine energetische Verwertung der StNVP in Form von Ersatzbrennstoffen (EBS) immerhin ökologisch besser zu bewerten als eine energetische Verwertung in Müllverbrennungsanlagen (MVA). Das heißt, im Vergleich mit der Erfassung von StNVP im Restmüll mit anschließender Verwertung in MVA ist die Erfassung in einer Wertstofftonne mit Zuführung der nicht recyclingfähigen Bestandteile in die Aufbereitung zu EBS ökologisch sinnvoller, da hierdurch u. a. fossile Brennstoffe ersetzt werden können.

Die Studie „Ökobilanz zu den Leistungen der dualen Systeme im Bereich des Verpackungsrecyclings“³⁶, welche das Öko-Institut im Auftrag der dualen Systeme durchführte, hat aufgezeigt, welche Umweltbeiträge durch das von den dualen Systemen organisierte Verpackungsrecycling entstehen. Als Vergleichsszenario wurde vereinfacht die energetische Verwertung der gesamten Sammelmenge in einer Müllverbrennungsanlage (MVA) bilanziert. Ein Zukunftsszenario (Szenario 1 „Optimierung der Sammlung“) der Studie bilanzierte den Fall, dass durch Sensibilisierung und Information der Bevölkerung sowie durch intensives Abfallmanagement an den Sammelstellen (insbesondere im Bereich von Großwohnanlagen) 70 % der noch im Restabfall enthaltenen Mengen an Verpackungen (Datenbasis Dornbusch et al. 2020) der getrennten Sammlung zugeführt werden können. Ein weiteres Zukunftsszenario (Szenario 2* „Wertstofftonne“) bildet die bundesweite Einführung der Wertstofftonne ab mit der Annahme, dass 70 % der noch im Restmüll enthaltenen StNVP (Datenbasis Dornbusch et al. 2020) dorthin umgelenkt werden (ohne Optimierung der Sammlung). Szenario 2 bildet die Summe beider Maßnahmen ab (Optimierung der Sammlung und bundesweite Einführung der Wertstofftonne).

Werden diese Mengen nun nicht mehr über eine MVA (Basisfall), sondern über die dualen Systeme verwertet, fällt die Klimabilanz des Gesamtsystems deutlich besser aus: Werden 70 % der Verpackungsmengen der Restmülltonne über die dualen Systeme verwertet (Szenario 1 „Optimierung der Sammlung“), steigen die Gutschriften innerhalb des bilanzierten Systems um 34 % auf -300 kg CO₂-Äq/Mg Inputmenge. Werden 70 % der im Restmüll enthaltenen StNVP

³⁵ Siehe auch: Dehoust, G.; Hermann, A.; Christiani, J.; Beckamp, S.; Bünemann, A.; Bartnik, S. (2021): Ermittlung der Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG. UBA-Texte 11/2021. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ermittlung-der-praxis-der-sortierung-verwertung-von>); Der Bericht „Ermittlung der Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG in den Jahren 2020/2021“ ist noch unveröffentlicht.

³⁶ Bulach, W.; Dehoust, G.; Mayer, F.; Möck, A. (2022): Ökobilanz zu den Leistungen der dualen Systeme im Bereich des Verpackungsrecyclings. Berlin/Darmstadt.

über eine Wertstofftonne erfasst (Szenario 2* „Wertstofftonne“), belaufen sich die Gutschriften im Vergleich zum Basisfall auf -280 kg CO₂-Äq/Mg Inputmenge.

Kommt es zur Realisierung beider Szenarien (Szenario 2, Optimierung der Sammlung und Wertstofftonne), so erhöhen sich die Gutschriften um 58 % gegenüber dem Basisfall auf -355 kg CO₂-Äq/Mg Inputmenge. Das Gesamteinsparungspotential für das Szenario 2 bezogen auf die gesamte Sammelmenge beziffert sich auf 1,01 Mio. Mg CO₂-Äq/a³⁷.

³⁷ Das Reduktionspotenzial liegt bei bis zu 130 kg CO₂-Äq/Mg Inputmenge unter der Voraussetzung, dass die bisher nicht erfassten Mengen über eine MVA verwertet werden.

8 Mögliche Maßnahmen, die eine gemeinsame Wertstofffassung für Leichtverpackungen aus Metall und Kunststoff sowie stoffgleichen Nichtverpackungen voranbringen

8.1 Stärkung der Erfassung von Verpackungen

Wie im vorhergehenden Kapitel dargestellt, sind im Restmüll noch relevante Mengen an Leichtverpackungen aus Kunststoffen, Metallen und Verbunden sowie stoffgleiche Nichtverpackungen enthalten, die im Sinne von Umwelt- und Ressourcenschutz einem Recycling zugeführt werden sollten.

Die Steigerung der Erfassung von Leichtverpackungen ist durch eine starke Öffentlichkeitsarbeit möglich. Auch wenn die Initiative der dualen Systeme „Mülltrennung wirkt“ wichtige Maßnahmen bereits erfolgreich umgesetzt hat, so zeigen die Daten, dass weitere erhebliche Anstrengungen notwendig sind. Die Kenntnis der Bürger*innen über die Praxis der Sortierung und des Recyclings, die erreichte Höhe der Recyclingquoten, des Rezyklateinsatzes in verschiedensten Produkten und über die enorme Bedeutung der richtigen Mülltrennung für das Recycling ist noch unzureichend. So ist gerade in Bezug auf Verpackungskunststoffe noch häufig das Vorurteil vorherrschend, dass ein Großteil dieser Abfälle verbrannt würde. Auch im Sinne des Umweltschutzes engagierte Medienberichte, welche jedoch nicht ausreichend klar zwischen Recyclingquoten und Rezyklateinsatzquoten unterscheiden und die Daten nicht entsprechend einordnen, tragen zu diesen Vorstellungen bei. Die Initiative „Mülltrennung wirkt“ plant nunmehr die Wohnungswirtschaft anzusprechen, um Vermieter in die Aufklärung ihrer Mieter über die richtige Abfalltrennung einzubinden. Dabei soll der Fokus auf Städte und anonyme Großwohnbebauung gelegt werden. Zudem soll 2023 ein Aufklärungsfokus auf Glas gelegt werden, weil davon zu viel im Restmüll entsorgt werde.

8.2 Modelle für die Einführung einer bundesweiten Erfassung von stoffgleichen Nichtverpackungen

Auch wenn die Masse an Leichtverpackungen im Restmüll noch höher ist als die Masse stoffgleicher Nichtverpackungen, stellt auch diese Masse an stoffgleichen Nichtverpackungen ein Wertstoffpotential dar, welches für ein Recycling erschlossen werden sollte. Die Einführung einer bundesweit einheitlichen Wertstofffassung wurde bereits im Zuge der Diskussion um ein Wertstoffgesetz grundsätzlich begrüßt und unterstützt. Die Differenzen bestanden ausschließlich bei den Fragen der organisatorischen Ausgestaltung. Auch Wagner et al. [2018] schlussfolgern, dass „die Erfassung von LVP gemeinsam mit StNVP aus Sicht der ökologischen und ökonomischen Effizienz empfehlenswert [ist], da mit der gemeinsamen Erfassung die erfassten Mengen gesteigert werden und damit auch die Effizienz steigt.“

Für eine gemeinsame Wertstofffassung für Leichtverpackungen aus Metall und Kunststoff sowie stoffgleiche Nichtverpackungen sind theoretisch weiterhin die in den Kapiteln 2 und 3 und dazugehörigen Anhängen beschriebenen Modelle denkbar sowie die aufgeführten Argumente und Interessenskonstellationen gültig. Folgende weitere Aspekte sind dabei zu berücksichtigen.

