
**Clusterung von Sammeltypen für Leicht-,
Metall- und Glasverpackungen aus
Haushalten (Ist-Zustand)**

Studie im Auftrag



Korneuburg, im Juli 2014



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einführung 1
2	Vorbemerkungen 1
3	Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse 2
3.1	Glas-Verpackunge 2
3.2	Metall-Verpackungen 2
3.3	Leicht-Verpackungen 3
4	Datenbasis 4
4.1	Kommunaler Restabfall 4
4.2	Getrennte Sammlung von Altstoffen 5
5	Gruppierung (Clusterung) der Regionen 7
5.1	Clusterungskriterien 7
5.2	Kenndaten der Cluster 15
5.3	Abfallwirtschaftliche Relevanz der Clusterung 17
6	Sammeltypen und Vergleich der Effekte 19
6.1	Glas-Verpackungen 19
6.1.1	Beschreibung der Sammeltypen für Glas-Verpackungen 19
6.1.2	Häufigkeit der Sammeltypen für Glas-Verpackungen 22
6.1.3	Aufkommen an Glas-Verpackungen 22
6.1.4	Vergleich der Effekte aus der Anwendung der Sammeltypen für Glas-Verpackungen 24
6.1.5	Abscheidung von Glas-VP aus Restabfall und aus Rückständen der Abfallverbrennung 27
6.1.6	Erkenntnisse für die Sammlung von Glas-Verpackungen 28
6.2	Metall-Verpackungen 29
6.2.1	Beschreibung der Sammeltypen für Metall-Verpackungen 29
6.2.2	Häufigkeit der Sammeltypen für Metall-Verpackungen 31
6.2.3	Aufkommen an Metall-Verpackungen 32
6.2.4	Vergleich der Effekte aus der Anwendung der Sammeltypen für Metall-Verpackungen 34
6.2.5	Abscheidung von Metall-VP aus Restabfall und aus Rückständen der Abfallverbrennung 38
6.2.6	Erkenntnisse für die Sammlung von Metall-Verpackungen 39
6.3	Leicht-Verpackungen 40
6.3.1	Beschreibung der Sammeltypen für Leicht-Verpackungen 40
6.3.2	Häufigkeit der Sammeltypen für Leicht-Verpackungen 44



		Seite
6.3.3	Leicht-Verpackungen im kommunalen Restabfall	45
6.3.4	Getrennt gesammelte Leicht-Verpackungen	49
6.3.4.1	Vergleich Flaschensammlung - alle Leicht-VP	49
6.3.4.2	Darstellung nach Sammeltypen und Cluster	51
6.3.5	Erfassungsgrade	53
6.3.6	Fehlwürfe	57
6.3.7	Sensitivitätsanalyse	58
6.3.8	Prüfung der Signifikanz	61
6.3.9	Erkenntnisse für die Sammlung von Leicht-Verpackungen	62
7	Sammelmengen	64
7.1	Leicht-Verpackungen	64
7.2	Metall-Verpackungen	66
7.3	Glas-Verpackungen	66
8	Verwertung von Leicht-Verpackungen	67
8.1	Thermische und stoffliche Verwertung (Recycling)	67
8.2	Zielkonflikt	68
9	Glossar	72



1 EINFÜHRUNG

Zur Umsetzung der Novelle des AWG sowie der neuen Verpack-VO wurde ein sogenannter Stakeholderdialog gestartet. Im Rahmen dieses Dialoges soll die Leistungsfähigkeit verschiedener Sammeltypen für Verpackungen aus Haushalten dargestellt und verglichen werden.

Die Sammeltypen sowie zu betrachtende Kennwerte wurden in der zweiten Großgruppe des Stakeholderdialoges am 6. März 2014 beschlossen und liegen dem vorliegenden Bericht zugrunde.

2 VORBEMERKUNGEN

Aufgabe der Studie ist die Darstellung des Ist-Standes der Verpackungssammlung nach verschiedenen Gruppierungen

- Sammeltyp
 - Typ (Schicht bzw. Cluster) der Region
-
- Die Betrachtung erfolgt auf Ebene Sammelregionen bzw. politischer Bezirke
 - Alle Daten sind Mittelwerte aus einer unterschiedlichen Anzahl an Fällen (Regionen). Die Darstellung der Daten erfolgt auftragsgemäß derart, dass keine Zuordnung zu einer bestimmten Region möglich ist. Im Zweifel werden Daten nicht dargestellt oder mit möglichst ähnlichen Situationen aggregiert.
 - Aufgabe ist es, allgemeine Tendenzen in vergleichbaren Regionen zu erkennen.
 - Die Ergebnisse sollen als Grundlage für Planungen / Maßnahmen in der Zukunft dienen.
 - Sie stellen keine gut/schlecht-Bewertung dar.

Voraussetzung für die Durchführung des Projektes war die Wahrung der Anonymität einzelner Regionen. Aus diesem Grund werden dann keine Ergebnisse dargestellt, wenn ein bestimmter Sammeltyp bzw. eine Kombination aus Sammeltyp und Cluster nur für eine Region zutrifft. Die Ergebnisse werden dann nicht dargestellt oder aber mit anderen Ergebnissen aggregiert. Wo derartige Aggregationen vorgenommen wurden, wird jeweils beschrieben.

Aus Gründen des Datenschutzes war auch weitgehend auf Zitate und die Offenlegung von Datenquellen zu verzichten.



Alle Zahlen basieren auf Daten, die für die spezielle Fragestellung zur Verfügung gestellt und ausgewertet wurden. Die Daten anderer Quellen und/oder für andere Zwecke ausgewertete Daten können zu abweichenden Zahlenangaben führen.

3 ZUSAMMENFASSUNG DER WESENTLICHEN ERKENNTNISSE

3.1 Glas-Verpackungen

- Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen Hub- und Schüttsystem hinsichtlich des Erfassungsgrades – trotz extrem unterschiedlicher Standplatzdichte
- Im Sammeltyp Hubsystem sind wesentlich geringere Anteile an Fehlwürfen
- Glas-Verpackungen werden auch aus Restabfall-Strömen abgeschieden und verwertet. Es ist zu erwarten, dass hier noch weitere Entwicklungen stattfinden bzw. sind diese bereits in Vorbereitung. Die Qualität abgeschiedener Glasteile ist jedoch geringer als getrennt gesammelte Glas-VP.

3.2 Metall-Verpackungen

- Es bestehen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Standplatzdichte und Erfassungsgrad bzw. zwischen Groß- und Kleinbehältern
- Bei einer kombinierten Sammlung von Metall-VP und „Plastikflaschen“ ist eine deutlich geringere Erfassung an Metall-VP festzustellen als bei Verwendung getrennter Sammeleinrichtungen
- Teilweise hoher Fehlwurfanteil bei Kleinbehältern (Cluster 3+4)
- In (M(B)A und MVA finden teilweise sehr effiziente Abscheidungen statt. Insbesondere die Abscheidung von Metallen aus Verbrennungsrückständen befindet sich im Auf- und Ausbau. Bei der Abscheidung in M(B)A besteht Potential zur Steigerung



3.3 Leicht-Verpackungen

- Sammeltypen mit Flaschensammlung führen zu höheren Mengen an LVP im Restabfall, 6 bis 14 kg/EW.a
- Sammeltypen mit Flaschensammlung haben in Clustern 1,2,3 höhere Mengen im Restabfall an
 - Papier-VP, + 2 kg/EW.a
 - Glas-VP, + 2 kg/EW.a (rd. 5%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad)
 - Metall-VP, + 1 kg/EW.a (rd. 10%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad – ohne Berücksichtigung LVP+MetVP-Mix)
- Detaildaten aus Flaschensammlung-Gebieten zeigen eine deutlich geringeren Erfassungsgrad von HDPE- und PET-Nicht-Getränke-Flaschen im Vergleich zu PET-Getränkeflaschen. Auch im Vergleich mit einer Sammlung aller LVP ist die Erfassung von Nicht-Getränkeflaschen beim Typ Flaschensammlung geringer
- Die Menge und der Anteil an getrennt erfassten Flaschen ist weitgehend unabhängig vom Sammeltyp – unter Berücksichtigung einer geringeren Erfassung von Nicht-Getränkeflaschen bei reiner Flaschensammlung.
- Tendenziell höhere Erfassung im Hol- als im Bringsystem
- Die Menge an Fehlwürfen ist im Bringsystem höher als im Holsystem
- Deutlich geringere Mengen an Fehlwürfen bei Flaschensammlung
- Bei der Auswahl von Sammeltypen sowie bei der Festlegung von Mindest-Sammel- und Verwertungsquoten ist ein Zielkonflikt zu beachten:

Mit einer Einschränkung der Sammelware auf bestimmte Produkte (Flaschen) kann der Anteil der stofflich verwerteten Sammelware erhöht werden, gleichzeitig nimmt der Sammelaufwand ab, aber auch das Potential getrennt erfasster und stofflich verwertbarer Leicht-VP nimmt ab (siehe Abschnitt 8.2).
- Bei der Festlegung von Mindest-Quoten zur getrennten Sammlung sowie zur stofflichen Verwertung von getrennt gesammelten Leicht-VP ist die gegenseitige Abhängigkeit entsprechend zu berücksichtigen.



4 DATENBASIS

Als Datenbasis dienen die aktuellsten verfügbaren Daten. Es sind dies Daten vornehmlich aus dem Zeitraum 2010 bis 2013. In einzelnen Fällen wurde auch auf ältere Daten zurückgegriffen.

Datenquellen sind:

- Für Gebietsdaten vornehmlich Daten der Statistik Austria
- Für abfallwirtschaftliche Daten Ergebnisse von Messungen in den Bundesländern sowie Daten der Sammelsysteme für Verpackungen ARA AG, AGR GmbH und Ökobox GmbH

4.1 Kommunalen Restabfall

Für den Anteil an Verpackungen in kommunalen Restabfällen stehen die Daten folgender Untersuchungen zur Verfügung:

Bundesweite Restabfallanalyse zur Feststellung der Verpackungsrestmengen 2010, im Auftrag des BMLFUW

Bundesweite Restabfallanalyse zur Feststellung der Verpackungsrestmengen 2013, im Auftrag des BMLFUW

Restmüllanalyse Burgenland 2010

Restmüllanalyse Burgenland 2013

Haus- und Sperrmüllanalysen in Kärnten, 2011

Restmüllanalysen Niederösterreich 2012

Restabfallanalysen Oberösterreich 2013

Hausabfallanalysen Salzburg 2012

Restmüllanalyse Steiermark 2013

Restmüllanalyse Tirol 2010

Analyse von kommunalem Restabfall sowie von getrennt gesammelten biogenen Abfällen in Vorarlberg 2012

Wiener Altstoff- und Restmüllanalysen 2009

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen wurden in eine gemeinsame Datenbank aggregiert. Für die Auswertungen stehen insgesamt rund 3.100 Datensätze zur Verfügung. Für 93 von 94 Regionen stehen Daten zur Zusammensetzung des Restmülls zur Verfügung.



Abb. 1: Datenbasis zum kommunalen Restmüll nach Regionen

4.2 Getrennte Sammlung von Altstoffen

Als Basis dient die sogenannte haushaltsnahe Sammlung. Diese beinhaltet die Sammeleinrichtungen für private Haushalte. Die Einrichtungen werden jedoch zu einem bestimmten Anteil auch von Betrieben genutzt – wie auch bei der kommunalen Restabfallsammlung. Ergänzende Sammlungen wie die Sammlung sortenreiner Stoffe unter Aufsicht (z.B. an Recyclinghöfen oder Altstoffsammelzentren) sind in den Betrachtungen nicht enthalten.

Im Bereich der Sammlung von Leicht- und Metallverpackungen werden die Module 1 und 2 – wie im Bild unten dargestellt – untersucht und verglichen. Sammelergebnisse aus Modul 5 (ASZ) werden ergänzend in Abschnitt 7 berücksichtigt.

	Geltungsbereich			Anfallstellen	Systemcharakteristik, Systemreichweite	Leistungen für die Anfallstelle	
	Leichtverpackungen	Metallverpackungen	Papierverpackungen				
Haushalt	Modul 1 Sammlung aus Haushalten	x	x	x	Haushalte und gewerbliche Kleinstanfallstellen	Sammlung bei privaten Haushalten im Hol- oder Bringsystem	unentgeltliche Abholung/Abgabe
	Modul 2 Sammlung aus Kleingewerbe	x	x	(x)	gewerbliche Anfallstellen bis max. 13 x 1100 Liter Sammelvolumen pro Jahr ³⁾	Holsystem	unentgeltliche Abholung/Abgabe (Behälterbeistellung durch Anfallstelle)
	Modul 5 Übernahme unter Aufsicht		x	x	Haushalte und gewerbliche Kleinstanfallstellen	Bringsystem (Recyclinghöfe, Altstoffsammelzentren)	unentgeltliche Abgabe
	Modul 8 Sondersammelsysteme	x	x		Freizeiteinrichtungen, Großveranstaltungen	Sammelservice für Getränkeverpackungen im Freizeitbereich (Events)	unentgeltliche Abholung
Industrie/Gewerbe	Modul 3 Betriebliche Individualentsorgung	x	x	x	Industrie und Gewerbe mit Lizenzierungsbestätigung	Bringsystem, optional: Holsystem	unentgeltliche Abgabe; qualitätsabhängige Altstofferlöse
	Modul 4 Geschäftsstraßenentsorgung			x	gewerbliche Kleinstanfallstellen mit GESTRA-Anmeldung	Holsystem ab Geschäftsportal	unentgeltliche Abholung
	Modul 7 Direktentsorgung	x	x	x	Großanfallstellen aus Handel und Industrie	Direktanlieferung von Großanfallstellen zu Verwertern	unentgeltliche Abholung; qualitätsabhängige Altstofferlöse
Ergänzungssysteme	Modul 6 Mitbenutzung von anderen Systemen, Aussortierung aus kommunalen Abfällen	x	x	x	Haushalte, Anfallstellen aus Industrie und Gewerbe	Verpackungsmengen zur Erfüllung von Übernahmekapazitäten und Erfassungs-/Verwertungsquoten	anteiliger Kostenersatz für Verpackungen
	Modul 9 Aussortierung aus gewerblichen Abfällen			x	Industrie und Gewerbe	optional	-

Anmerkung: Sammelergebnisse aus Modul 5 (ASZ) werden ergänzend in Abschnitt 7 berücksichtigt

Abb. 2: Betrachtete haushaltsnahe Sammlung (grün eingerahmt)

Für die getrennte Sammlung von Verpackungen stehen für alle Sammelregionen Daten zur Sammelmenge zur Verfügung, für Leichtverpackungen auch Daten zur Zusammensetzung der Sammelware hinsichtlich:

- Anteil Flaschen
- Anteil Getränke-Verbundkarton
- Anteil sonstiger Leicht-Verpackungen
- Anteil Fehlwürfe
- Anteil Metall-Verpackungen - soweit Metall-Verpackungen mit erfasst werden



Für Metall-Verpackungen liegen Daten zur Zusammensetzung vor hinsichtlich:

- Anteil Metall-Verpackungen
- Anteil sonstiger Metalle
- Anteil Fehlwürfe

5 GRUPPIERUNG (CLUSTERUNG) DER REGIONEN

Die Effekte verschiedener Sammeltypen sind nur dann vergleichbar, wenn auch die Regionen vergleichbar sind. So ließe ein Vergleich zwischen einer großen Landeshauptstadt und einem sehr ländlich geprägten Bezirk keine signifikanten Aussagen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit eines Sammeltyps zu. Zu groß wären die Einflüsse aus den unterschiedlichen Rahmenbedingungen. So wurden in einem ersten Schritt die Bezirke bzw. Sammelregionen in fünf Cluster (Gruppen) eingeteilt, die möglichst homogene Eigenschaften aufweisen. Dazu wurde eine Mehrzahl an Kriterien herangezogen und schließlich eine Clusterung vorgenommen, bei der die Abweichung der einzelnen Regionen von den jeweiligen Cluster-Mittelwerten am geringsten ist.