Modell der Kommunalisierung

- ▶ Ansätze, die einen grundlegenden Systemwechsel im Sinne einer Kommunalisierung verfolgten, wurden bereits beim Planspiel nicht weiter verfolgt, unter anderem da sie auch den Grundprinzipien der Herstellerverantwortung und finanzverfassungsrechtlichen Prinzipien nicht entsprechen, da Herstellern lediglich die Finanzierung zugekommen wäre, die organisatorische und praktische Abwicklung der Erfassung, Sortierung und Verwertung jedoch in öffentlich-rechtlicher Hand liegen würde. Sie müssten damit für eine Abfallentsorgung zahlen, deren Kosten sie nicht beeinflussen könnten.

Modell mit vorrangiger Verantwortung der öRE insbesondere für die Sammlung

- ▶ Das Modell, welches vor allem die Bundesländer in der Debatte favorisierten und mit Rechtsgutachten und Stellungnahmen unterlegten, sah vor, die Organisationsverantwortung für die Erfassung von Wertstoffen (LVP und StNVP) mit Kostenerstattung durch die dualen Systeme auf der Grundlage eines bundesweit einheitlichen Kostenmodells der Kommune zu übertragen. Dieses Modell fand von Seiten der dualen Systeme keine Zustimmung, insbesondere mit dem Argument, dass damit der Wettbewerb hinsichtlich der Sammlung eingeschränkt sei.
- ▶ Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die dualen Systeme verpflichtet sind Recyclingquoten einzuhalten und damit auch die Möglichkeit haben sollten, unmittelbar Einfluss auf die Sammlung zu nehmen. Den Großteil der Sammelmenge stellen zudem die Leichtverpackungen dar, für welche den Herstellern die Produktverantwortung obliegt, wengleich sich aus der Verpackungsrichtlinie³⁸ keine Festlegung hinsichtlich der Organisationsverantwortung für die Sammlung ableiten lässt.

Modell Produktverantwortung

- ▶ Das Bundesumweltministerium hatte sich 2015 in seinem Arbeitsentwurf für ein Gesetz zur Fortentwicklung der haushaltsnahen Getrennterfassung von wertstoffhaltigen Abfällen (WertstoffG-E) für eine Ausweitung der Produktverantwortung auf stoffgleiche Nichtverpackungen entschieden (siehe Kap. 3), da das Modell der Ausweitung der Produktverantwortung eindeutige Vorteile hinsichtlich einer einheitlichen Organisations- und Finanzierungsverantwortung aufweist.
- ▶ Im Zuge der Diskussionen um den Arbeitsentwurf stand die Frage der Verantwortung für die Sammlung (privatwirtschaftlich versus kommunal) im Vordergrund. Unzureichend thematisiert wurden jedoch die Frage der Abgrenzung des Anwendungsbereiches in der Praxis, die Abschätzung der Anzahl der verpflichteten Hersteller stoffgleicher Nichtverpackungen, der Aufwand, deren vollständige Registrierung durchzusetzen und eine entsprechende Kosten-Nutzen-Abwägung. Eine solche fundierte Abwägung könnte nur im Rahmen eines Forschungsvorhabens oder Gutachtens erfolgen.

Modell mit vorrangiger Verantwortung der dualen Systembetreiber

- ▶ Dieses Modell wurde im Planspiel (siehe Kap. 2.3) nicht aufgegriffen. Im Zuge einer möglichen Aufnahme von Gesprächen zu Maßnahmen der Wertstofffassung von stoffgleichen Nichtverpackungen scheint gerade dieses Modell jedoch betrachtenswert, insbesondere da es die Ausweitung der derzeitigen freiwilligen Möglichkeit der Einführung

³⁸ Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle (ABl. L 365 vom 31.12.1994, S. 10), die zuletzt durch die Richtlinie 2018/852/EU (ABl. L 150 vom 14.6.2018, S. 141) geändert worden ist.

einer Wertstofftonne und damit die geringste Änderung des bestehenden Systems darstellt sowie im Vergleich zu anderen Optionen geringen bürokratischen Aufwand zur Umsetzung bedarf. Es würde sich am Vorbild der PPK-Mitbenutzung (§ 22 Abs. 4 VerpackG) orientieren, mit dem Unterschied, dass die öRE die Sammlung der Systeme mitnutzen würden. Wie im derzeitigen freiwilligen Modell praktiziert, würde eine anteilige Aufteilung der Sammelmenge (entsprechend der LVP und StNVP-Menge) und damit auch Aufteilung der jeweiligen Entsorgungsverantwortung erfolgen.

- ▶ Maßgabe für die Bewertung von Maßnahmen bzw. Modellen sollte sein, volkswirtschaftliche Kosten bei Erzielung von Umweltvorteilen zu minimieren bzw. zumindest nicht zu erhöhen. Wagner et al. [2018] hat gezeigt, dass es bei Berücksichtigung der Kosten für die energetische Verwertung von Wertstoffen im Restmüll keine signifikanten Unterschiede in den Gesamtsystemkosten zwischen der Sammlung von Leichtverpackungen und der Wertstoffsammlung gibt (siehe Kapitel 4.2.). Auch Wunsch [2021] kommt mittels einer vereinfachten ökonomischen Betrachtung, welche auf Daten aus Wagner et al. [2018] zurückgreift, zu der Schlussfolgerung, dass sich die Gesamtkosten kaum unterscheiden (siehe Kapitel 6.4). Aus dieser Sicht scheint es praktikabel, die Erfassung von StNVP über die Sammlung von Leichtverpackungen der dualen Systeme mit zu organisieren und die Finanzierung über Abfallgebühren abzuwickeln. Es wäre zu prüfen, ob es angemessen und von Vorteil ist, den prozentualen Anteil des Sammelgemisches, den die Kommunen jährlich für die Verwertung zugeteilt bekommen, bundesweit einheitlich festzulegen. Einen besonderen Vorteil hat dieses Modell dann, wenn die mit der Wertstofftonne zu sammelnden Wertstoffe bzw. Abfälle bundesweit einheitlich festgelegt sind. Dies würde die Wirksamkeit der notwendigen informatorischen und bewusstseinsbildenden Maßnahmen erleichtern.
- ▶ Hinsichtlich der ökonomischen Bewertung ist zu berücksichtigen, dass die Daten von Wagner et al. [2018] insbesondere auf Grund der sich derzeit stark ändernden Energiepreise ggf. überholt sind, was Auswirkungen auf die Kosten für Sammlung, Sortierung und Verwertung haben kann. Auf der anderen Seite befindet sich derzeit eine Novelle des Brennstoffemissionshandelsgesetzes³⁹ im Rechtssetzungsverfahren, welche u. a. vorsieht, die Müllverbrennung mit in den nationalen Emissionshandel aufzunehmen. Eine vom BMUV beauftragte und für das BMWK erstellte Studie⁴⁰ zur Analyse der Auswirkungen des nationalen Brennstoffemissionshandels auf die Abfallwirtschaft hat gezeigt, dass bei durchschnittlichen Gebühren die relative Gebührenerhöhung durch die CO₂-Bepreisung in den berechneten Szenarien bei einem mittleren Abfallaufkommen und einem CO₂-Preis von 65 €/t CO₂ rechnerisch bei mind. 3 – 8 % liegt. Für den Fall, dass der Gesetzentwurf in der vorliegenden Form beschlossen wird, würden sich für die ökonomische Bewertung der Sammelsysteme die für die Müllverbrennung anzusetzenden Kosten weiter erhöhen. Entsprechend der Anteile der Wertstoffe (insbesondere der kunststoffhaltigen LVP und StNVP), die mit der Wertstoffsammlung erfasst und einem Recycling oder einer Verwertung als EBS zugeführt werden und welche somit nicht mit dem Restmüll entsorgt werden, wäre jedoch eine Verringerung der durch die CO₂-Bepreisung entstehenden Kosten zu erwarten.