5.1 Clusterungskriterien

Für die Gruppierung / Clusterung der Regionen wurden folgende Kriterien angewandt:

- Anzahl der Einwohner
- Gesamt-Fläche und Fläche des Dauersiedlungsraumes
- Anzahl der Beschäftigten nach Sektoren
- Bestand an Wohnungen und Gebäuden
- Anzahl der Nächtigungen aus Fremdenverkehr
- Anzahl der Pendler

Die folgenden Abbildungen zeigen Ausprägungen der einzelnen Kriterien:



Fläche und Benützungsarten: Dauersiedlungsraum

Dauersiedlungsraum

- a) Siedlungsraum: städtisch geprägte Flächen; Industrie- und Gewerbeflächen
- b) besiedelbarer Raum: Ackerflächen; Dauerkulturen; Grünland; heterogene landwirtschaftliche Flächen; Abbauflächen; künstlich angelegte nicht landwirtschaftliche Flächen (z.B. städtische Grünflächen, Sport- und Freizeitflächen)

Dauersiedlungsraum ist für den MST 1:250.000 konzipiert

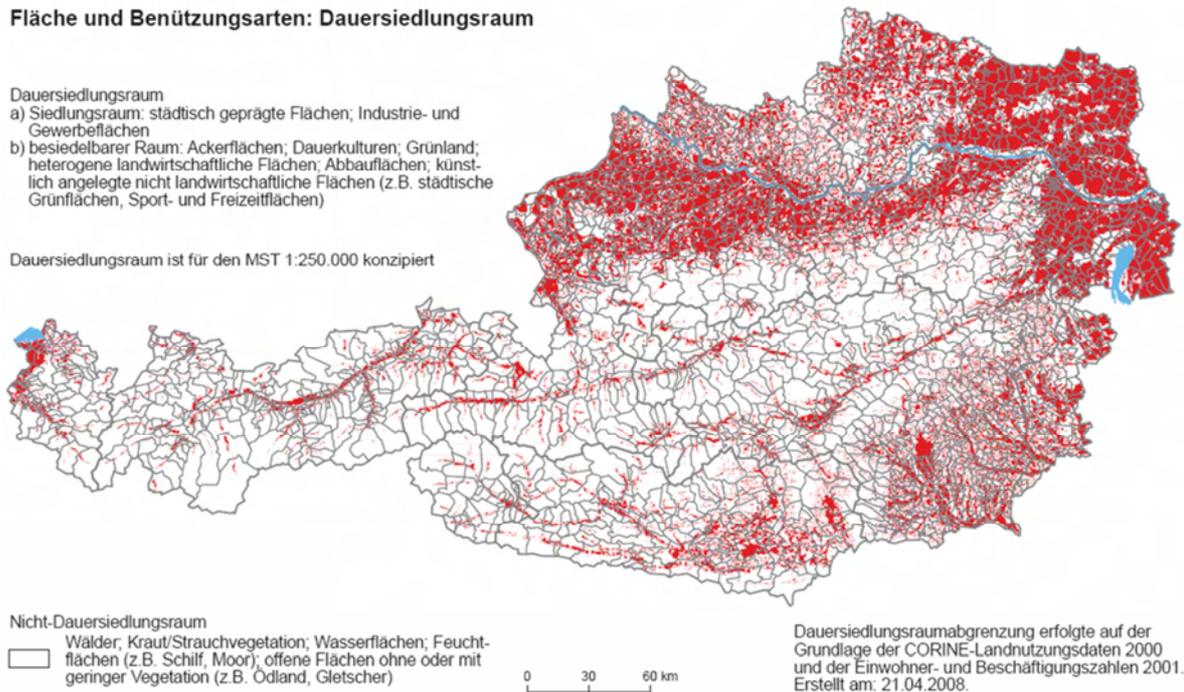


Abb. 3: Fläche Dauersiedlungsraum

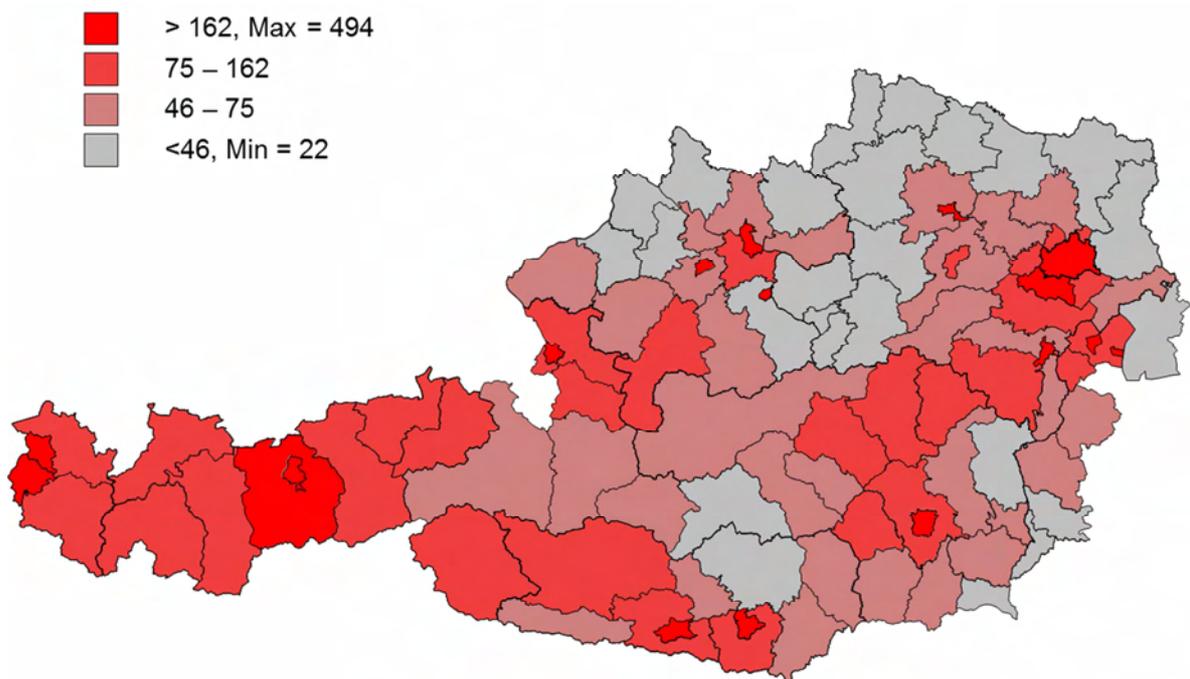


Abb. 4: Gebäudedichte – Anzahl an Gebäuden je km² Dauersiedlungsraum



Aus der folgenden Abbildung ist erkennbar, dass in Städten durchschnittlich eine größere Anzahl an Bewohnern je Gebäude anzutreffen ist als in ländlichen Regionen. Hier ist der Unterschied in der Siedlungsstruktur zwischen vornehmlich Einfamilienhäusern und einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern bzw. Wohnhausanlagen erkennbar. Die unterschiedliche Wohnsituation führt auch zu abfallwirtschaftlich unterschiedlichem Verhalten bzw. stellt andere Anforderungen an die Sammlung von Abfällen.

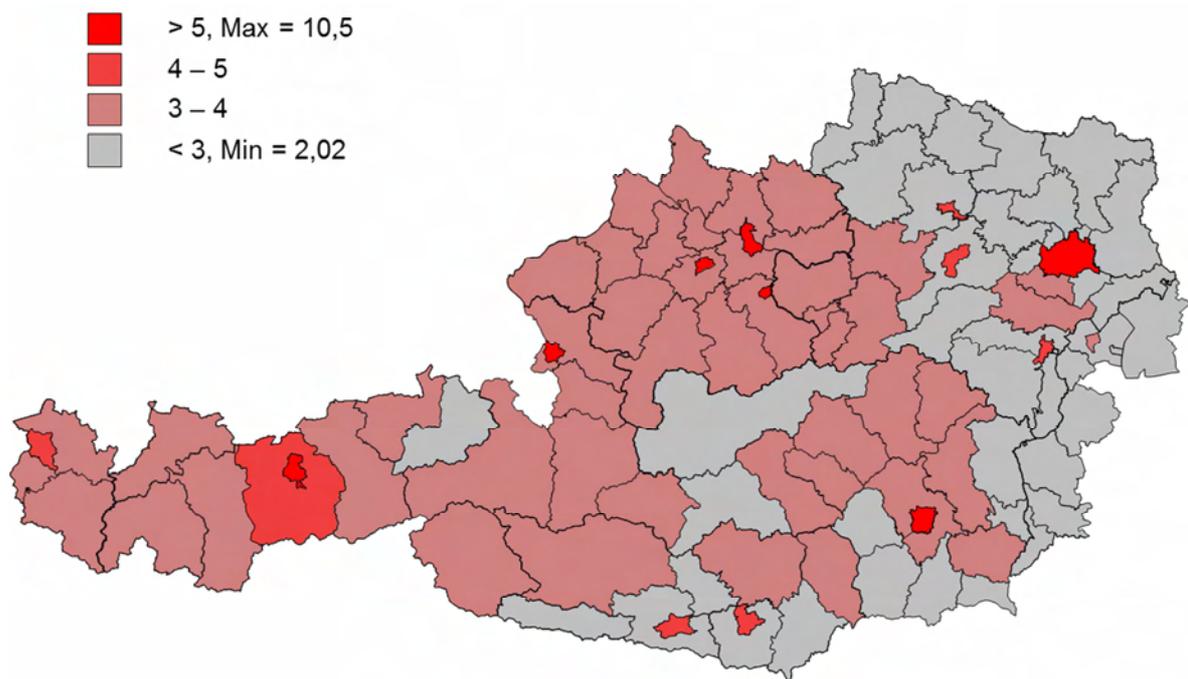


Abb. 5: Durchschnittliche Anzahl an Einwohnern je Gebäude

Die Anzahl an Beschäftigten je Einwohner schwankt in den Regionen zwischen 0,25 Beschäftigten je Einwohner und mehr als einem Beschäftigten je Einwohner. Je größer die Anzahl der Beschäftigten desto größer die Anzahl der Menschen, die sich durchschnittlich in der Region aufhalten. Auch dies hat Auswirkungen auf die abfallwirtschaftliche Situation.

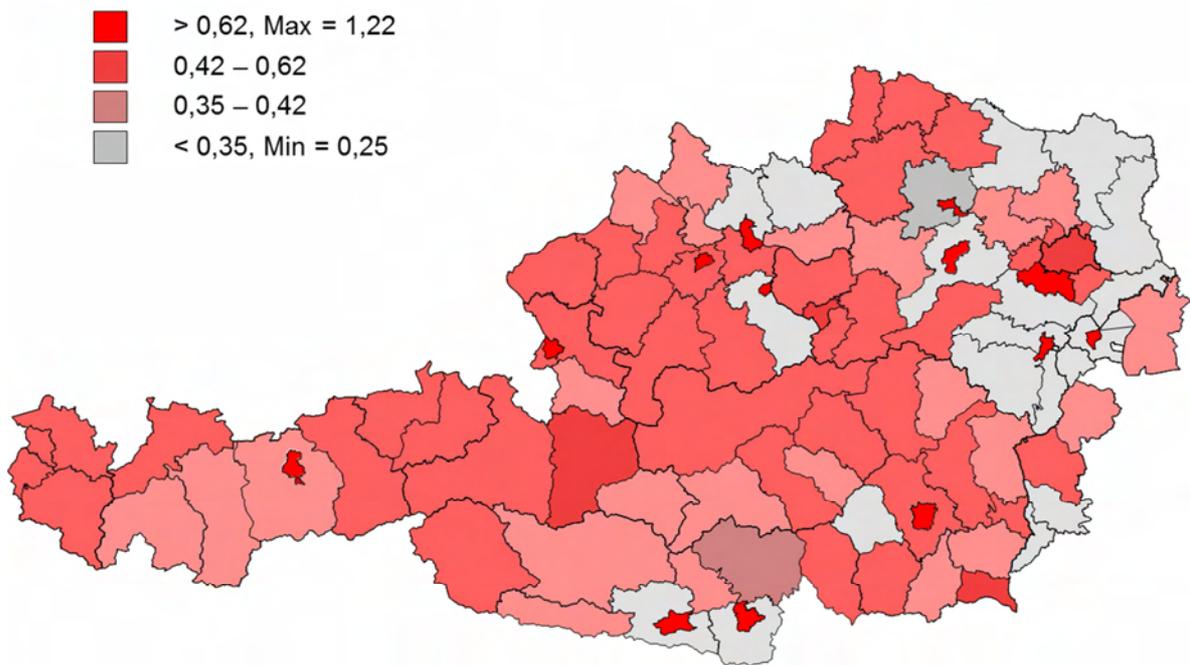


Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl an Beschäftigten je Einwohner



Aus der unterschiedlichen Anzahl der Beschäftigten je Einwohner ergibt sich, dass es unterschiedliche Wohn- und Arbeitsorte gibt. Die Bewegung zwischen diesen Orten wird Pendeln bezeichnet. Ist der Wert für die Anzahl an Pendlern negativ bedeutet diese, dass eine größere Anzahl den Personen die Region zur Arbeitsstätte verlässt als gleichzeitig Bewohner anderer Regionen zur Arbeit einpendeln. Die dargestellten Werte sind also Salden aus ein- und auspendeln.

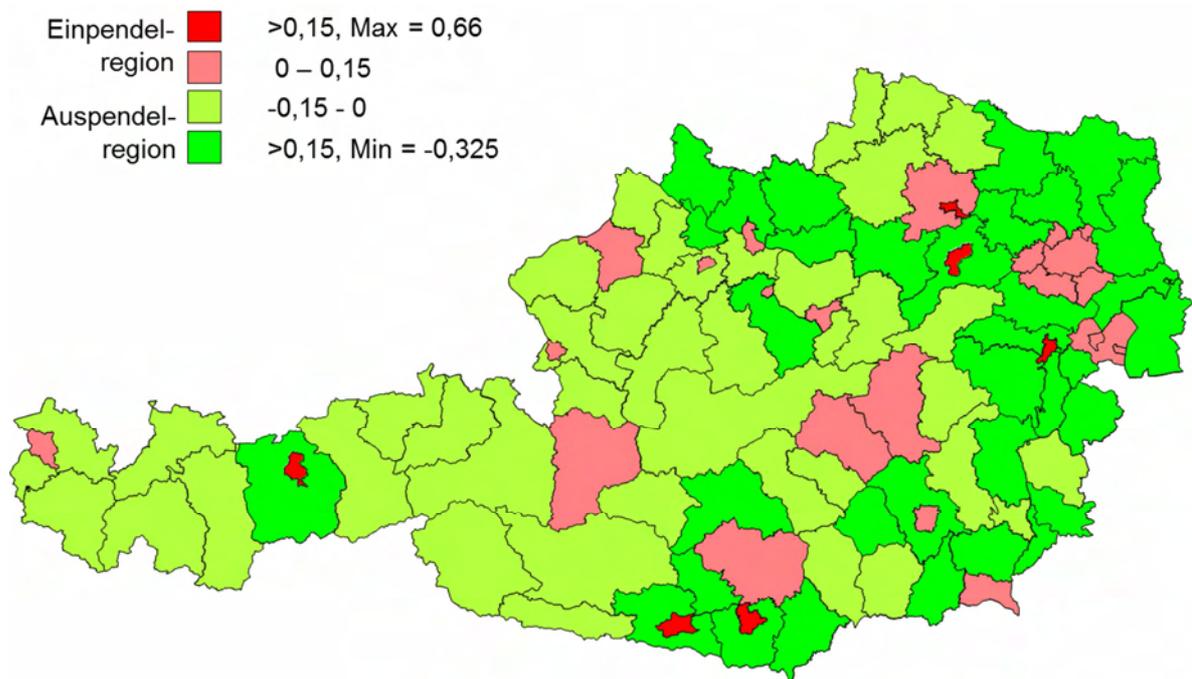


Abb. 7: Durchschnittliche Anzahl an Pendlern je Einwohner - Saldo



Die folgenden Abbildungen zeigen den Anteil der Beschäftigten in den drei Sektoren:

- Primärer Sektor – Land- und Forstwirtschaft
- Sekundärer Sektor – Bau, Bergbau, Energie, Wasser, Abfall
- Tertiärer Sektor - Handel, Verkehr, Dienstleistungen