³⁹ Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2728), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2291) geändert worden ist.

⁴⁰ Pohl, M.; Becker, G.; Heller, N.; Birnstengel, B.; Zotz, F. (2022): Auswirkungen des nationalen Brennstoffemissionshandels auf die Abfallwirtschaft, Studie beauftragt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), erstellt für Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/auswirkungen-des-nationalen-brennstoffemissionshandels-auf-die-abfallwirtschaft-2031002>).

Hinsichtlich der Bewertung der Modelle ist außerdem zu berücksichtigen, dass das Verpackungsgesetz gegenüber der Verpackungsverordnung die Sammlung und Verwertung von Verpackungen unter anderem durch die Schaffung der Zentralen Stelle, die Pflicht der Herstellerregistrierung, die Prüfung der Mengenstromnachweise durch die Zentrale Stelle sowie erhöhte Recyclingquoten erfolgreich weiter entwickelt hat. Maßnahmen zur Miterfassung stoffgleicher Nichtverpackungen sollten in einer Art eingeführt werden, welche die erreichten Fortschritte bewahrt. Dabei sollten auch die Ergebnisse der derzeit laufenden Evaluierung der Zentralen Stelle Verpackungsregister und von § 22 Abs. 2 VerpackG Berücksichtigung finden.

9 Rechtsquellenverzeichnis

Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4363) geändert worden ist.

Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2728), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2291) geändert worden ist.

Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle (ABl. L 365 vom 31.12.1994, S. 10), die zuletzt durch die Richtlinie 2018/852/EU (ABl. L 150 vom 14.6.2018, S. 141) geändert worden ist.

Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen - Verpackungsverordnung vom 21. August 1998 (BGBl. I S. 2379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 17. Juli 2014 (BGBl. I S. 1061) geändert worden ist (mit 1. Januar 2019 abgelöst durch das VerpackG).

10 Literaturverzeichnis

Brenck, A.; Ehrmann, H.; Bünemann, A.; Rachut, G.; Beckers, T.; Grenz, M. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 2: Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne. UBA-Texte 10/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-0>).

Bulach, W.; Dehoust, G.; Mayer, F.; Möck, A. (2022): Ökobilanz zu den Leistungen der dualen Systeme im Bereich des Verpackungsrecyclings. Berlin/Darmstadt.

Bünemann, A.; Rachut, G.; Christiani, J.; Langen, M.; Wolters, J. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 1: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne, UBA-Texte 08/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung>).

Cantner, J.; Gerstmayr, B.; Pitschke, T.; Kreibe, Dr. S. (2011): Bewertung der Verpackungsverordnung: Los 2: Evaluierung der Verpackungsverordnung. UBA-Texte 06/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/evaluierung-verpackungsverordnung>).

Dehoust, G.; Ewen, C. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 3: Planspiel. UBA-Texte 60/2011, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-1> (Bericht) und <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/planspiel-zur-fortentwicklung-verpackungsverordnung-2> (Anhang)).

Dehoust, G.; Hermann, A.; Christiani, J.; Beckamp, S.; Bünemann, A.; Bartnik, S. (2021): Ermittlung der Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG. UBA-Texte 11/2021, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ermittlung-der-praxis-der-sortierung-verwertung-von>).

DESTATIS (2022): Bevölkerung nach Nationalität und Geschlecht (Quartalszahlen). DESTATIS Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/liste-zensus-geschlecht-staatsangehoerigkeit.html>, aufgerufen am 23.08.2022.

Dornbusch, H.-J.; Hannes, L.; Santjer, M.; Böhm, C.; Wüst, S.; Zwisele, B.; Kern, M.; Siepenkothen, H.-J.; Kanthak, M. (2020): Vergleichende Analyse von Siedlungsrestabfällen aus repräsentativen Regionen in Deutschland zur Bestimmung des Anteils an Problemstoffen und verwertbaren Materialien. UBA-Texte 113/2020, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vergleichende-analyse-von-siedlungsrestabfaellen>).

Gaßner, H.; Siederer, W. (2014): Wertstofffassung und Wertstoffrecycling ohne Systembetreiber in kommunaler Verantwortung. Kritik des Systems der VerpackV und Vorschläge für einen neuen Regelungsrahmen (Grundlagenpapier). Im Auftrag der Gemeinschaftsinitiative zur Abschaffung der dualen Systeme. Berlin.

Gellenbeck, K.; Becker, G.; Hams, S. (2014): Erarbeitung von Erfassungsmengen und Recyclingquoten. Im Auftrag der Gemeinschaftsinitiative. Ahlen.

Hermes, G.; Sacksofsky, U. (2015): Rechtliche Möglichkeiten der kommunalen Organisationsverantwortung für eine gemeinsame Erfassung von Wertstoffen. Rechtsgutachten im Auftrag des Landes Baden-Württemberg. (https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Abfall-und_Kreislaufwirtschaft/151007_GutachtenWertstofftonne.pdf).

Pohl, M.; Becker, G.; Heller, N.; Birnstengel, B.; Zotz, F. (2022): Auswirkungen des nationalen Brennstoffemissionshandels auf die Abfallwirtschaft, Studie beauftragt vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), erstellt für Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/auswirkungen-des-nationalen-brennstoffemissionshandels-auf-die-abfallwirtschaft-2031002>).

Schüler, K. (2017): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2015. UBA-Texte 106/2017, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-10>).

Schüler, K. (2020): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2018. UBA-Texte 166/2020, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-13>).

Wagner, J.; Günther, M.; Rhein, H.-B.; Meyer, P. (2018): Analyse der Effizienz und Vorschläge zur Optimierung von Sammelsystemen (Hol- und Bringsysteme) der haushaltsnahen Erfassung von Leichtverpackungen und stoffgleichen Nichtverpackungen auf der Grundlage vorhandener Daten. UBA-Texte 37/2018, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-der-effizienz-vorschlaege-zur-optimierung>).

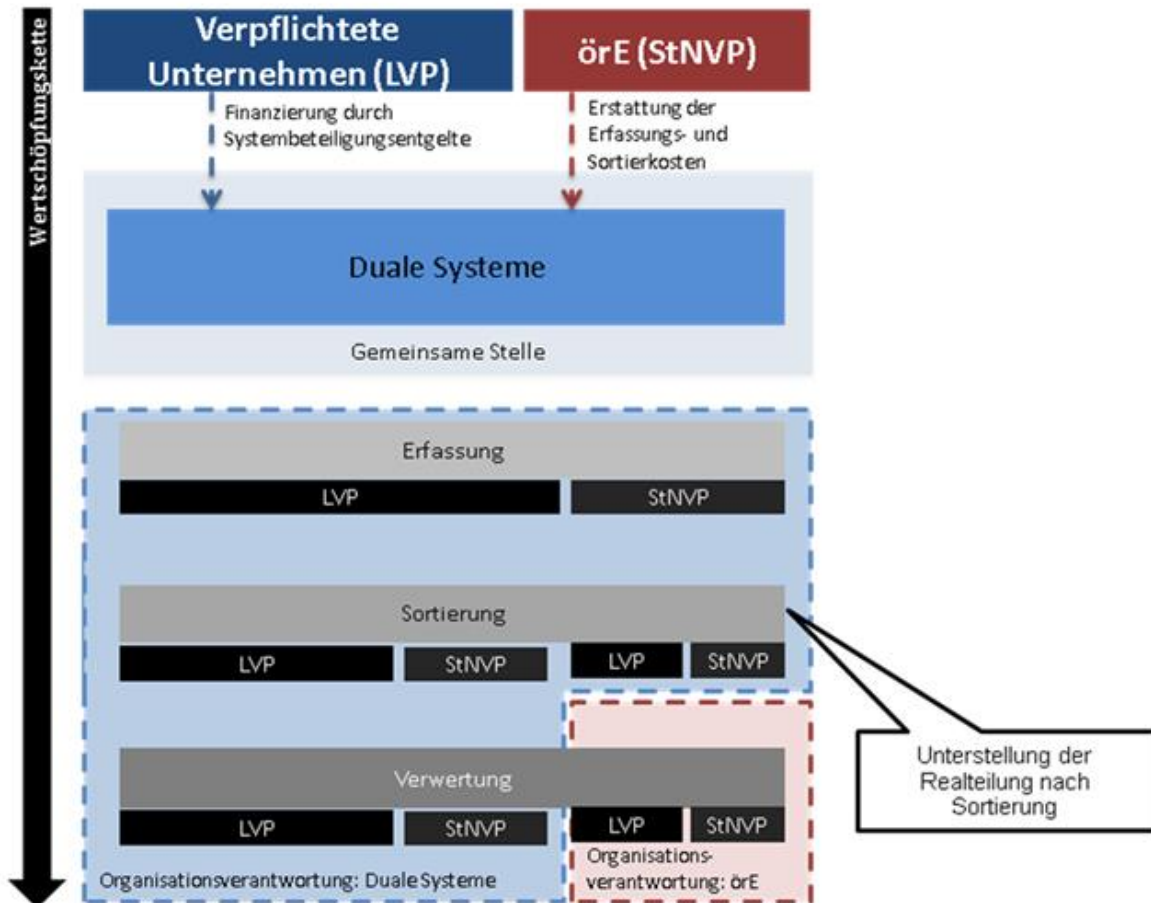
Wünsch, J. (2021): Analyse der Auswirkungen der freiwilligen Einführung der Wertstofftonne durch öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger bis zum Jahr 2018, Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science“ (M. Sc.) im Studiengang Ingenieurökologie an der Hochschule Magdeburg-Stendal.

320° - Deutschlands Online-Magazin für die Circular Economy (3. Juni 2016): Das Wertstoffgesetz ist tot. <https://320grad.de/2016/06/03/das-wertstoffgesetz-ist-tot>.

A Anhang: Planspiel Wertstofftonne

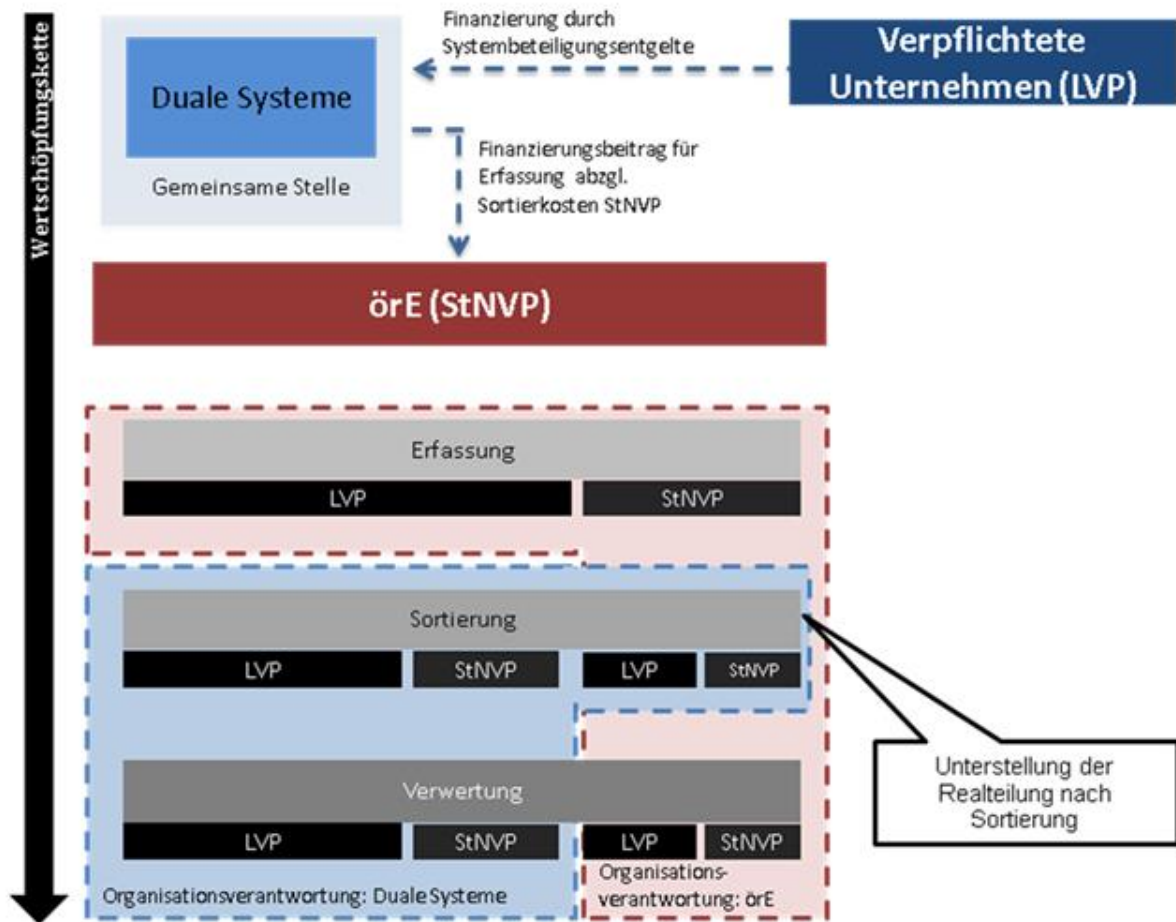
A.1 Übersicht über die seitens IGES Institut GmbH untersuchten Finanzierungsmodelle für eine Wertstofftonne (Planspiel, Teilvorhaben 2)