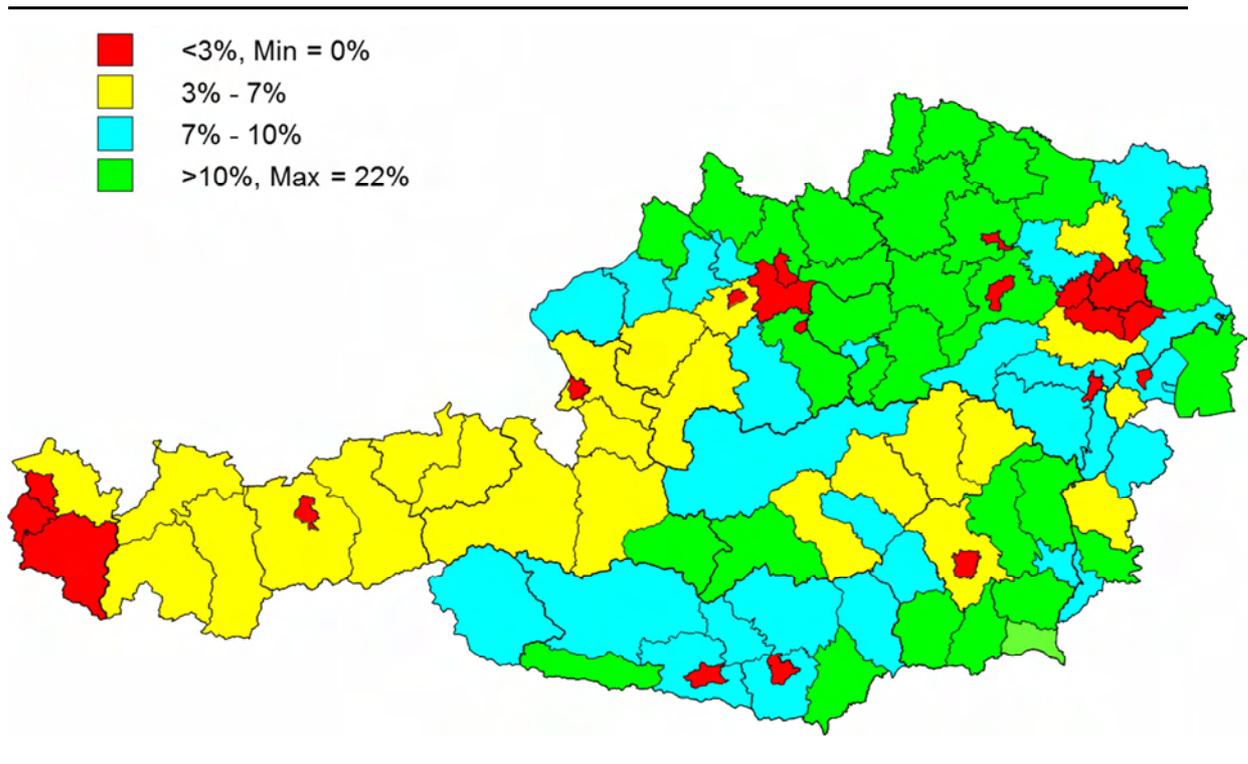


Abb. 8: Anteil Beschäftigter im primären Sektor– Land- und Forstwirtschaft

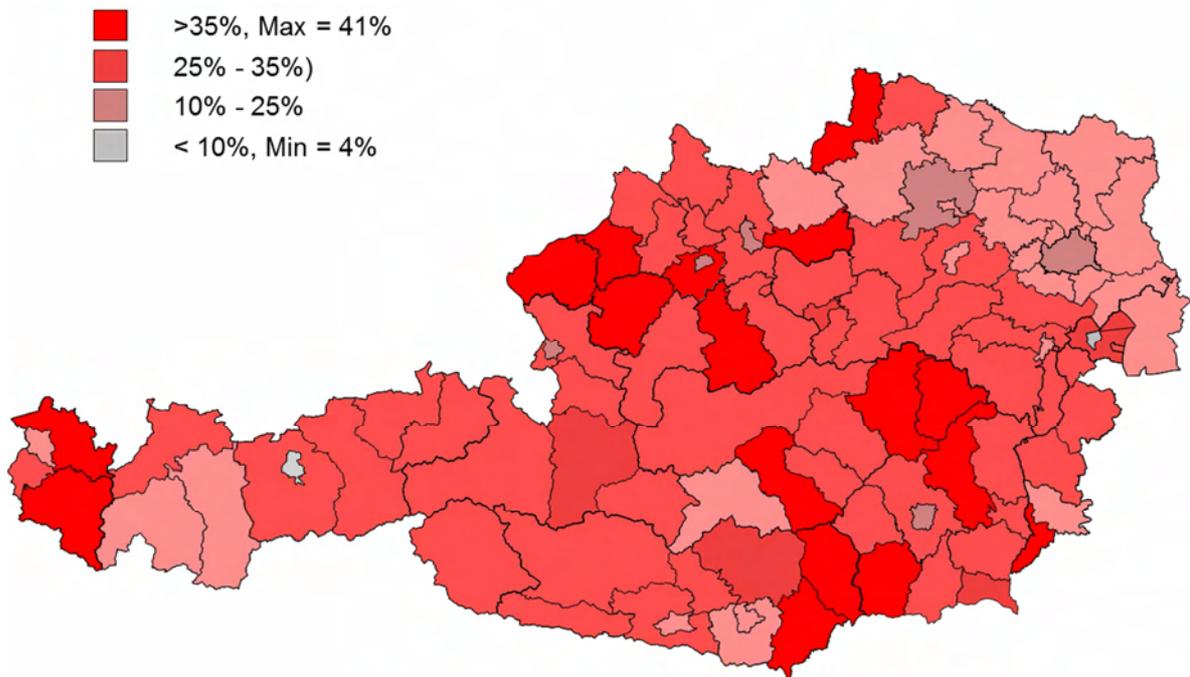


Abb. 9: Anteil Beschäftigter im sekundären Sektor– Bau, Bergbau, Energie, Wasser, Abfall

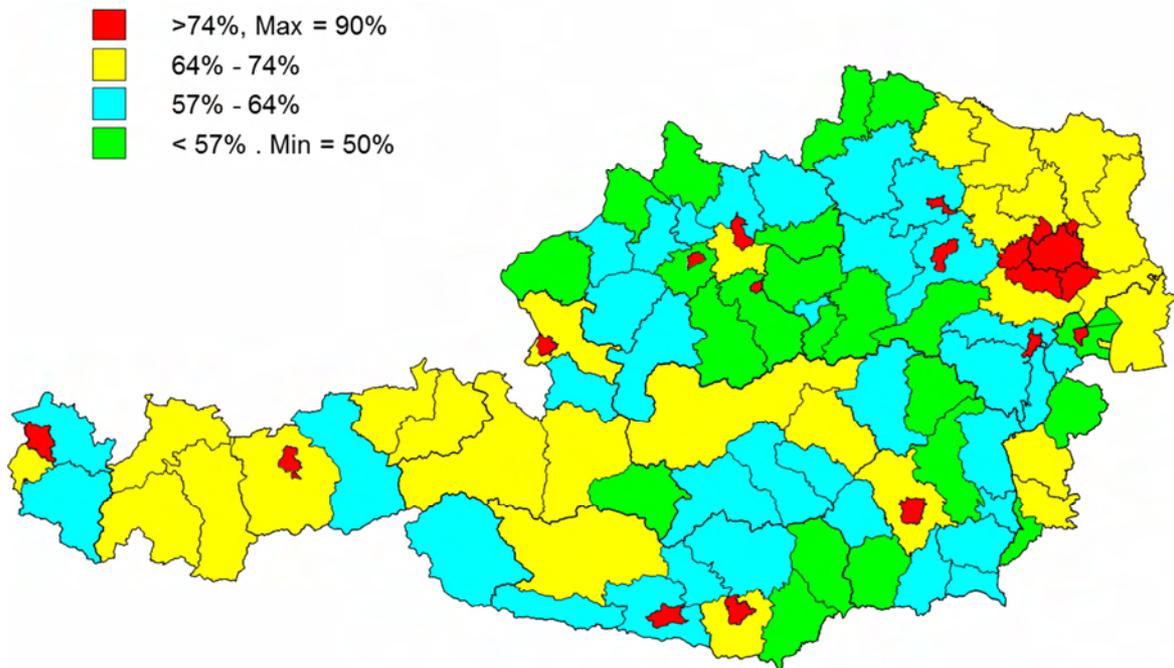


Abb. 10: Anteil Beschäftigter im tertiären Sektor- Handel, Verkehr, Dienstleistungen

Die Anzahl der Menschen, die sich in einer Region durchschnittlich aufhält ist neben den Arbeitsstätten auch wesentlich durch Fremdenverkehr beeinflusst. Als Maßzahl dazu dient die Anzahl der Nächtigungen je Einwohner.

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass Fremdenverkehr insbesondere in westlichen, alpinen Lagen von besonderer Bedeutung ist, teilweise auch in der Thermenregion der Steiermark, in der Region Neusiedlersee und der Seenregion in Kärnten.

In den Städten sind auch hohe Nächtigungszahlen zu verzeichnen, doch ist die Bedeutung je Einwohner dort geringer als in Regionen mit relativ wenigen Bewohnern und sehr großen Nächtigungszahlen wie in den Bezirken der Kitzbüheler Alpen oder der Region Arlberg.

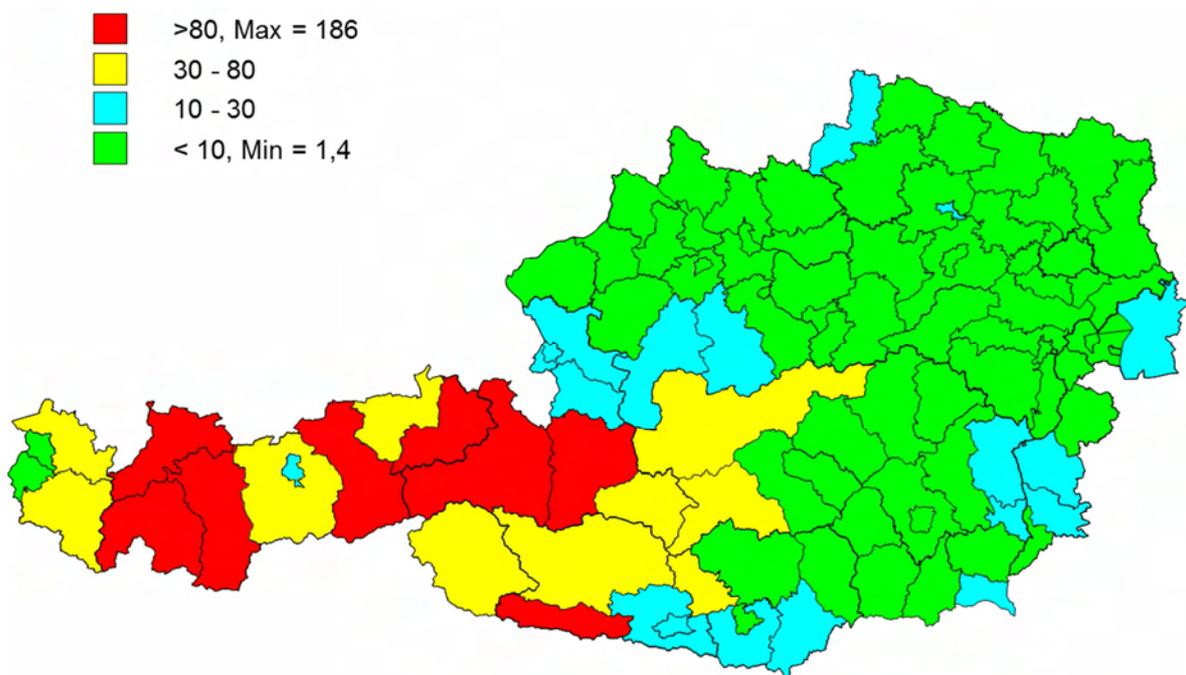


Abb. 11: Anzahl an Nächtigungen je Einwohner



Unter Berücksichtigung all der oben dargestellten Situationen lassen sich die Regionen in fünf Gruppen (Cluster) einteilen, wobei die einander in Summe möglichst ähnlichen Regionen zusammengefasst sind. Selbstverständlich hat jede einzelne Region spezifische Besonderheiten, im Durchschnitt ähnelt sie aber der Gruppe, der sie zugehört.

5.2 Kenndaten der Cluster

In der Folge sind die wichtigsten Kenndaten für die Cluster dargestellt:

Kriterium	Cluster				
	1	2	3	4	5
Gebäude je km ²					
Dauersiedlungsraum	45	56	95	260	494
Einwohner je Gebäude	2,6	3,0	3,5	6,0	10,5
Beschäftigte je Einwohner	34%	41%	48%	76%	57%
Pendler je Einwohner *)	-0,21	-0,12	-0,05	0,35	0,12
Anteil Beschäftigter primärer Sektor	31%	26%	14%	2%	1%
Anteil Beschäftigter sekundärer Sektor	11%	12%	13%	9%	9%
Anteil Beschäftigter tertiärer Sektor	58%	62%	73%	89%	91%
Nächtigungen je Einwohner	8	11	39	7	7

*) negative Zahlen = Auspendler überwiegen, positive Zahlen = Einpendler überwiegen

Tab. 1: Kenndaten der Cluster



Im Vergleich der Kenndaten ist erkennbar, wie stark die Unterschiede der Kenndaten zwischen den verschiedenen Gruppen (Clustern) sind. In der Gebäudedichte (Gebäude je km² Dauersiedlungsraum) sind erhebliche Unterschiede während der Anteil der Beschäftigten im sekundären Sektor in allen Regionen sehr ähnlich ist.

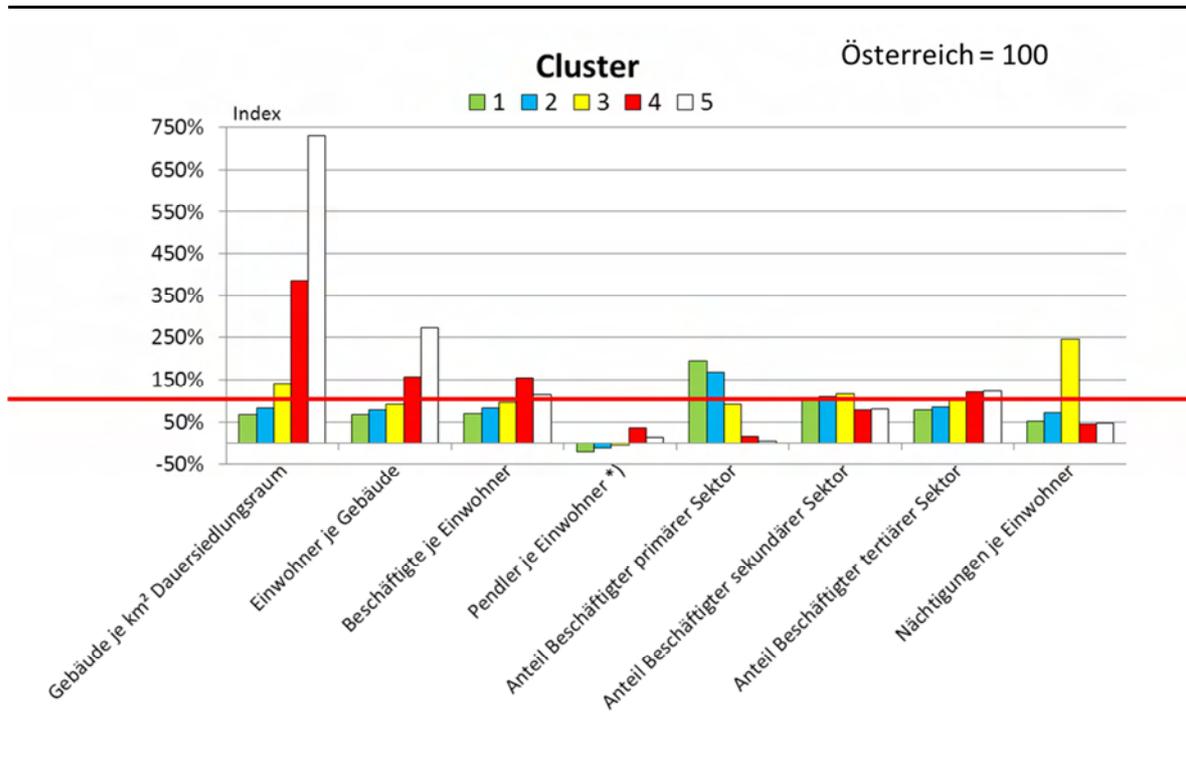


Abb. 12: Vergleich der Kenndaten mittels Index (Österreich = 100)

In der Abbildung unten ist die Zuordnung der Regionen zu den fünf Clustern dargestellt.