Darstellung Modell 1 „Vorrangige Verantwortung der dualen Systeme“



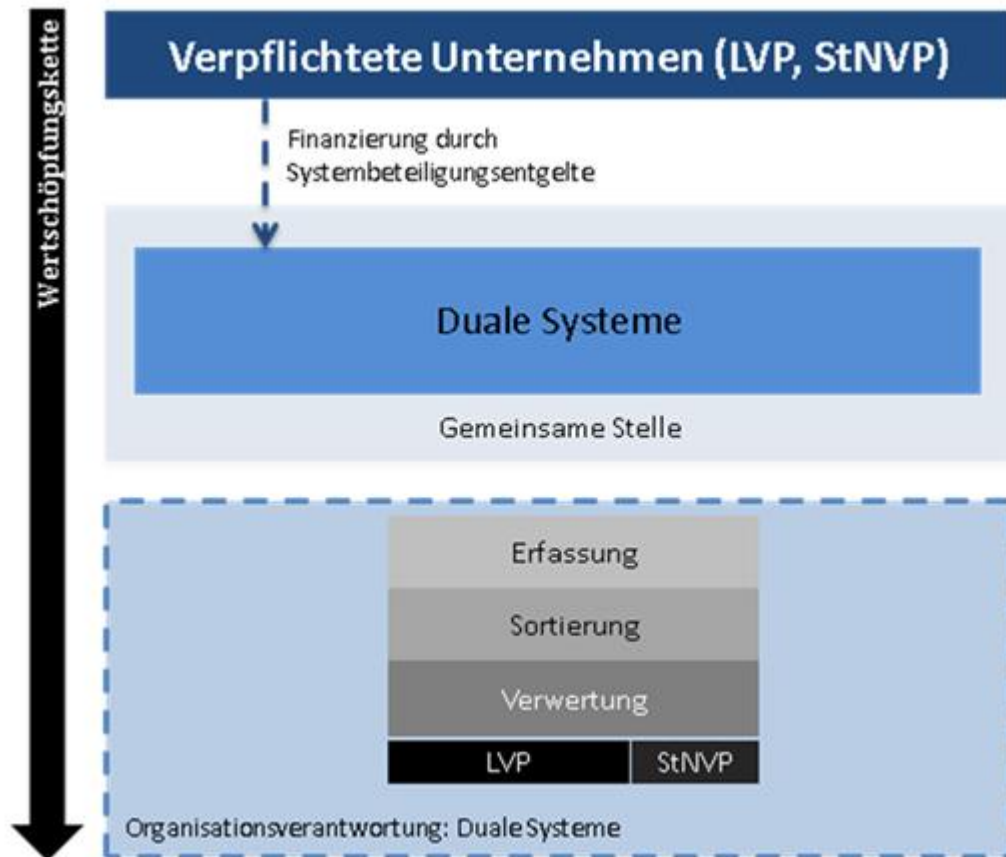
Kurzbeschreibung: Mitnutzung des Systems der dualen Systeme (dS) durch die Kommunen. Duale Systeme organisieren Erfassung und Sortierung. Die Finanzierung erfolgt entsprechend der Anteile LVP/StNVP durch Systembeteiligungsentgelte und kommunale Abfallgebühren. Nach der Sortierung erfolgt eine Mengenteilung und eine Verwertung der anteiligen Mengen durch dS und öRE.

Darstellung Modell 2 „Vorrangige Verantwortung der Kommunen“



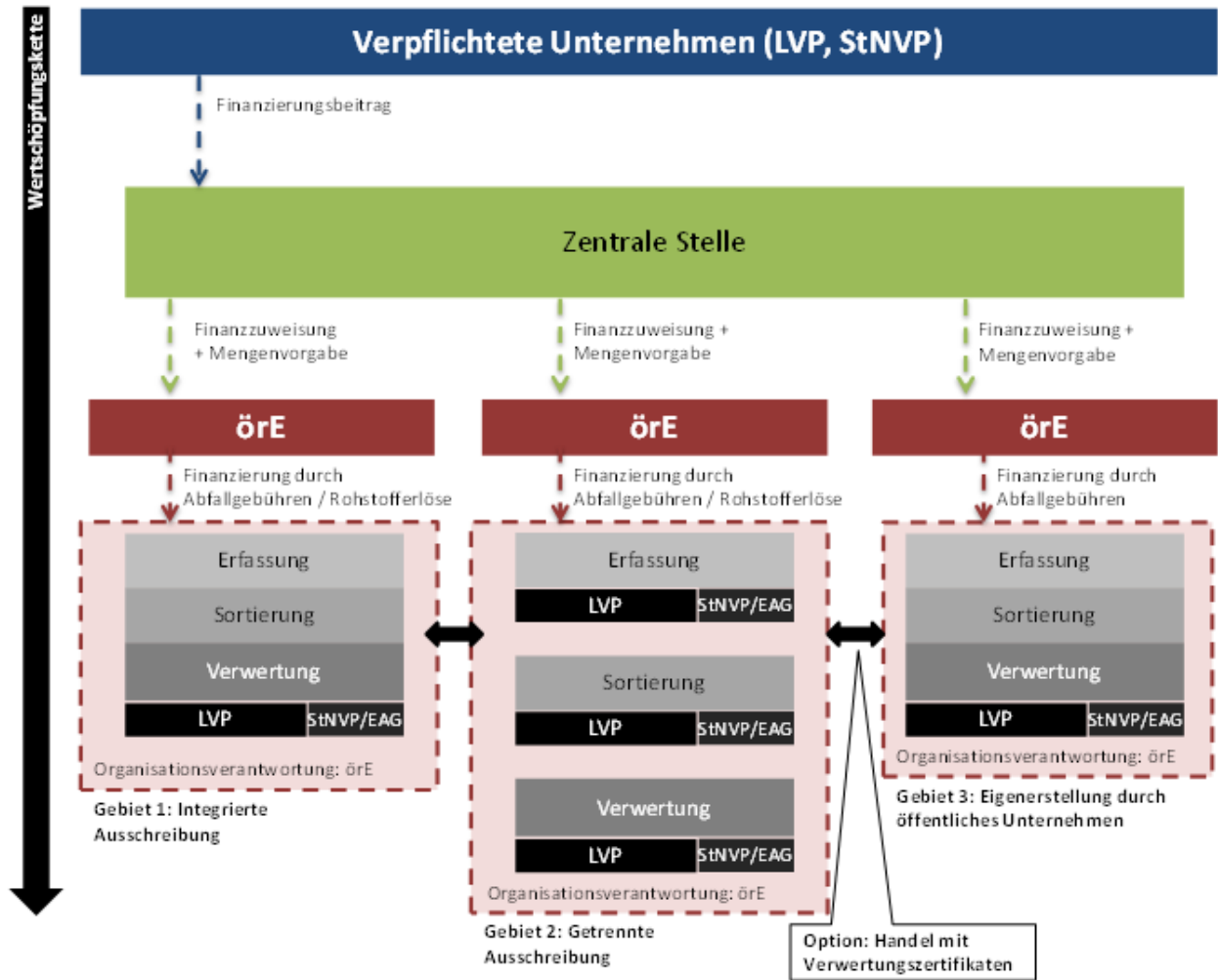
Kurzbeschreibung: Erfassung der LVP und StNVP erfolgt in der Verantwortung der Kommunen. Übergabe der Mengen an dS. Sortierung durch dS. Verwertung der anteiligen Mengen durch dS und örE.

Darstellung Modell 3 „Erweiterung der Produktverantwortung auf StNVP“



Kurzbeschreibung: Die Produktverantwortung wird auf Produkte erweitert, die mehr als 50 % StNVP enthalten und tonnengängig sind. Finanzierung der Erfassung Sortierung und Verwertung durch Systembeteiligungsentgelte. Organisation durch dS.

Darstellung Modell 4 „Kommunalisierung in Verbindung mit zentralen Steuerungselementen“



Kurzbeschreibung: Eine zentrale Behörde/Stelle erhebt eine Finanzierungsabgabe bei den verpflichteten Unternehmen. Die örE tragen die Organisationsverantwortung für die Erfassung, Sortierung und Verwertung und schreiben diese aus. Es erfolgt eine Finanzzuweisung an die örE z. B. mittels eines Standardkostenbeitrages.

A.2 Vorschläge seitens bifa zur Untersuchung im Planspiel (Evaluierung der Verpackungsverordnung, Los 2)

1. Konzeptvariante „bewahrend“ (Ergänzungen)

Rollenverteilung und Vollzug: im Wesentlichen **Beibehaltung der bisherigen Rollen**, aber **Schaffung einer beliebigen Stelle** (Koordination der Ausschreibungen der Entsorgungsleistungen, Aufgaben der Clearing-Stelle, Zulassung dualer Systeme, Übernahme von VE-Register und Vollzugsaufgaben).