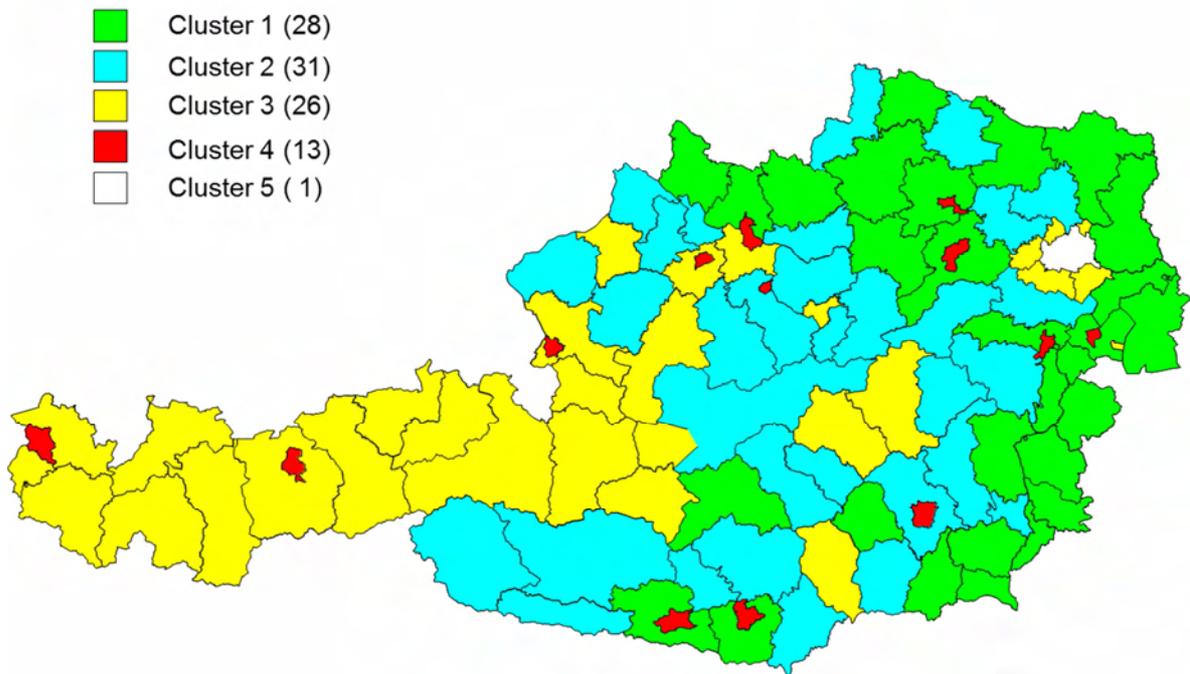


Abb. 13: Zuordnung der Bezirke zu Gruppen (Cluster)

5.3 Abfallwirtschaftliche Relevanz der Clusterung

Vor einer weiteren Verwendung des Clustermodells wurde dessen abfallwirtschaftliche Relevanz geprüft. Dazu wurden die spezifischen Restabfallmengen je Einwohner als Indikator herangezogen - ein Indikator, der für alle Regionen zur Verfügung steht. Die Auswertung zeigt, dass sich die spezifischen kommunalen Restabfallmengen zwischen den Clustern signifikant unterscheiden. Es ist daher davon auszugehen, dass sich auch die Sammelmengen an getrennt gesammelten Altstoffen sowie die Zusammensetzung der Abfälle signifikant unterscheiden.

Vorarlberg wird gesondert betrachtet und dargestellt, da in Vorarlberg eine vom Rest Österreichs abweichende Handhabung zur Abgrenzung zwischen privaten Haushalten und Betrieben vorliegt. In Vorarlberg sind auch relativ kleine Betriebe nicht an die kommunale Restmüllabfuhr angeschlossen sondern werden gesondert als Betrieb entsorgt.



	Cluster				
	1	2	3	4	5
Einwohner	1.550.774	1.964.046	2.002.578	1.188.779	1.724.381
Anzahl Bezirke (99)	28	31	26	13	1
Restabfallmenge [kg/EW.a]	109	121	130	214	303
Vorarlberg			90		

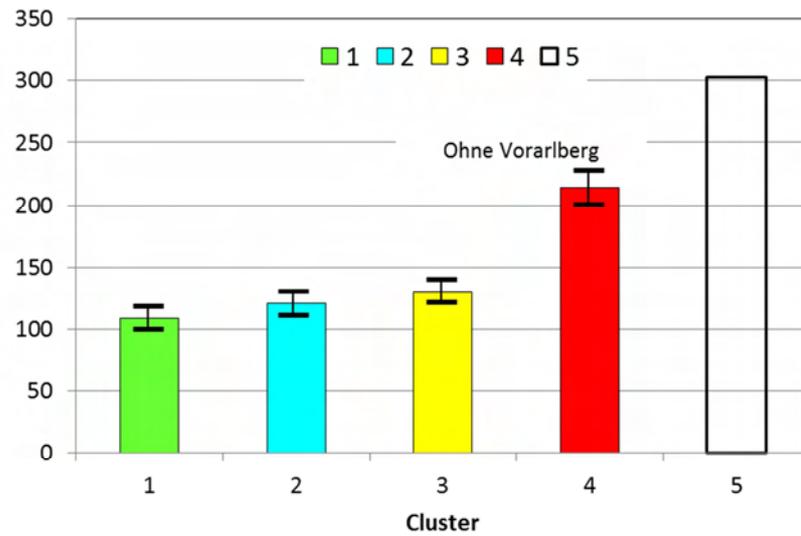


Abb. 14: Abfallwirtschaftliche Relevanz der Clusterung – durchschnittliche Menge an kommunalen Restabfällen in kg je Einwohner und Jahr



6 SAMMELTYPEN UND VERGLEICH DER EFFEKTE

6.1 Glas-Verpackungen

6.1.1 Beschreibung der Sammeltypen für Glas-Verpackungen

Für Glas-Verpackungen wurden zwei Sammeltypen und ein Mischtyp unterschieden:

- Hubsystem - Behälter mit Volumina von zumeist 1,5 m³ bzw. 3 m³ als Doppelkammerbehälter für Weiß- und Buntglas.
Die Behälter werden zur Entleerung mit einem Kran gehoben (Hub) und durch den zu öffnenden Boden in das Sammelfahrzeug entleert.
- Schüttsystem – Behälter mit Volumina von zumeist 240-l, teilweise auch 770-l und 1.100-l
Die Behälter werden in eine Schüttvorrichtung des Sammelfahrzeuges eingehängt, der Deckel geöffnet, angehoben und gekippt. Der Inhalt wird in das Sammelfahrzeug geschüttet – ähnlich der Entleerung von Restmüllbehältern.
- Mischtypen in Regionen, in denen beide Sammeltypen parallel eingesetzt werden



- Schüttsystem Kleinbehälter



- Hubsystem Großbehälter

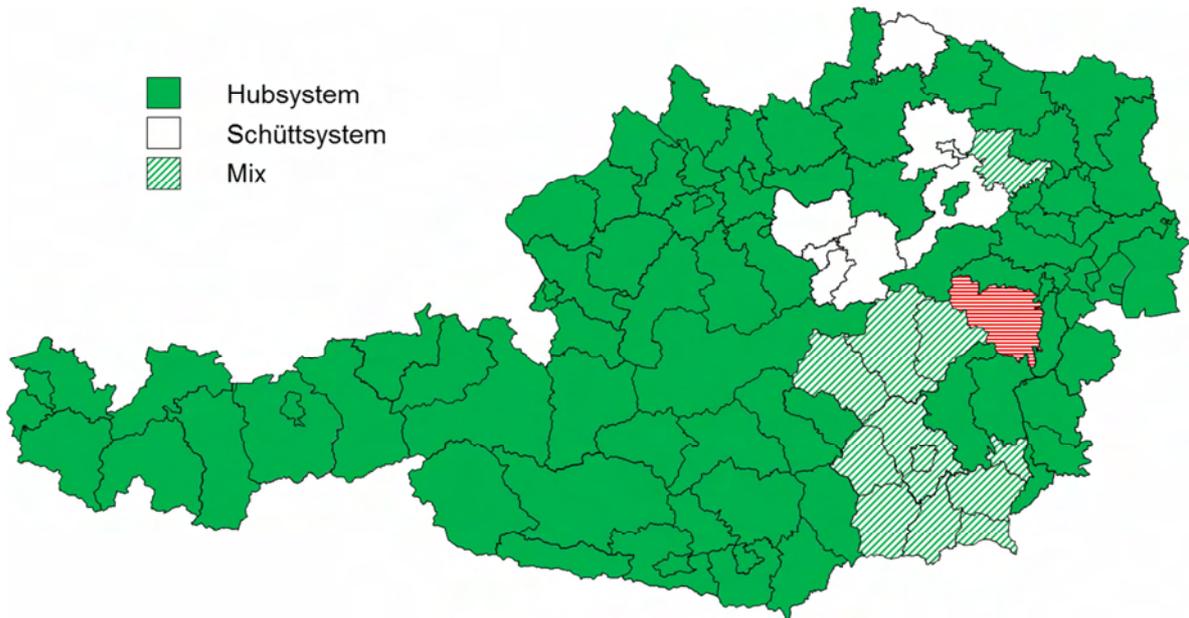
- Mischsystem

Kombination aus Schütt- und Hubsystem



Abb. 15: Sammeltypen für Glas-Verpackungen

Die Abbildung unten zeigt, wo welcher Sammeltyp anzutreffen ist.



Anmerkung: in der rot schraffierten Region besteht keine getrennte Sammlung für Altglas. In dieser Region wird Verpackungsglas aus dem Restabfall in einer zentralen Anlage aussortiert

Abb. 16: Sammeltypen in den Regionen



6.1.2 Häufigkeit der Sammeltypen für Glas-Verpackungen

Die drei beschriebenen Sammeltypen für Glas-Verpackungen werden in unterschiedlichem Umfang betrieben. Dominierender Sammeltyp ist die Sammlung im Hubbehälter.

Die Effekte für jene Sammeltypen, die nur einmal oder nur einmal je Cluster vorkommen, werden nicht einzeln dargestellt, um keine Zuordnung zu einer einzelnen Region zu ermöglichen. Die Tabelle zeigt neben der Anzahl der Regionen mit dem jeweiligen Sammeltyp wie Ergebnisse aggregiert - oder gar nicht - dargestellt werden.

Glas-Sammeltyp	Cluster				
	1	2	3	4	5
Hub	16	24	24	11	1
Schütt	3	2	1	← 1	0
Mix	4	6	2	← 1	0

Tab. 2: Häufigkeit der Sammeltypen je Cluster sowie Aggregation zu gemeinsamen Ergebnissen (Pfeile)

6.1.3 Aufkommen an Glas-Verpackungen

Im Mittel fallen in Österreich 31 kg/EW.a an Verpackungsglas an, wovon 26 kg/EW.a getrennt gesammelt werden. In den einzelnen Regionen schwanken die Sammelmengen zwischen 16 kg/EW.a und 47 kg/EW.a.

Das Gesamt-Aufkommen (getrennt gesammelt und im Restabfall) schwankt je nach Cluster zwischen 28 kg/EW.a und fast 35 kg/EW.a. In der Region mit dem geringsten Aufkommen an Glas-Verpackungen fallen pro Einwohner und Jahr 18 kg an, in der Region mit dem höchsten Aufkommen hingegen 50 kg.



Abb. 17: Aufkommen an Glas-Verpackungen

In der Tabelle unten sind die Sammelmengen sowie die noch im Restabfall befindlichen Mengen an Glas-Verpackungen nach den Cluster angeführt.

Bundesweit werden mit der haushaltsnahen Sammlung 82% der Glas-Verpackungen getrennt erfasst.

	Cluster					Österreich
	1	2	3	4	5	
getrennt gesammelt [t]	38.800	56.000	63.000	32.700	27.200	217.700
im Restabfall netto [t]	4.200	6.600	7.000	8.800	20.500	47.100
Gesamt [t]	43.000	62.600	70.000	41.500	47.700	264.800
Anteil getrennt erfasst	91%	89%	90%	79%	57%	82%

Tab. 3: Masse an Glas-VP, getrennt gesammelt und im Restabfall



6.1.4 Vergleich der Effekte aus der Anwendung der Sammeltypen für Glas-Verpackungen

Die Erfassung mittels getrennter Sammlung beträgt im Österreich-Mittel 82%.

Zwischen den verschiedenen Sammeltypen sind keine signifikanten Unterschiede im Erfassungsgrad festzustellen.

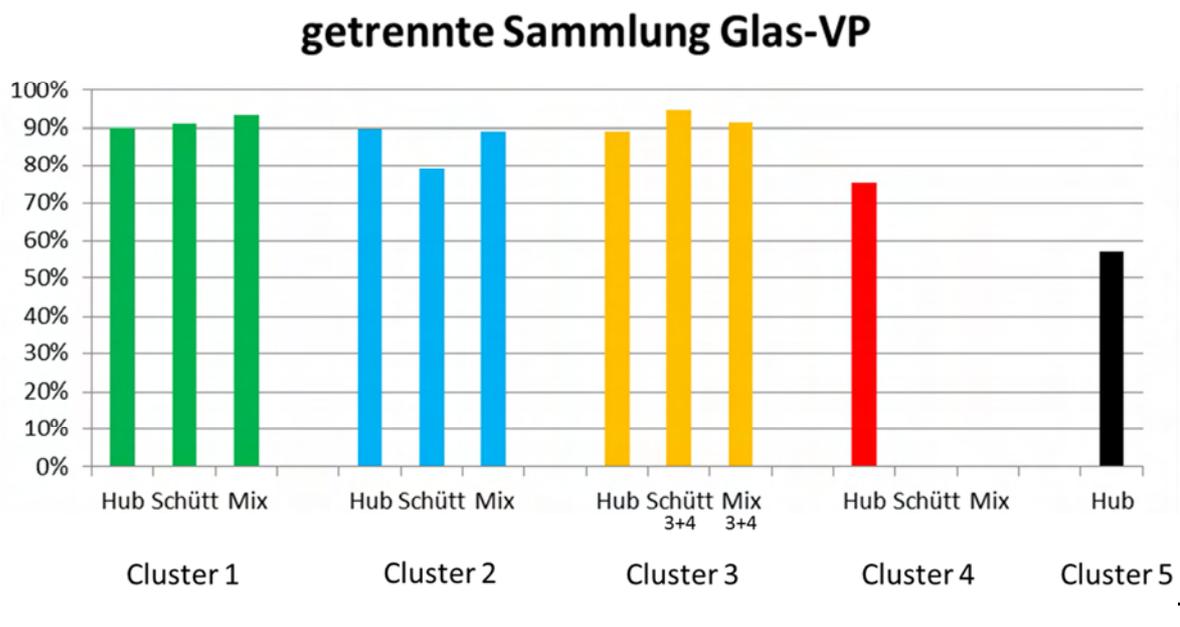


Abb. 18: Erfassung von Glas-Verpackungen nach Cluster und Sammeltyp



Bundesweit werden 82% des Verpackungs-Glas getrennt gesammelt. In den Clustern 1,2,3 liegt die Erfassung bei rund 90% - unabhängig vom Sammeltyp.

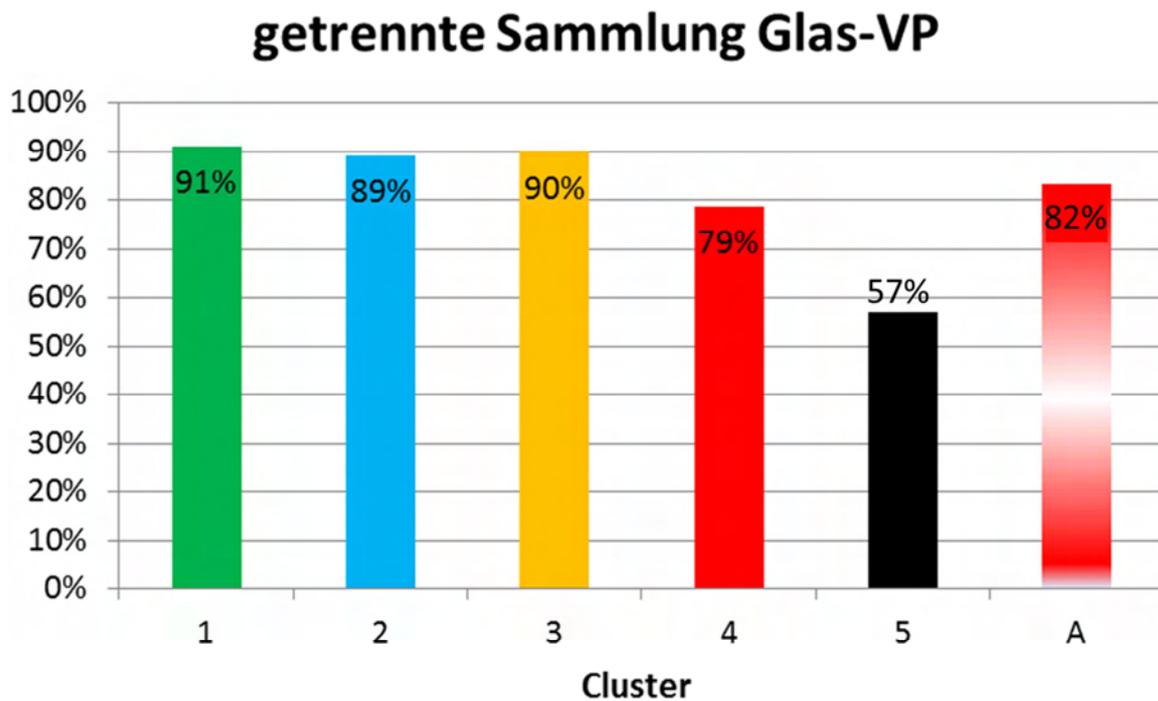


Abb. 19: Erfassung von Glas-Verpackungen nach Cluster

In Regionen mit Parallelsystemen (Mix) kann der Anteil an Fehlwürfen zwischen Schütt-Sammlung und Hub-Sammlung verglichen werden.

Beim Sammeltyp „Hubsystem“ sind deutlich geringere Anteile an Fehlwürfen in der Sammelware.

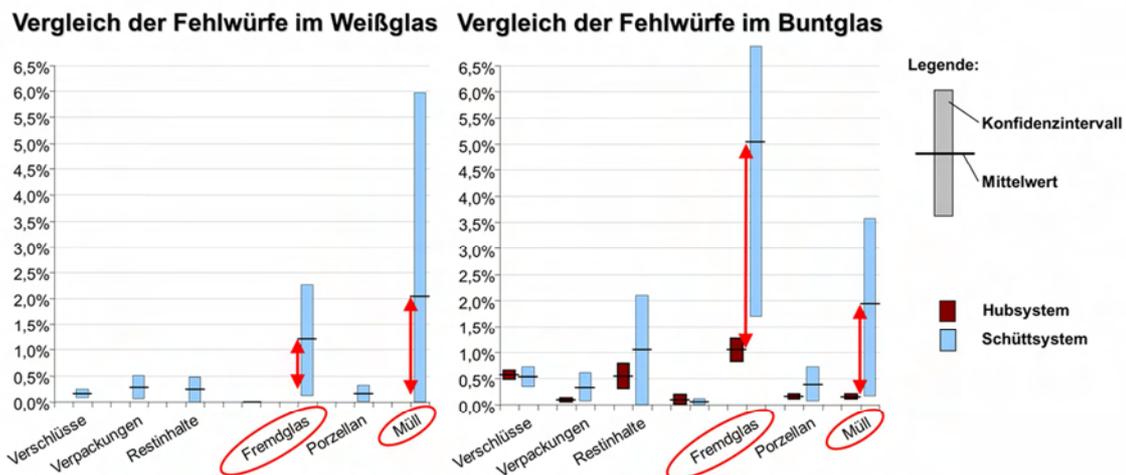


Abb. 20: Vergleich der Fehlwurfanteile bei Hub- und Schüttsystem, Messung 2004

Eine Messung in einer anderen Region im Jahr 2009 hat zu demselben Ergebnis geführt – deutlich geringere Fehlwurfanteile im Sammeltyp „Hubsystem“.

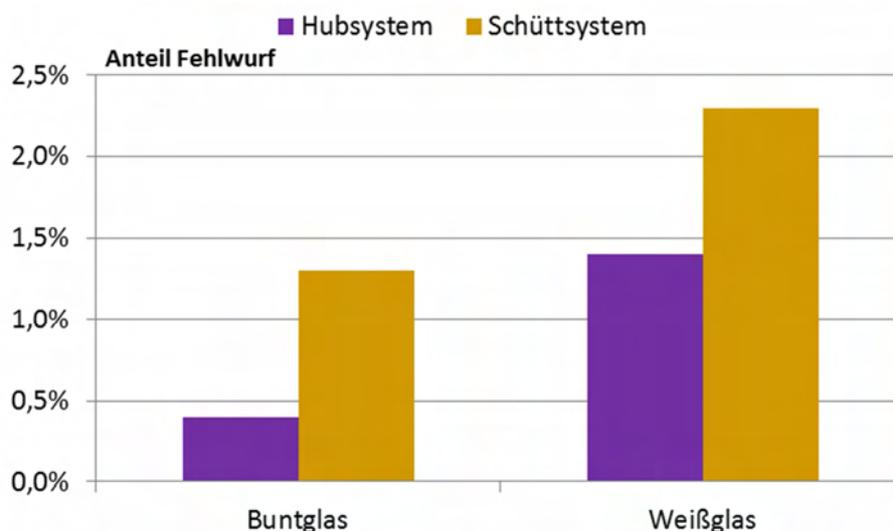


Abb. 21: Vergleich der Fehlwurfanteile bei Hub- und Schüttsystem, Messung 2009



6.1.5 Abscheidung von Glas-VP aus Restabfall und aus Rückständen der Abfallverbrennung

Aus bestimmten Output-Strömen der mechanischen Behandlung kommunaler Restabfälle werden etwa 3.900 t an Glas-VP abgeschieden und einer Verwertung zur Herstellung von Schaumglas zugeführt.

Neben der Abscheidung aus mechanisch behandelten Abfällen erfolgt eine Verwertung von Glas-VP mit anderen mineralischen Bestandteilen aus Wirbelschicht-Bettasche. Eine entmetallisierte und von Feinanteilen befreite Fraktion wird als Substitut für Primär-Baustoffe im Tiefbau verwertet. Dabei werden 2.800 t Glas verwertet.

Inklusive der getrennten Sammlung und der oben beschriebenen zusätzlichen Verwertung ergibt sich eine Ist-Erfassung von 85%.

	Ist	Ist	Ist-Erfassung
getrennt gesammelt [t]	217.700	82,2 %	85%
aus Restabfall abgeschieden *) [t]	3.900	1,5 %	
aus Verbrennungsrückständen abgeschieden und verwertet *) [t]	2.800	1,1 %	
Verbleiben im Restabfall [t]	40.400	15,2 %	
Gesamt [t]	264.800		

Tab. 4: Getrennte Sammlung und Abscheidung von Glas-VP

*Quelle: BMLFUW: Verpackungsrestmengen 2013



6.1.6 Erkenntnisse für die Sammlung von Glas-Verpackungen

Aus den durchgeführten Erhebungen und Vergleichen lassen sich für die getrennte Sammlung von Glas-Verpackungen sowie deren Abscheidung aus Restabfällen folgende Erkenntnisse ableiten:



Erkenntnisse Glas-VP:

- Keine signifikanten Unterschiede zwischen Hub- und Schüttsystem hinsichtlich Erfassungsgrad – trotz extrem unterschiedlicher Standplatzdichte
- Wesentlich geringerer Fehlwurfanteil im Hubsystem
- Zusätzliche Abscheidungen sind Realität und in Vorbereitung



6.2 Metall-Verpackungen

6.2.1 Beschreibung der Sammeltypen für Metall-Verpackungen

Für Metall-Verpackungen wurden neun Sammeltypen unterschieden:

Kurzbezeichnung	Kurzbezeichnung ARA	Beschreibung
MVP im ASZ	A920	Sammlung von Metall-VP, ausschließlich in Altstoffsammelzentren / Recyclinghöfen
MVP Bring groß	B920gr	Sammlung der Metall-VP im Bringsystem, meist Behälter an Sammelseln, 770-I / 1100-I
MVP Bring klein	B920kl	Sammlung der Metall-VP im Bringsystem, meist Behälter 240-I, dichtere Situierung der Behälter als bei Großbehältern
Blauer Sack	S920	Sammlung der Metall-VP mittels „Blauem Sack“
LVP+MVP groß	B930gr	Gemeinsame Sammlung von Leicht-VP und Metall-VP im Bringsystem, meist Behälter an Sammelseln, 770-I / 1100-I
LVP+MVP Sack	S930	Gemeinsame Sammlung aller Leicht-VP und Metall-VP im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft
FI+MVP groß	H934gr	Gemeinsame Sammlung von Plastikflaschen und Metall-VP im Bringsystem, meist Behälter an Sammelseln, 770-I / 1100-I
FI+MVP Sack	S934	Gemeinsame Sammlung von Plastikflaschen und Metall-VP im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft
keine	keine	Es besteht keine getrennte Sammlung für Metall-Verpackungen

Tab. 5: Sammeltypen für Metall-Verpackungen



Die Abbildung unten zeigt, wo welcher Sammeltyp anzutreffen ist.

VERTEILUNG DER MET-SAMMLUNG AUF REGIONSEBENE NACH 9 SAMMELTYPEN

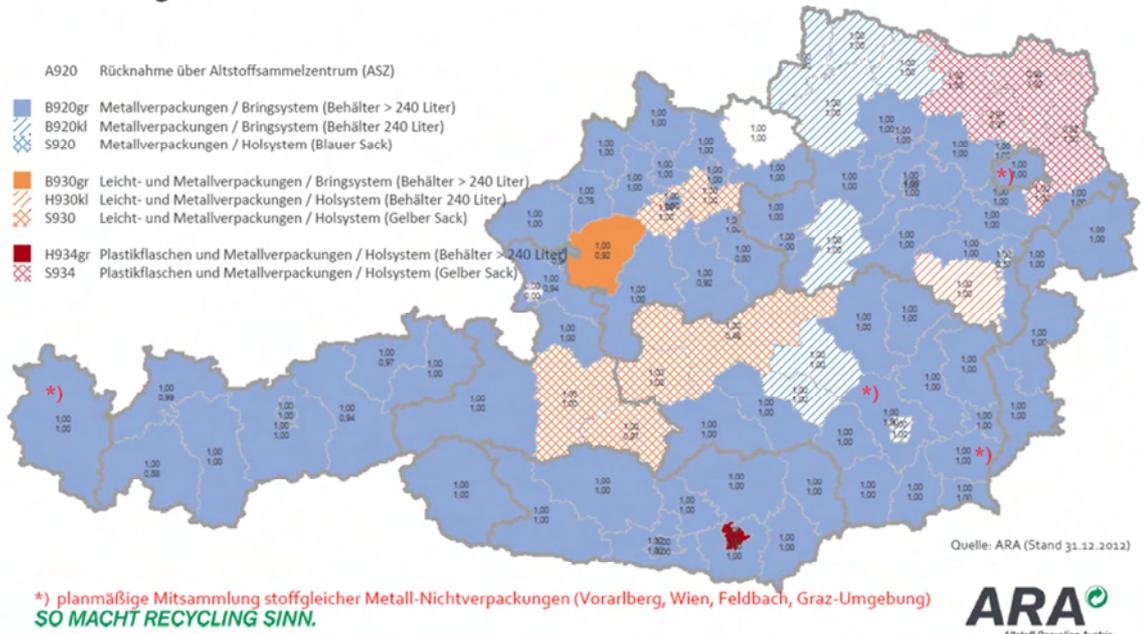


Abb. 22: Sammeltypen in den Regionen



6.2.2 Häufigkeit der Sammeltypen für Metall-Verpackungen

Die neun beschriebenen Sammeltypen für Metall-Verpackungen werden in unterschiedlichem Umfang betrieben. Dominierender Sammeltyp ist die Sammlung im Bringsystem, meist nur für Verpackungen, teilweise auch für die Sammlung anderer Abfälle aus Metall beworben.

Die Effekte für jene Sammeltypen, die nur einmal oder nur einmal je Cluster vorkommen, werden nicht einzeln dargestellt, um keine Zuordnung zu einer einzelnen Region zu ermöglichen. Die Tabelle zeigt neben der Anzahl der Regionen mit dem jeweiligen Sammeltyp wie Ergebnisse aggregiert - oder gar nicht - dargestellt werden.

Met-Typ	MetVP-Sammel-Typ	Cluster				
		1	2	3	4	5
A920	MVP im ASZ	1	0	0	0	0
B920gr	MVP Bring groß	17	25	20	9	1
B920kl	MVP Bring klein	2	4	1	← 1	0
S920	Blauer Sack	0	0	0	1	0
B930gr	LPV+MVP groß	0	1	0	0	0
S930	LVP+MVP Sack	0	1	→ 5	0	0
H934 ggr	FI+MVP groß	0	0	0	0	0
S934	FI-MVP Sack	3	1	→ 1	0	0
keine	keine	0	0	0	1	0

Tab. 6: Häufigkeit der Sammeltypen je Cluster sowie Aggregation zu gemeinsamen Ergebnissen (Pfeile)

6.2.3 Aufkommen an Metall-Verpackungen

Deutlich feststellbar ist das vergleichsweise höhere Aufkommen an Metall-Verpackungen in den eher städtischen Strukturgebieten. Das mittlere Aufkommen in Österreich beträgt 5,1 kg/EW.a, wovon im bundesweiten Durchschnitt knapp 50% getrennt gesammelt werden. Zwischen den Strukturgebieten schwanken die Aufkommen zwischen 4,5 kg/EW.a und knapp 7 kg/EW.a.

In den Daten zu Metall-Verpackungen im Restabfall sind die Anhaftungen und Restinhalte nicht enthalten. Diese machen etwa 20% der im Restabfall befindlichen Metall-Verpackungen aus.

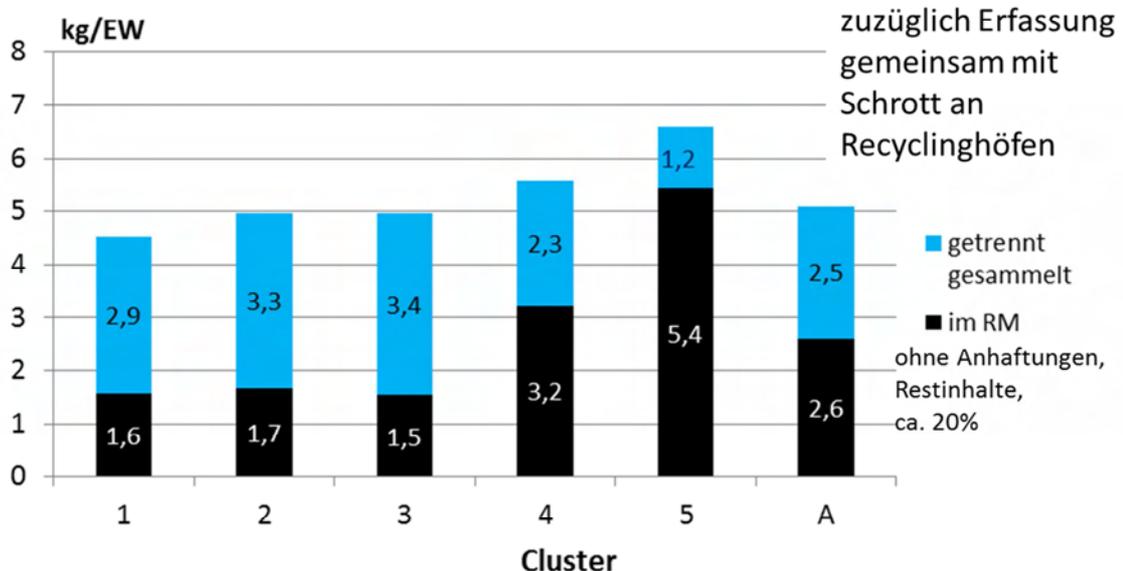


Abb. 23: Aufkommen an Metall-Verpackungen

In der Tabelle unten sind die Sammelmengen sowie die noch im Restabfall befindlichen Mengen an Metall-Verpackungen nach den Clustern angeführt. In den Restabfall-Daten sind die Massen für Netto-Metall-Verpackungen angegeben, d.h. ohne Anhaftungen und Restinhalte, welche rd. 20% betragen.