Ökologisches Moment: evtl. **generelle Mindestverwertungsquote für Verpackungen und StNVP** (in privaten Haushaltungen und Gewerbe), **transparenterer Mengenstromnachweis** als bisher mit Veröffentlichungspflicht, **Anhebung der Mindestquoten für stoffliche Verwertung** bei Kunststoffen und Getränkekartons, evtl. Prüfung der Realisierbarkeit einer separaten Quote für Getränkekartons.

Finanzierung: **Lizenzierung bei dualen Systemen**, Wegfall der Flächendeckung möglich (gesamtschuldnerische Haftung der dualen Systeme für nicht abgedeckte Gebietskörperschaften), **Erfassung von StNVP wird über Abfallgebühren und Kompensation finanziert**, Kommunen bekommen jährlich einen bundesweit einheitlich festgelegten Anteil StNVP an Sammelmenge zugeteilt.

2. Konzeptvariante „evolutionär“ (Modifikation)

Rollenverteilung und Vollzug: **Ausschreibung der Erfassung durch Kommunen**, Erfassung fällt aus Aufgabenbereich der dualen Systeme (weiterhin: Lizenzierung, Sortierung & Verwertung, Mengenstromnachweis), **Schaffung einer beliebigen Stelle** (paritätisch von Herstellern/Vertreibern, dualen Systemen und kommunalen Spitzenverbänden getragen; Übernahme des VE-Registers, Vollzugsaufgaben, Clearing-Aufgaben).

Ökologisches Moment: evtl. **generelle Mindestverwertungsquote für Verpackungen und StNVP** (in privaten Haushaltungen und Gewerbe), **Anhebung der Mindestquoten für stoffliche Verwertung** bei Kunststoffen und Getränkekartons.

Finanzierung: **Lizenzierung bei dualen Systemen**, Wegfall der Flächendeckung möglich (gesamtschuldnerische Haftung der dualen Systeme für Kostenerstattung an Kommunen), **Kommunen erhalten Kostenerstattung bzw. Standardvergütung** durch duale Systeme für Erfassung von Verpackungen, **Erfassung von StNVP wird über Abfallgebühren und Kompensation finanziert**, Kommunen bekommen jährlich einen bundesweit einheitlich festgelegten Anteil StNVP an Sammelmenge zugeteilt.

3. Konzeptvariante „progressiv“ (Substitution)

Rollenverteilung und Vollzug: **Ausschreibung der Erfassung durch Kommunen** (übernehmen Gewährleistungsfunktion), **duale Systeme werden zu Entsorgern**, **Schaffung einer beliebigen Stelle** (von Herstellern/Vertreibern und kommunalen Spitzenverbänden getragen; Übernahme des VE-Registers, Vollzugsaufgaben), **Schaffung einer zentralen Kontrollinstanz** bzw. neuer Abteilungen in den Umweltbehörden der Länder (Akkreditierung der Verwerter, Exporteure und Mittler, Überwachung der Akteure) - Alternative: Betriebsprüfungen (Beauftragung durch beliebige Stelle, Finanzierung durch Hersteller/Vertreiber).

Ökologisches Moment: **Anhebung der Mindestquoten für stoffliche Verwertung** bei Kunststoffen und Getränkekartons in Ergänzung zu den anderen Vorschlägen (gemeint sind evtl. Vorschläge aus bvse-Finanzierungsmodell und FDP-Vorschlag?).

Finanzierung: **Kombination aus Fondsentgelten und Verwertungsnachweisen**, keine Unterscheidung in a) verschiedene Verpackungsarten und b) private und gewerbliche Anfallstellen; kommunale **Erfassung von StNVP wird über Abfallgebühren und Kompensation finanziert, keine Integration von StNVP in Zertifikatesystem** (wg. fehlender Mindestverwertungsquoten) – Zusammenfassung (Wertstofftonne) nur im Logistikbereich sinnvoll, dann aber Abgrenzungs- und Verrechnungsprobleme.

A.3 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der diskutierten Fragenkomplexe im Planspiel (TV 3)

1. Zuordnung / Definition / Abgrenzung

Für die stoffgleichen Nichtverpackungen (StNVP) sei eine rechtssichere Definition zu finden, die eine allgemeine material- und größenbezogene Regelung mit einer Warengruppenliste kombiniert. Während sie für die Verbraucher einfach und leicht nachvollziehbar sein sollte, sei für den Zweck der Lizenzierung eine umfassendere und ggf. komplexere Definition notwendig, um hier Rechtssicherheit zu erreichen. Hierbei müsse sichergestellt sein, dass der Umgang mit historischen Abfällen und importierten Produkten klar geregelt, eine Quersubventionierung zwischen Verpackungen und StNVP ausgeschlossen und eine klare Abgrenzung zur Gewerbeabfall- und Sperrmüllsammlung gegeben ist.

2. Ökologische Standards / Verwertungsanforderungen

Ziel der getrennten Wertstofffassung müsse eine hochwertige stoffliche Verwertung der erfassten Materialien sein. Hierfür seien Quotenvorgaben notwendig. Mehrheitlich einig waren sich die Teilnehmer außerdem darüber, dass es neben den Verwertungsquoten auch technische und organisatorische Anforderungen an die Sammlung, Sortierung und Verwertung geben solle. Nicht geklärt werden konnte, welche Bezugsgröße für die Festlegung der Quoten heranzuziehen ist, ob Sammelquoten notwendig sind und ob eine weitere Differenzierung der materialspezifischen Verwertungsquoten erforderlich ist (zur Klärung solcher Fragen dient das UFOPLAN-Vorhaben „Analyse und Fortentwicklung der Verwertungsquoten für Verpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen als Lenkungsinstrument zur Ressourcenschonung“ FKZ 3711 33 316; Laufzeit 01.10.2011 bis 15.05.2012).

3. Abstimmung / Zusammenarbeit der dualen Systeme mit den Kommunen (Modell A)

Hierbei sollte die Position der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) insbesondere bei einem Wechsel des Erfassungsdienstleisters der dualen Systeme besser abgesichert sein. Die örE wollen für die örtliche Leistungskontrolle und optional für die Behältergestaltung zuständig sein. Auch die Sicherheitsleistungen, wie sie bereits in der Verpackungsverordnung verankert sind, seien beizubehalten und ggf. auszubauen.

4. Ausschreibung

Modell A: Die zentrale Stelle soll die Ausschreibungen der dualen Systeme auf Basis einer gemeinsamen Plattform koordinieren. Die Gruppen „Private Entsorger“ und „Inverkehrbringer/Hersteller sprachen sich dafür aus, dass die dualen Systeme für die Ausschreibung der Erfassungsleistungen selbst zuständig sind und diese nach dem Modell „50%+x“ vornehmen. Die Gruppe der örE plädierte für die Vorgabe, bei der Ausschreibung das öffentliche Vergaberecht anwenden zu müssen oder sich zumindest daran zu orientieren. Außerdem sollte der örE in seinem Gebiet die konkrete Ausgestaltung des Erfassungssystems festlegen können.

Der Vertrags- bzw. Entsorgerwechsel soll zukünftig zur Jahresmitte erfolgen (nicht wie bisher zum 1.1.).

Modell B: Es konnte keine Einigung hinsichtlich der Zulässigkeit von Eigenerledigung, Inhouse-Vergabe und interkommunaler Zusammenarbeit erzielt werden. Während dies für

die „Öffentlich-rechtliche Entsorgung“ zwingende Voraussetzung ist, kommt für die Gruppen „Private Entsorger“ und „Inverkehrbringer/Hersteller“ ausschließlich das Prinzip des Wettbewerbs auf Basis von Ausschreibungen in Frage.