Bundesweit werden mit der haushaltsnahen Sammlung 49% der Metall-Verpackungen getrennt erfasst. Darüber hinaus bestehen Sammlungen an Recyclinghöfen, wo Metall-Verpackungen gemeinsam mit Schrotten erfasst werden.



	Cluster					Österreich
	1	2	3	4	5	
getrennt gesammelt [t]	4.100	6.000	6.600	2.300	2.000	21.000
im Restabfall netto [t]	2.400	3.300	3.100	3.800	9.400	22.000
Gesamt [t]	6.500	9.300	9.700	6.100	11.400	43.000
Anteil getrennt erfasst	63%	65%	68%	38%	18%	49%

Tab. 7: Masse an Metall-VP, getrennt gesammelt und im Restabfall

6.2.4 Vergleich der Effekte aus der Anwendung der Sammeltypen für Metall-Verpackungen

Mit dem häufigsten Sammeltyp, der Bringsammlung in Großbehältern werden Metall-VP zu etwa 60% getrennt erfasst – Mittelwert für Österreich 50%.

Mit dem Sammeltyp Bringsammlung in Kleinbehältern mit deutlich höheren Anzahlen an Behälterstandorten wird etwa dasselbe Ergebnis erzielt.

Deutlich geringere Erfassungsgrade zeigt die Kombination aus „Flaschen+MetallVP“.

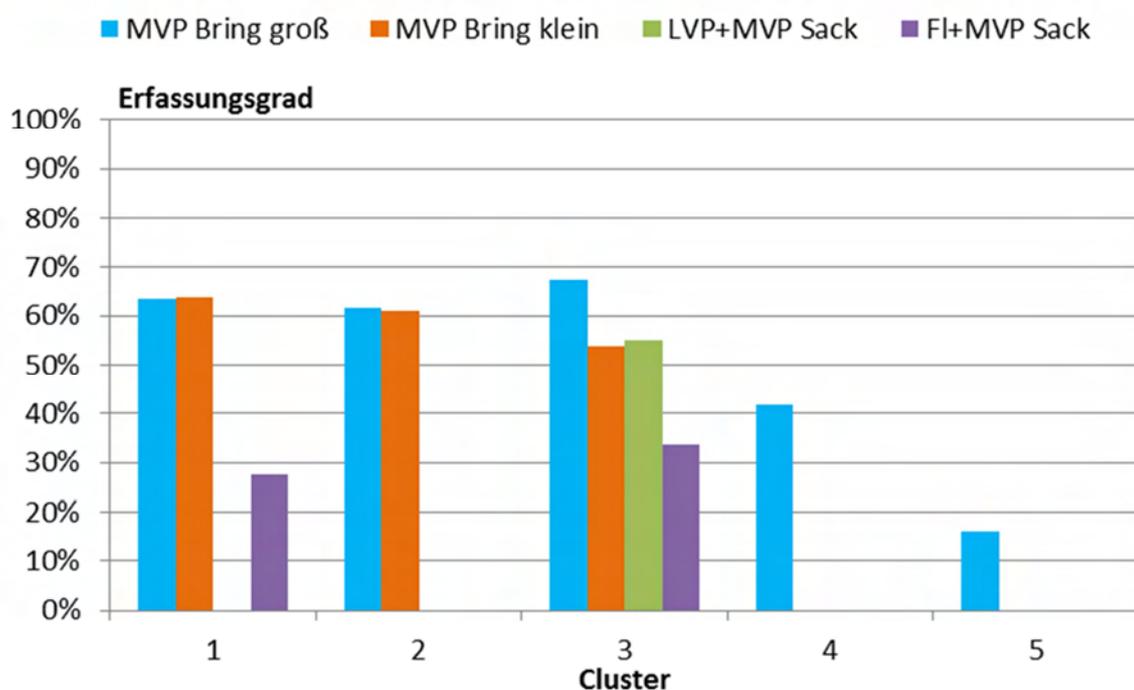


Abb. 24: Erfassungsgrad von Metall-Verpackungen

Eine Untersuchung des Einflusses der Standplatzdichte auf den Grad der getrennten Erfassung zeigt innerhalb der bestehenden Aufstelldichte keine Korrelation zwischen Standplatzdichte und Sammelergebnis.

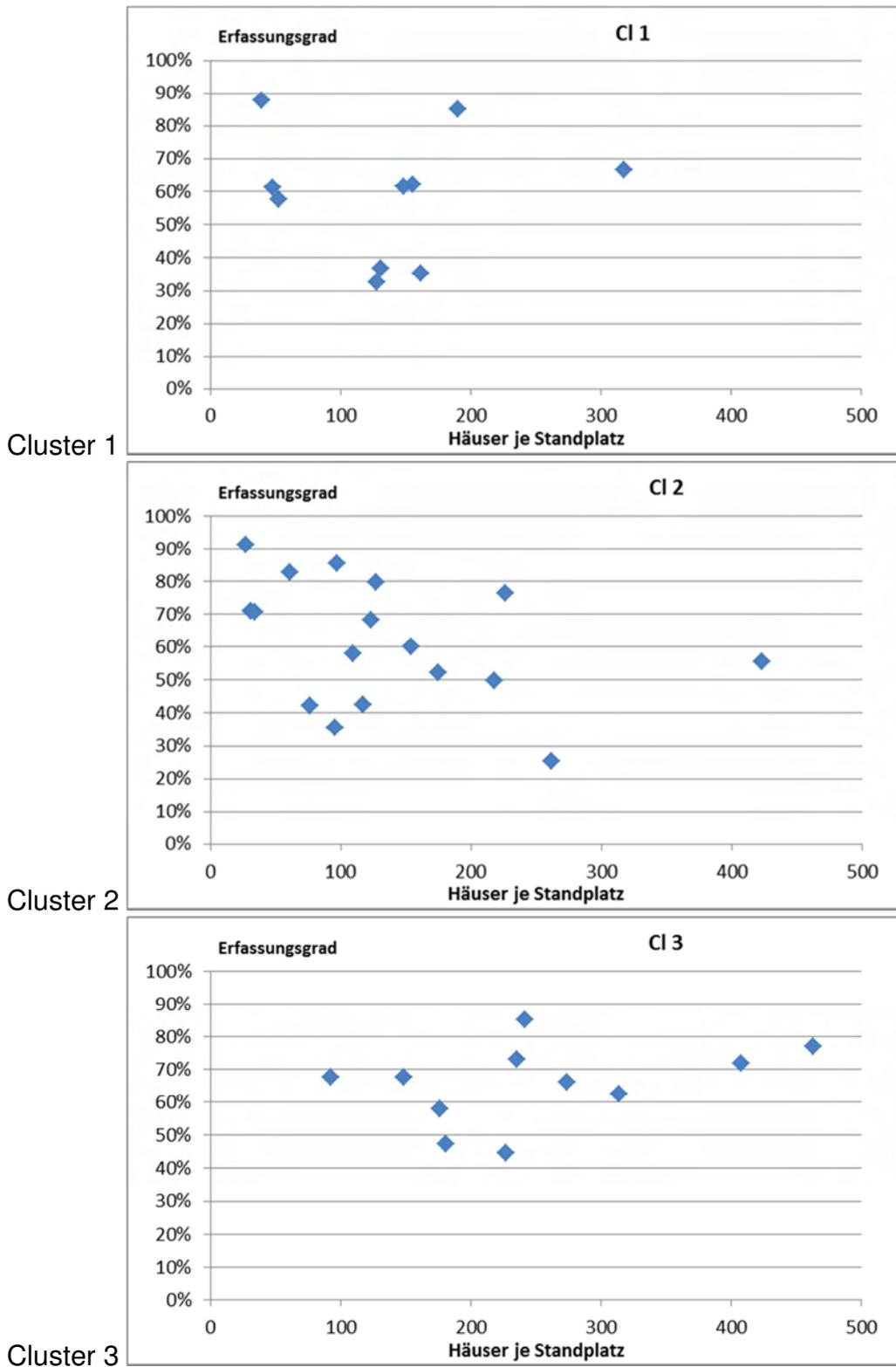


Abb. 25: Untersuchung des Einflusses der Sammelstellen-Dichte auf den Erfassungsgrad



Während mit den Kleinbehältern etwa dieselben Sammelergebnisse erzielt werden als mit den an weniger Standorten situierten Großbehältern, ist der Anteil ein Fehlwürfen in diesem Sammeltyp in eher städtischen Regionen (Cluster 3+4) deutlich höher. In den Regionen der Cluster 1 und 2 sind diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede feststellbar.

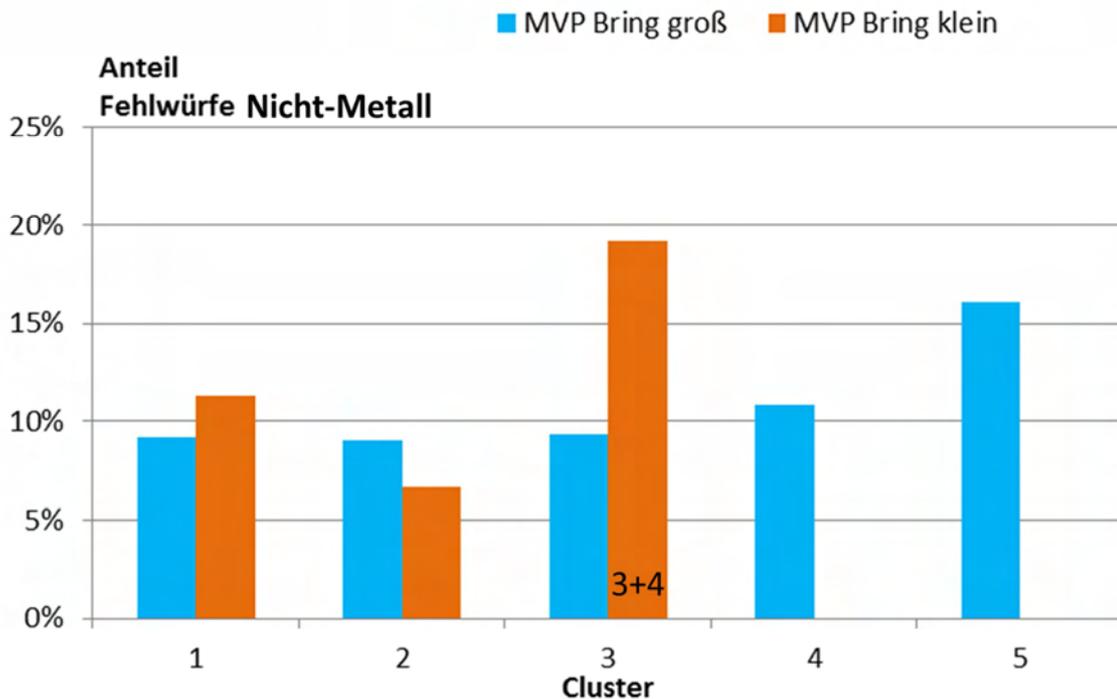


Abb. 26: Anteil an Fehlwürfen in der Sammelware für Metall-VP für Bring-Sammeltypen

In den Regionen der Clustern 1, 2, und 3 werden Metall-Verpackungen zu etwa zwei Drittel getrennt gesammelt. In den städtischen Regionen ist die Erfassung mittels getrennter Sammlung mit durchschnittlich etwa 40% deutlich geringer.

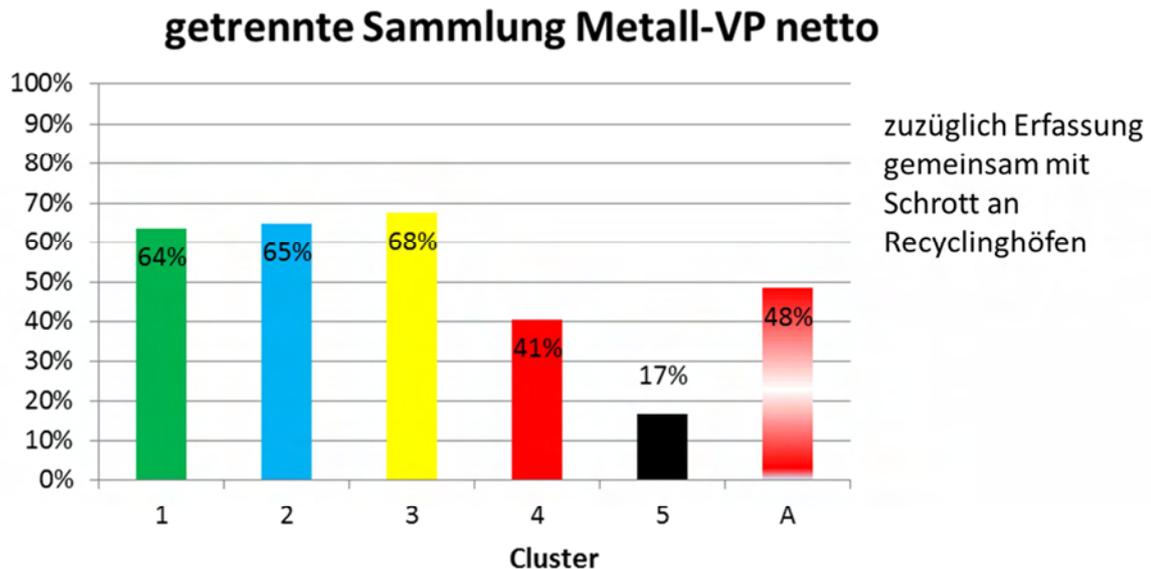


Abb. 27: Grad der getrennten Erfassung von Metall-Verpackungen

Zusammenfassend ist für die Sammlung von Metall-Verpackungen festzuhalten::

- Es bestehen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Standplatzdichte und Erfassungsgrad bzw. zwischen Groß- und Kleinbehältern
- Mit der Kombination der gemeinsamen Sammlung von Plastikflaschen und Metall-Verpackungen ist eine deutlich geringere Erfassung an Metall-VP verbunden
- Bei der Bringsammlung mit Kleinbehältern sind hohe Fehlwurfanteile festzustellen (Cluster 3+4)



6.2.5 Abscheidung von Metall-VP aus Restabfall und aus Rückständen der Abfallverbrennung

Wie oben beschrieben, besteht in einer Region keine getrennte Sammlung von Metall-Verpackungen. Metall-VP werden ausschließlich maschinell aus dem kommunalen Restabfall abgeschieden. In eher städtischen Regionen sind die Grade der getrennten Erfassung deutlich unter 50%. In praktisch allen Regionen werden Metall-Verpackungen aus Rückständen der Abfallbehandlung abgeschieden. Daher wird nun dargestellt, welchen Beitrag diese Abscheidungen zur Erfassung von Metall-VP leisten können.

In verschiedenen Anlagen wurden Messungen durchgeführt, sodass Ergebnisse für ein breites Spektrum an verschieden ausgerüsteten Anlagen zur Verfügung stehen.

In mechanischen Behandlungsanlagen – mit oder ohne nachgeschalteter biologischer Behandlung - können je nach Anlage Fe-VP zu mehr als 95% abgeschieden werden. NE-VP werden nur in wenigen Anlagen abgeschieden. Maximal werden Abscheideraten von 60% erzielt.

Nach der Abfallverbrennung können Metalle aus Verbrennungsrückständen abgeschieden werden:

- Fe zu mehr als 95%
- Aluminium liegt je nach Verbrennungsanlage sehr unterschiedlich vor. Die Möglichkeiten einer Abtrennung schwanken zwischen 0% (alles Alu ist verbrannt) bis zu 70% bei Rostfeuerungen, bei Wirbelschichtfeuerung können je nach Verbrennungstechnologie auch Werte größer 90% erreicht werden.

Pro Jahr werden etwa 16.000 t an Metall-Verpackungen im Zuge einer mechanischen und/oder thermischen Behandlung kommunaler Restabfälle abgeschieden und einer stofflichen Verwertung zugeführt.¹ Dadurch ergibt sich eine Gesamt-Erfassung von 86%.

¹ BMLFUW: Verpackungsrestmengen 2013, Abscheidung österreichweit im Durchschnitt 73%

	Ist	Ist	Ist-Erfassung
getrennt gesammelt [t]	21.000	49 %	86%
aus Restabfall und aus Verbrennungsrückständen abgeschieden *) [t]	16.000	37 %	
Verbleiben im Restabfall [t]	6.000	14 %	
Gesamt [t]	43.000		

Tab. 8: Getrennte Sammlung und Abscheidung von Metall-VP

*Quelle: BMLFUW: Verpackungsrestmengen 2013
Abscheidung österreichweit im Durchschnitt 73%

6.2.6 Erkenntnisse für die Sammlung von Metall-Verpackungen

Aus den durchgeführten Erhebungen und Vergleichen lassen sich für die getrennte Sammlung von Metall-Verpackungen sowie deren Abscheidung aus Restabfällen folgende Erkenntnisse ableiten:



Erkenntnisse Metall-VP:

- Keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Standplatzdichte und Erfassungsgrad bzw. zwischen Groß- und Kleinbehältern
- Deutlich geringere Erfassung bei der Kombination Plastikflaschen-Metall-VP
- Teilweise hoher Fehlwurfanteil bei Kleinbehältern (Cluster 3+4)
- Effiziente Abscheidung in M(B)A und nach MVA – mit Potential zur Steigerung



6.3 Leicht-Verpackungen

6.3.1 Beschreibung der Sammeltypen für Leicht-Verpackungen

Für Leicht-Verpackungen wurden acht Sammeltypen definiert:

Kurzbezeichnung	Abk. Graphik	Kurz- bezeich- nung ARA	Beschreibung
LVP im ASZ	ASZLVP	A910	Sammlung aller Leicht-VP, ausschließlich in Altstoffsammelzentren / Recyclinghöfen
LVP Bringsystem	B_LVP	B910	Sammlung aller Leicht-VP im Bringsystem, meist Behälter an Sammelinseln
LVP Holsystem	H_LVP	H910	Sammlung aller Leicht-VP im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft
Flaschen Bringsystem	B_FI	B914	Sammlung nur von Plastikflaschen im Bringsystem, meist Behälter an Sammelinseln
Flaschen Holsystem	H_FI	H914	Sammlung nur von Plastikflaschen im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft
LVP+MetVP Bringsystem	B_LVP+M	B930	Gemeinsame Sammlung aller Leicht-VP und Metall-VP im Bringsystem, meist Behälter an Sammelinseln
LVP+MetVP Holsystem	H_LVP+M	H930	Gemeinsame Sammlung aller Leicht-VP und Metall-VP im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft
Flaschen+MetVP Holsystem	H_FI+M	H934	Gemeinsame Sammlung von Plastikflaschen und Metall-VP im Holsystem, Sack oder Behälter in jeder Liegenschaft

Tab. 9: Sammeltypen für Leicht-Verpackungen



Unten stehende Abbildung zeigt beispielhaft die Ausprägung von Hol- und Bringsystem sowie der Sammlung an ASZ (Altstoffsammelzentren)

Holsystem



Bringsystem



ASZ



Jeweils

- Alle LVP
- Plastikflaschen
- LVP+MetVP
- Flaschen+MetVP

Abb. 28: Ausprägungen des Bring- und Holsystems sowie der Sammlung an ASZ - Beispiele

Die regionale Zuordnung der acht Sammeltypen ist aus der folgenden Abbildung ersichtlich:

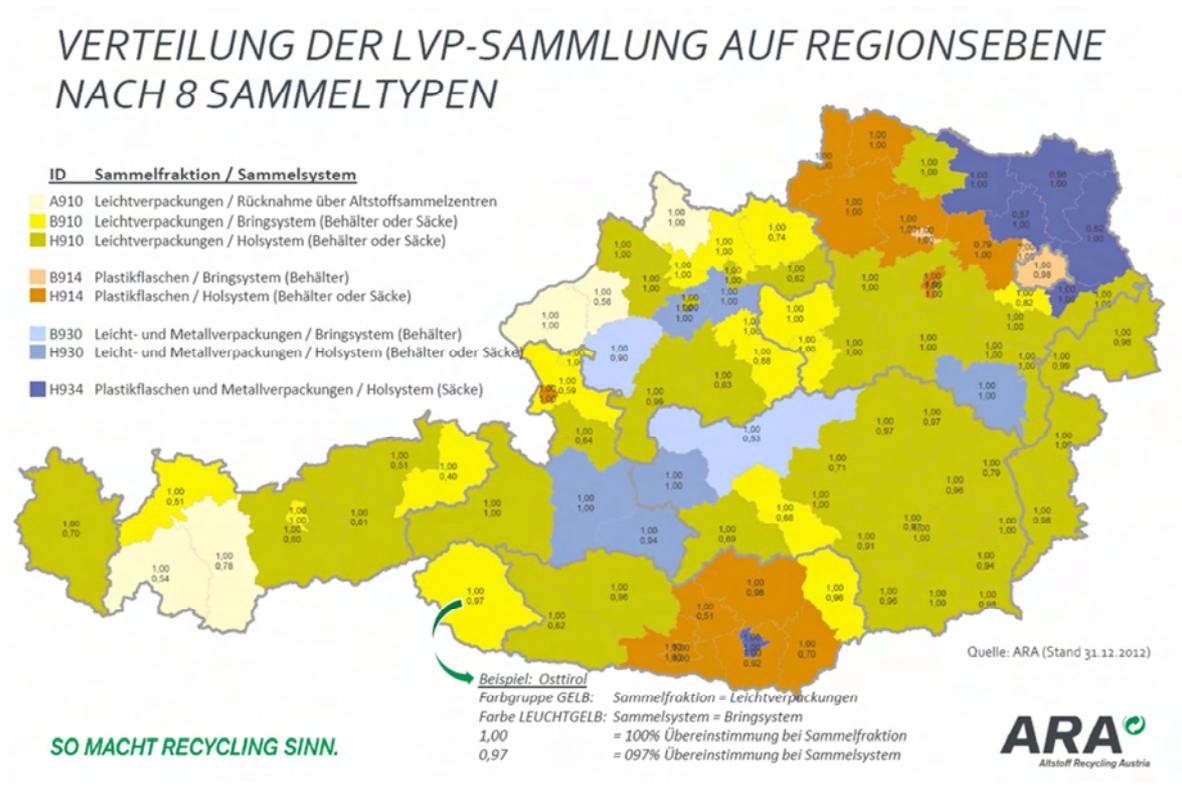


Abb. 29: Sammeltypen für Leicht-Verpackungen

Ob alle Leicht-Verpackungen gesammelt werden oder die Sammlung nur für Plastikflaschen beworben ist, ist als wesentliche Unterscheidung in der Beurteilung der Sammeltypen heranzuziehen. Daher wird in der folgenden Abbildung die oben bereits gezeigte Cluster-Zuordnung noch hinsichtlich der unterschiedlichen zur getrennten Sammlung beworbenen Produkte dargestellt.

Die Sammelregionen wurden jenem Sammeltyp zugeordnet, der im jeweiligen Gebiet am häufigsten vorkommt. In einer Sensitivitätsanalyse wurde für ausgewählte Kriterien untersucht, ob sich Änderungen in den Aussagen ergeben, wenn nur jene Regionen in die Auswertungen aufgenommen werden, in denen ein Sammeltyp mit zumindest 80% vorherrschend ist (siehe Kap. 6.3.7).

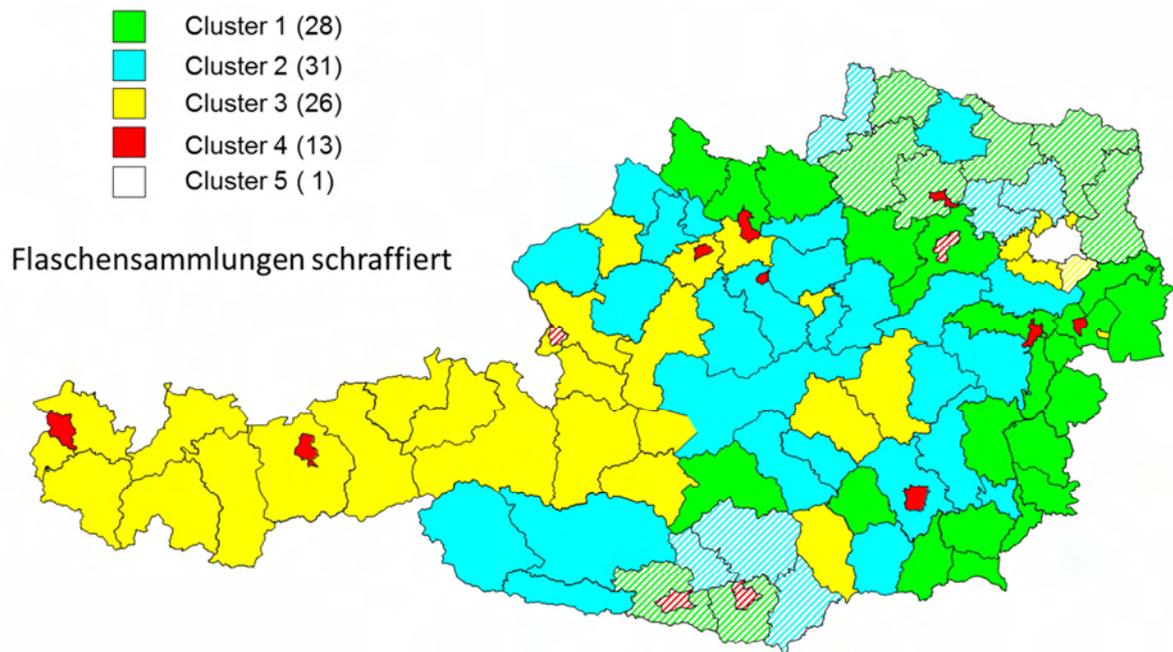


Abb. 30: Cluster-Zuordnung der Regionen und Darstellung der zur Sammlung beworbenen Produkte – alle Leicht-VP oder Flaschen

Getränke-Verbundkartons stellen eine Fraktion der Leicht-Verpackungen dar. Die Sammlung von GVK erfolgt jedoch nicht nur gemeinsam mit der Sammlung von Leicht-Verpackungen sondern es bestehen ergänzende sortenreine Sammlungen an Recyclinghöfen sowie mittels Ökobox ab Haus und flächendeckend mittels Ökobox über Postämter und Postpartner.

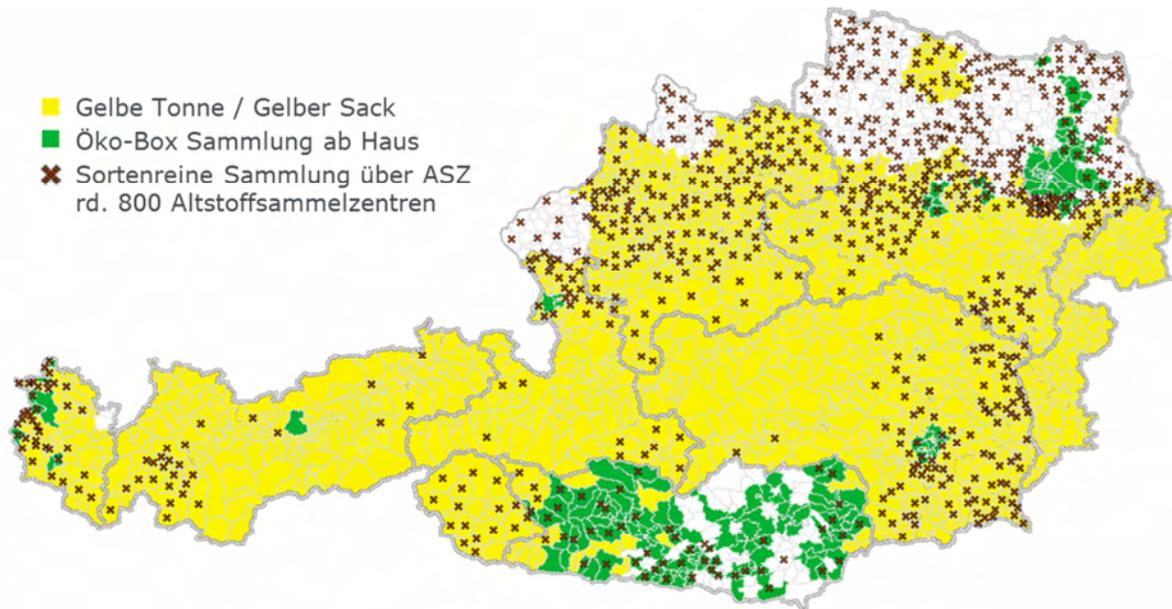


Abb. 31: Sammlung von Getränkeverbundkartons

6.3.2 Häufigkeit der Sammeltypen für Leicht-Verpackungen

Die acht beschriebenen Sammeltypen für Leicht-Verpackungen werden in unterschiedlichem Umfang betrieben. Dominierender Sammeltyp ist die Sammlung aller Leicht-Verpackungen im Holsystem.

Die Effekte für jene Sammeltypen, die nur einmal oder nur einmal je Cluster vorkommen, werden nicht einzeln dargestellt, um keine Zuordnung zu einer einzelnen Region zu ermöglichen. Die Tabelle zeigt neben der Anzahl der Regionen mit dem jeweiligen Sammeltyp wie Ergebnisse aggregiert - oder gar nicht - dargestellt werden.



LVP-Typ	LVP-Sammel-Typ	Cluster				
		1	2	3	4	5
A910	LVP im ASZ	1	1	3	0	0
B910	LVP Bringsystem	2	5	8	2	0
H910	LVP Holsystem	12	18	10	5	0
B914	Flaschen Bringsystem	0	0	0	2 *)	1
H914	Flaschen Holsystem	5	5	0	3	0
B930	LVP+MetVP Bringsystem	0	2	0	0	0
H930	LVP+MetVP Holsystem	0	0	5	0	0
H934	Flaschen+MetVP Holsystem	3	1	1	1	0

Anmerkung: *) Für Restabfall-Zusammensetzung nur Daten zu Flaschen, nicht zu allen LVP

Tab. 10: Häufigkeit der Sammeltypen je Cluster sowie Aggregation zu gemeinsamen Ergebnissen (Pfeile)

6.3.3 Leicht-Verpackungen im kommunalen Restabfall

In einem ersten Auswertungs- und Vergleichsschritt wird die spezifische Menge an Leichtverpackungen im kommunalen Restabfall untersucht (kg je Einwohner und Jahr). Dabei werden sowohl die unterschiedlichen Sammeltypen als auch die Cluster-Zugehörigkeit der Regionen unterschieden.

Ersichtlich ist, dass in Regionen, in denen nur Flaschen getrennt erfasst werden, deutlich größere Mengen an Leicht-Verpackungen im Restabfall sind – was der Bewerbung für die Sammlung entspricht.

Von Interesse ist, dass die Menge an Leicht-Verpackungen im Restabfall unabhängig vom Sammeltyp erscheint. Egal ob Hol- oder Bringsystem oder ausschließliche Sammlung im ASZ, die Menge an Leicht-Verpackungen im Restabfall ist annähernd gleich. Dies ist eine erste Erkenntnis, die aber noch weiter zu hinterfragen ist, denn: die gewählten Sammeltypen sind wiederum abhängig gewählt von der lokalen Situation und sind nicht unabhängig.