Für den Fall, dass keine Ausschreibung erfolgen müsse, wurde ein Standardkostenmodell von allen Interessensgruppen als mögliche Kompromisslösung angesehen. Bei der Festlegung und Fortschreibung der Standardkosten würde der zentralen Stelle eine wesentliche Rolle zukommen. Dabei sei es notwendig, sowohl Mindestanforderungen an die Erfassung als auch Maximalstandards für diese festzulegen.

5. *Finanzierung*

Der Anteil der Verpackungen sollte weiterhin durch die Produktverantwortlichen getragen werden.

Ausgiebig diskutiert wurde die Berechnung von Standardkosten für die Erfassung bzw. die Sortierung für den Fall, dass in Modell B Inhouse-Vergaben bzw. Eigenerledigung nicht ausgeschlossen werden. Grundlage hierfür sollten die derzeit im Wettbewerb ermittelten Erfassungskosten sein (möglichst in der konkreten Gebietskörperschaft). Die Standardkosten sollten regelmäßig mit der auf Wettbewerb (durch Ausschreibung) basierenden Kostenentwicklung in ähnlichen Gebieten abgeglichen werden, um auch in Gebieten mit Inhouse-Vergabe bzw. Eigenerledigung einen Wettbewerbsdruck zu erzeugen. In Zweifelsfällen könnte auch die zentrale Stelle Standardkosten vorgeben (ggf. auf Grundlage von Gutachten).

6. *Anfallstellen*

Die heute entsprechend der Verpackungsverordnung bestehende Einbeziehung von Anfallstellen (Haushalte und mit diesen vergleichbare Anfallstellen) soll auch weiterhin erhalten bleiben. Die Pflicht zur Systembeteiligung soll nach mehrheitlicher Auffassung dann gegeben sein, wenn die Möglichkeit besteht, dass eine Verpackung oder ein Produkt bei einer bestimmten Anfallstelle anfällt (b2b/b2c). Alternativ könnte man die Systembeteiligungspflicht von der Abmessung oder vom Volumen abhängig machen, unabhängig von der Anfallstelle.

7. *Aufteilung der Stoffströme in Modell B*

Die Mehrheit der Akteure sprach sich für eine Aufteilung *vor* der Sortierung aus. Der Anteil der örE („10. Haufen“) sei durch Sortieranalysen zu bestimmen, für die bundesweit einheitliche Kriterien festzulegen sind. Bei der Ausschreibung der Sortierleistungen für den „10. Haufen“ ist darauf zu achten, dass die Wertstoffe anschließend zur Quotenerfüllung der dualen Systeme eingesetzt werden können. Die Sortierreste sollten den örE überlassen werden.

8. *Kontrolle und Transparenz*

Es bestand Einigkeit der Akteure hinsichtlich der Notwendigkeit einer hoheitlichen Kontrolle der Einhaltung rechtlicher Vorgaben. Die damit verbundenen Aufgaben sollten nach mehrheitlicher Auffassung zumindest teilweise von einer Zentralen Stelle (siehe Pkt. 9) übernommen werden.

9. *Zentrale Stelle*

Ein wesentliches Ergebnis des Dialogprozesses war, dass eine Zentrale Stelle einzurichten sei, der weitgehende Befugnisse und Aufgaben in den Bereichen Festlegung von Einzelfragen, Vollzug und Systemkontrolle übertragen werden sollen (u. a. Koordinierung der Ausschreibung der Sammlung, Prüfung der Vollständigkeitserklärungen sowie Registrierung und Lizenzierung, Kontrollaufgaben mit klarer Abgrenzung zu den Vollzugsaufgaben der Länder). Hinsichtlich der Struktur wären zwei Modelle denkbar: a) die Einrichtung einer Zentralen Stelle bei einer Behörde oder b) eine beliebige Stelle mit einem Beirat, der sich aus den betroffenen Akteuren zusammensetzt. Die Finanzierung dieser Zentralen Stelle könnte durch die dualen Systeme erfolgen. Daran geknüpft wäre, dass die dualen Systeme Beteiligungs- und Mitbestimmungsrechte an dieser erhalten.

10. *Überlassungspflichten / Selbstverwaltung*

Die Gruppen „Private Entsorger“ und „Inverkehrbringer/Hersteller“ lehnen eine Überlassungspflicht für Wertstoffe ab, während diese für die Gruppe „Öffentlich-rechtliche Entsorgung“ eine zwingende Voraussetzung für Modell B darstellt.

11. *Fragen aus der Praxis der Verpackungsverordnung*

Zur Lösung des Trittbrettfahrerproblems müssen strenge Regelungen für Branchenlösungen und Eigenrücknahmen geschaffen werden. Weitgehende Übereinstimmung bestand darin, die derzeitige Zahl an Branchenlösungen zu reduzieren und zukünftig nur unter strengen Anforderungen und Auflagen zu genehmigen. Eigenrücknahmen sollten gänzlich ausgeschlossen werden.

12. *Einbeziehung und Information der Bevölkerung*

Die Information und Beratung der Öffentlichkeit wurde mehrheitlich den Kommunen zugesprochen, da diese über das entsprechende Wissen verfügen und aufgrund der räumlichen Nähe zum Bürger ohnehin erste Ansprechpartner für diese sind. Zentrale Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit könnten bei der zentralen Stelle angesiedelt sein.

B Befunde des Vorhabens Analyse der Effizienz von Sammelsystemen

B.1 Teilprozess Individualtransport, Sammlung und Transport

Beim Kostenvergleich dieses Teilprozesses stellte sich heraus, dass die Gesamtkosten bei Hol- und Bringsystemen in vergleichbarer Größenordnung zwischen 4,2 und 9,2 Euro je Einwohner und Jahr liegen. Bei den Bringsystemen wird allerdings mit dem Individualtransport ein erheblicher Anteil dieser Kosten, zusätzlich zu den Kosten der Lizenzierung bei dualen Systemen die bereits über den Produktpreis finanziert werden, von den Bürger*innen getragen. Beim Sammelsystem Wertstoffhof entfallen über 80 % der Logistikkosten auf den Individualtransport.

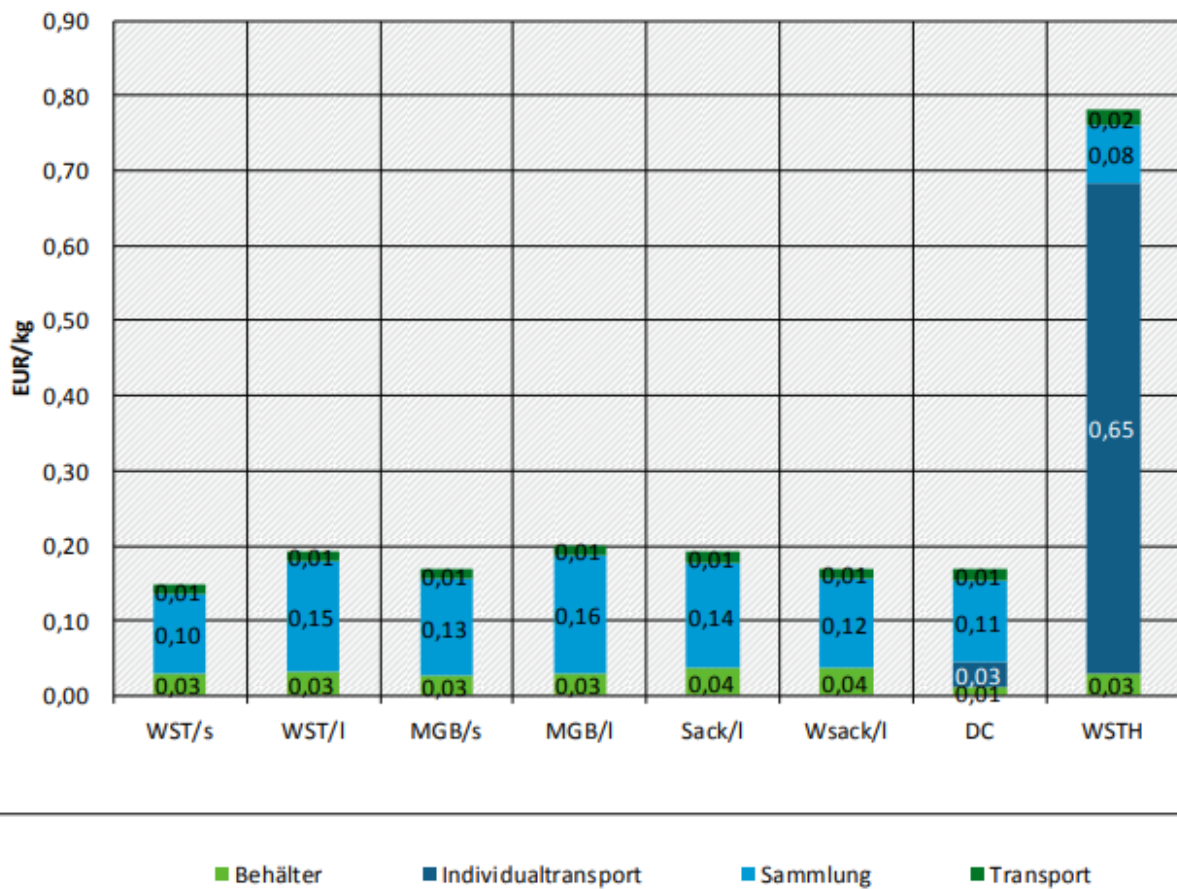
Gleichzeitig werden über Wertstoffhöfe in der Regel wesentlich weniger Leichtverpackungen als über Holsysteme gesammelt. Dadurch fallen bei Wertstoffhöfen die Logistikkosten bezogen auf die gesammelte Masse mit 0,78 Euro pro Kilogramm wesentlich höher aus als in allen anderen Systemen (0,15 bis 0,20 Euro pro Kilogramm).

Bezogen auf die gesammelte Masse schneidet die gemeinsame Erfassung von Leichtverpackungen (LVP) mit stoffgleichen Nichtverpackungen (StNVP) immer etwas kostengünstiger ab als die reine Verpackungssammlung. Durch die Miterfassung der StNVP im Vergleich zu den Sammelsystemen ohne Miterfassung der StNVP ist eine (geringfügige) Verringerung der massespezifischen Kosten zwischen 4 Prozent (Wertstofftonne ländlich im Vergleich zur Gelben Tonne ländlich) und 12 Prozent (Wertstofftonne städtisch im Vergleich zur Gelben Tonne städtisch) zu erwarten.

Abbildung: Logistikkosten bezogen auf 1 kg anfallende LVP-Masse

Logistikkosten

bezogen auf 1 kg anfallende LVP-Masse



B.2 Teilprozess Sortierung und Verwertung

Im Vorhaben war bereits absehbar, dass dieser Teilprozess größeren Veränderungen unterworfen sein würde. Die hohen Verwertungsquoten des sich abzeichnenden Verpackungsgesetzes erforderten eine bessere Sortierung. Aus diesem Grund erfolgte die Betrachtung dieses Teilprozesses anhand zweier Szenarien:

1. IST-Szenario mit Sortierung zu 50 Prozent in Anlagen die im Wesentlichen dem Stand der Technik bei der Erstellung der Studie entsprechen (2016). Der Rest wird in Anlagen mit niedrigerem Stand sortiert.

2. ZUKUNFT-Szenario mit Sortierung zu 100 Prozent in Anlagen nach dem Stand der Technik

Wir gehen davon aus, dass der Anlagenpark inzwischen in Näherung dem des ZUKUNFT-Szenarios entspricht. In diesem Bericht verwenden wir folglich das Zukunftsszenario für die Betrachtung des aktuellen Standes.

Nicht getrennt erfasste Wertstoffmengen werden in der Regel über den Restmüll einer Entsorgung in Hausmüllverbrennungsanlagen zugeführt. Diese nicht zu vernachlässigenden

Kosten wurden im Vorhaben ebenfalls den Kosten der Sammelsysteme zugerechnet (105 EUR/Mg inklusive 15 Euro/Mg Transportkosten).

Unter Berücksichtigung der Kosten bzw. Erlöse für die Sortierung, die Verwertung, den Transport zum Verwerter und der Entsorgungskosten für "nicht getrennt erfasste Wertstoffe bzw. Sammelmengen" ergeben sich Kosten in Höhe von 0,30 bis 0,57 Euro pro Kilogramm Sammelmenge. Die über einen Wertstoffhof (mit stoffspezifischer Separation) gesammelten LVP gehen direkt und nicht über Sortieranlagen in die Verwertung und führen zu spezifischen Sortierproduktkosten mit 0,79 Euro pro Kilogramm.

Auch bei diesem Kostenblock muss aber berücksichtigt werden, dass ein Teil der Kosten, insbesondere die Kosten für die Entsorgung nicht getrennt erfasster Wertstoffe, nicht von den dualen Systemen getragen werden. Dies führt insbesondere bei Wertstoffhöfen dazu, dass ein Großteil der Systemkosten nicht die Produktverantwortlichen, sondern die Abfallbesitzer oder die Allgemeinheit belasten.

B.3 Potenziale für die werkstoffliche Verwertung

Die größten Potenziale für eine verbesserte Wertstoffausbeute zum Recycling wird in den Mischkunststoffen sowie in den Sortierresten, Ersatzbrennstoff (EBS)-Vorprodukt und Mischpolyolefine (MPO)-Beiprodukt gesehen. Im Vorhaben werden die drei letztgenannten Fraktionen gemeinsam als "Restfraktionen" betrachtet, da deren Aufteilung in den Sortieranlagen nach Auffassung der Auftragnehmer "relativ willkürlich" erfolgt. Der Anteil der "Restfraktionen" könnte nach Ansicht der Auftragnehmer von 32 bis 49 Prozent um 6 bis 10 Prozent auf 26 bis 39 Prozent gesenkt werden.

Auch die vornehmlich energetisch genutzte Mischkunststofffraktion lässt sich laut Vorhaben von 5,3 bis 12,0 Kilogramm je Einwohner und Jahr auf 3,7 bis 8,5 Kilogramm je Einwohner und Jahr verringern. Dies entspricht einer Reduktion der Mischkunststoffe um etwa 30 Prozent durch die Bereitstellung von Kunststoffartenfraktionen.

Die Verbesserungen in der Sortierung könnten die Rezyklatmenge - abhängig vom Sammelsystem - um zusätzliche 2,5 bis 5,1 Kilogramm je Einwohner und Jahr erhöhen.

Die dargestellten Verbesserungen sind nach unserer Einschätzung aufgrund der inzwischen erfolgten Investitionen in die Sortiertechnik angegangen worden. Potenziale einer erhöhten Erfassung durch Wertstofftonnen konnten in dem Vorhaben aufgrund der niedrigen Anzahl an zur Verfügung stehender Datensätze nicht nachgewiesen werden.