In Regionen mit ausschließlicher Sammlung von Flaschen ist die Menge an Leichtverpackungen im Restabfall um 6 bis 14 kg/EW.a größer.

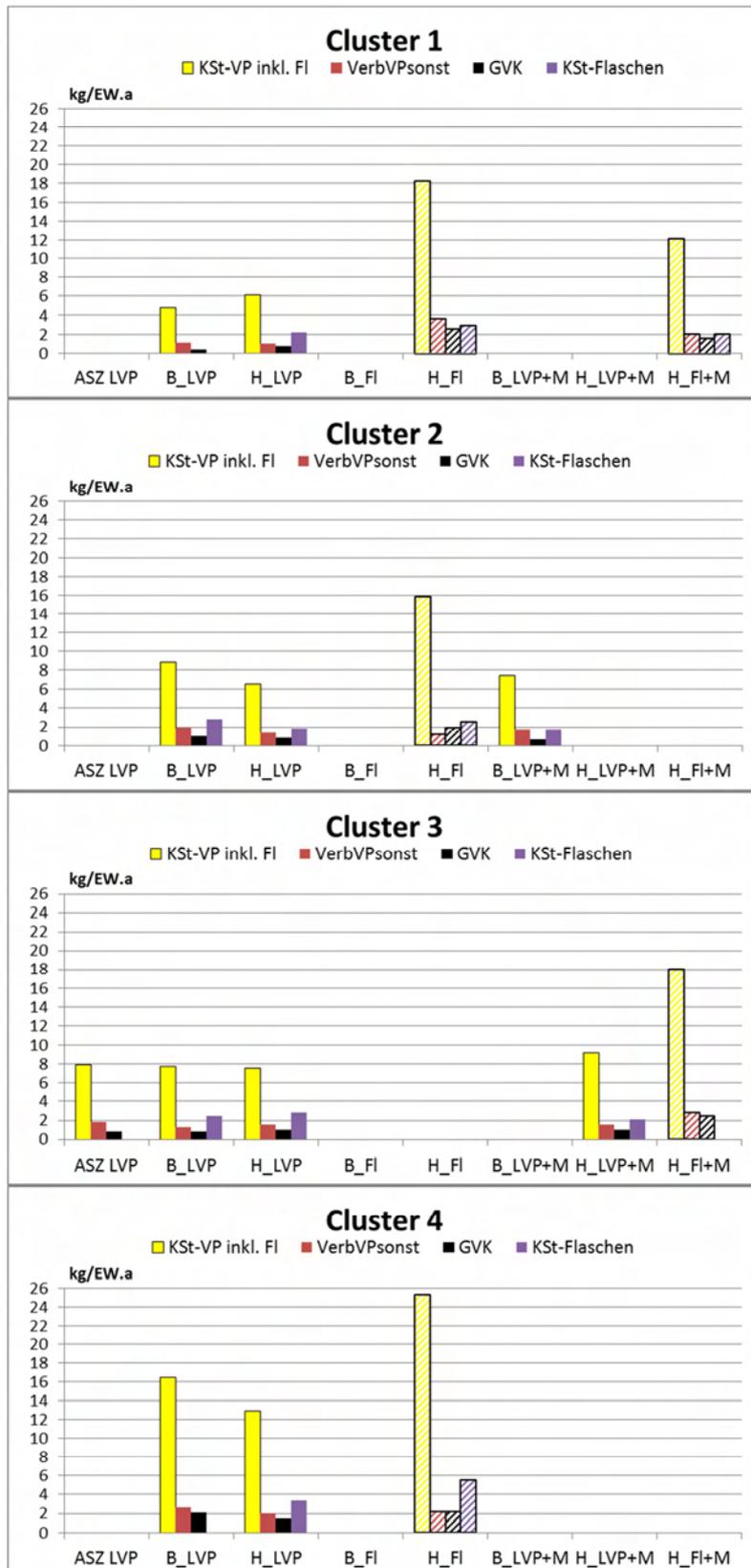


Abb. 32: Menge an Leichtverpackungen im Restabfall



Neben der Menge an Leicht-Verpackungen im Restabfall interessiert, ob der Sammeltyp für Leicht-Verpackungen Auswirkungen auch auf andere Packstoffe hat. Dies wird nun untersucht.

Es zeigt sich, dass offenbar vom Sammeltyp für Leicht-Verpackungen Auswirkungen auf die Sammlung anderer Packstoffe bestehen: In Gebieten mit Einschränkung der LVP-Sammlung auf Flaschen sind größere Mengen an Metall-, Papier- und Glasverpackungen im Restabfall als in Regionen, in denen alle LVP für die getrennte Sammlung beworben werden.

LVP-Sammeltypen mit Flaschensammlung zeigen – zumindest in den Regionen der Cluster 1, 2 und 3 - höhere Mengen im Restabfall an

- Papier-VP, + 2 kg/EW.a
- Glas-VP, + 2 kg/EW.a (rd. 5%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad)
- Metall-VP, + 1 kg/EW.a (rd. 10%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad – ohne Berücksichtigung LVP+MetVP-Mix)

Darüber hinaus ist die Menge an Metall-VP im Restabfall in jenen Regionen höher, in denen Metall-VP gemeinsam mit LVP bzw. Flaschen gesammelt werden. Dieses Indiz wird später bei der Untersuchung der Erfassungsgrade noch näher zu untersuchen sein.

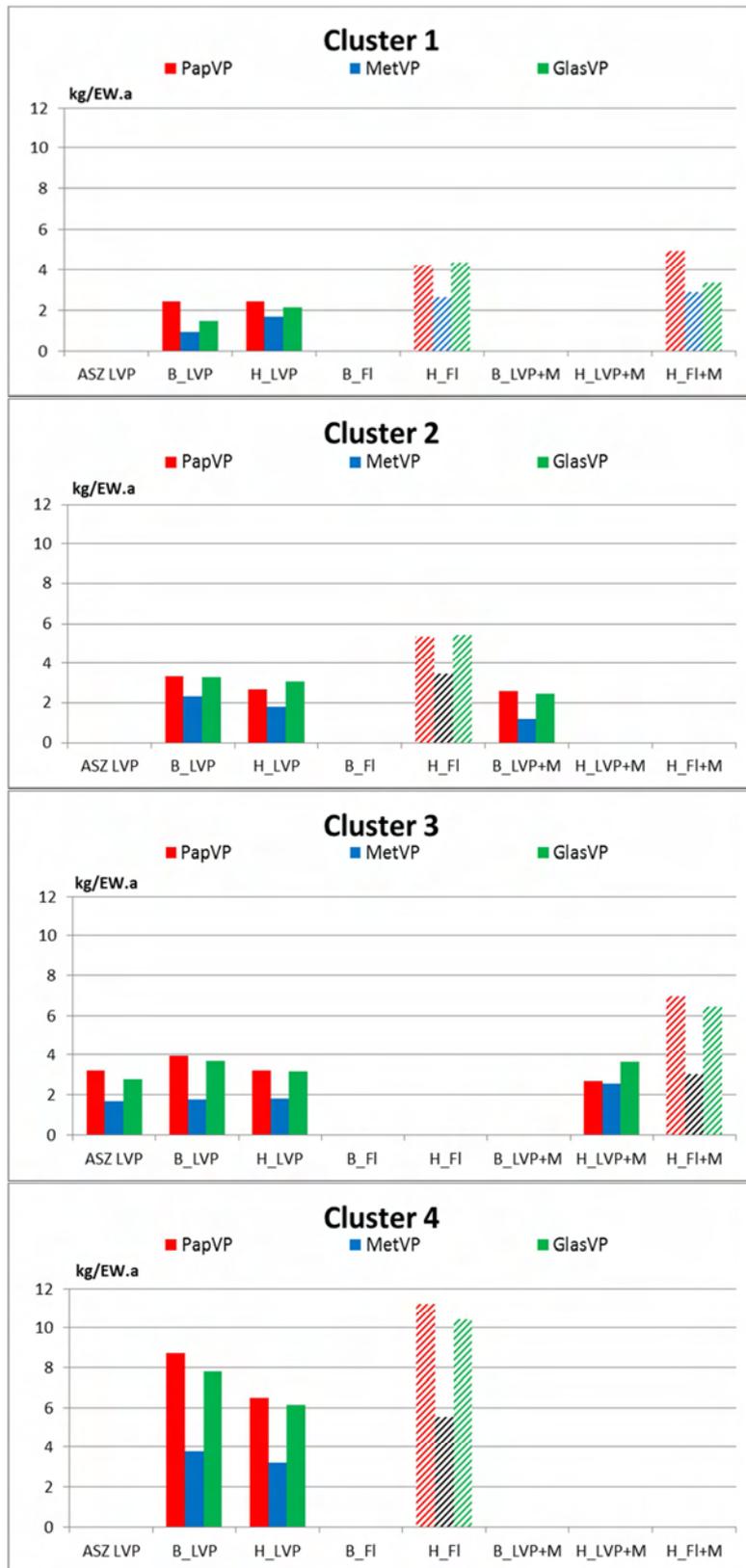


Abb. 33: Menge an Papier-, Metall- und Glas-VP im Restabfall in Abhängigkeit des LVP-Sammeltyps

6.3.4 Getrennt gesammelte Leicht-Verpackungen

6.3.4.1 Vergleich Flaschensammlung - alle Leicht-VP

Die Sammelware setzt sich durchschnittlich zusammen aus:

Fraktion	Alle Leicht-VP	Flaschensammlung
Flaschen	20%	50% - 60%
Getränke-Verbundkarton	6% - 8%	1% - 2%
Sonstige Leicht-VP	rd. 50%	20% - 30%
Fehlwürfe	20% - 30%	rd. 10%

Tab. 11: Mittlere Zusammensetzung der Leicht-VP-Sammelware, etwa in Masse-%

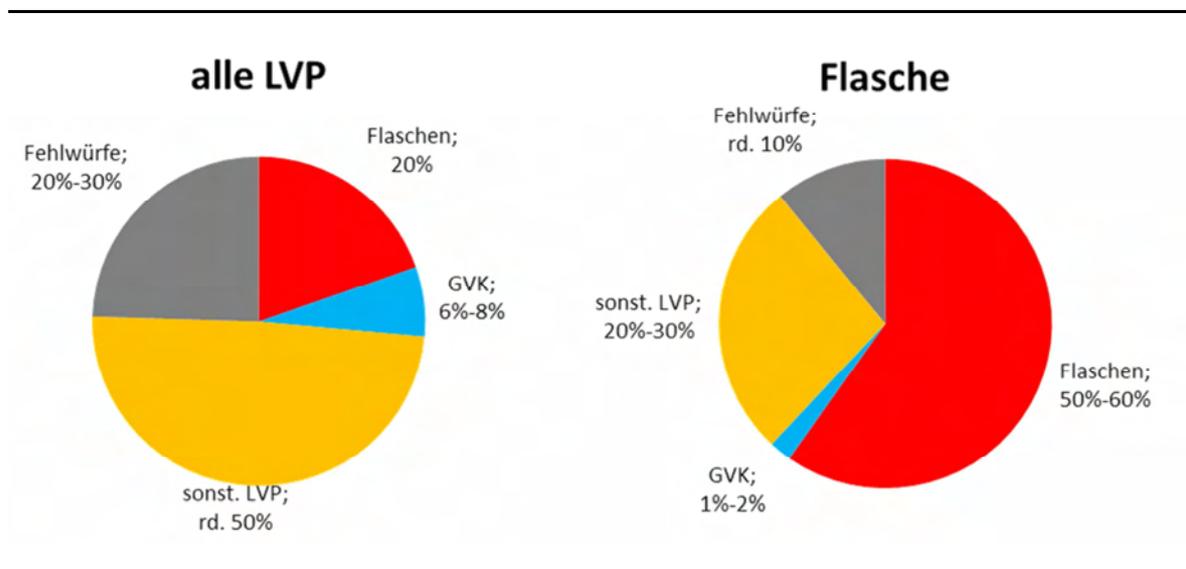


Abb. 34: Mittlere Zusammensetzung der Leicht-VP-Sammelware, etwa in Masse-%

Bei Betrachtung der spezifischen Sammelmengen wird ersichtlich dass die Sammlung von Flaschen bei beiden Sammeltypen sehr ähnlich ist.

Fraktion	Alle Leicht-VP	Flaschensammlung
Flaschen	5,0	5,0
Getränke- Verbundkarton	1,5	0,2
Sonstige Leicht-VP	13,0	2,0
Summe getrennt gesammelte LVP	19,5	7,2
Fehlwürfe	5,5	0,7
Summe Sammelware	25	~ 8

Tab. 12: Mittlere Zusammensetzung der Leicht-VP-Sammelware, etwa in kg je Einwohner und Jahr

Zur Frage, wie hoch die Menge stofflich verwertbarer LVP in der Sammelware ist, ist der Schluss zu ziehen, dass diese Menge bei der Flaschensammlung nur kleiner sein kann, keinesfalls größer – unabhängig davon welche Produkte der „sonstigen Leicht-VP“ als potentiell stofflich verwertbar eingestuft werden. Eine Quantifizierung der Aussage ist mit der bestehenden Datenbasis nicht möglich.

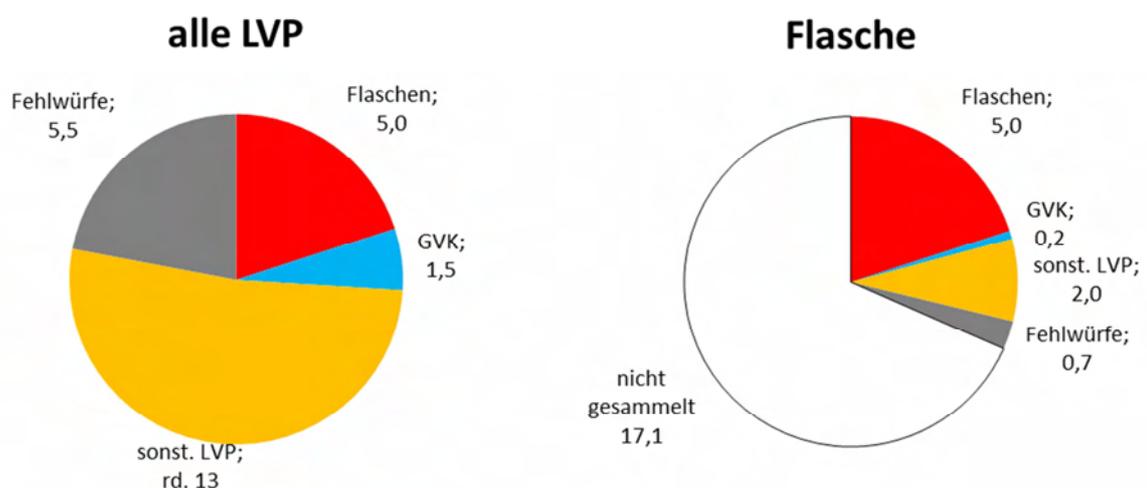


Abb. 35: Mittlere Zusammensetzung der Leicht-VP-Sammelware, etwa in kg je Einwohner und Jahr



6.3.4.2 Darstellung nach Sammeltypen und Cluster

Die Zusammensetzung der LVP-Sammelware unterscheidet sich naturgemäß nach dem Typ der Sammlung – Flaschen oder alle LVP.

In der Abbildung unten rot dargestellt ist die Menge getrennt gesammelter Flaschen. Die ist bei allen Sammeltypen in einer engen Bandbreite.

- Mit Holsammlungen werden größere Mengen erfasst – obwohl dann auch nicht weniger Flaschen im Restmüll sind – wie im Abschnitt oben gezeigt wurde.
- Flaschensammlungen erfassen keinesfalls größere Mengen an Flaschen als Sammeltypen für alle Leicht-VP

GVK werden in Gebieten mit Flaschensammlung nicht getrennt erfasst

Sonstige LVP fallen bei Flaschensammlung weitgehend ersatzlos weg. Bei Hol-Typen werden etwas größere Mengen erfasst

Die Menge an Fehlwürfen ist bei Flaschensammlung deutlich geringer, Bring-Typen haben tendenziell höhere Fehlwurfmengen als Hol-Typen.

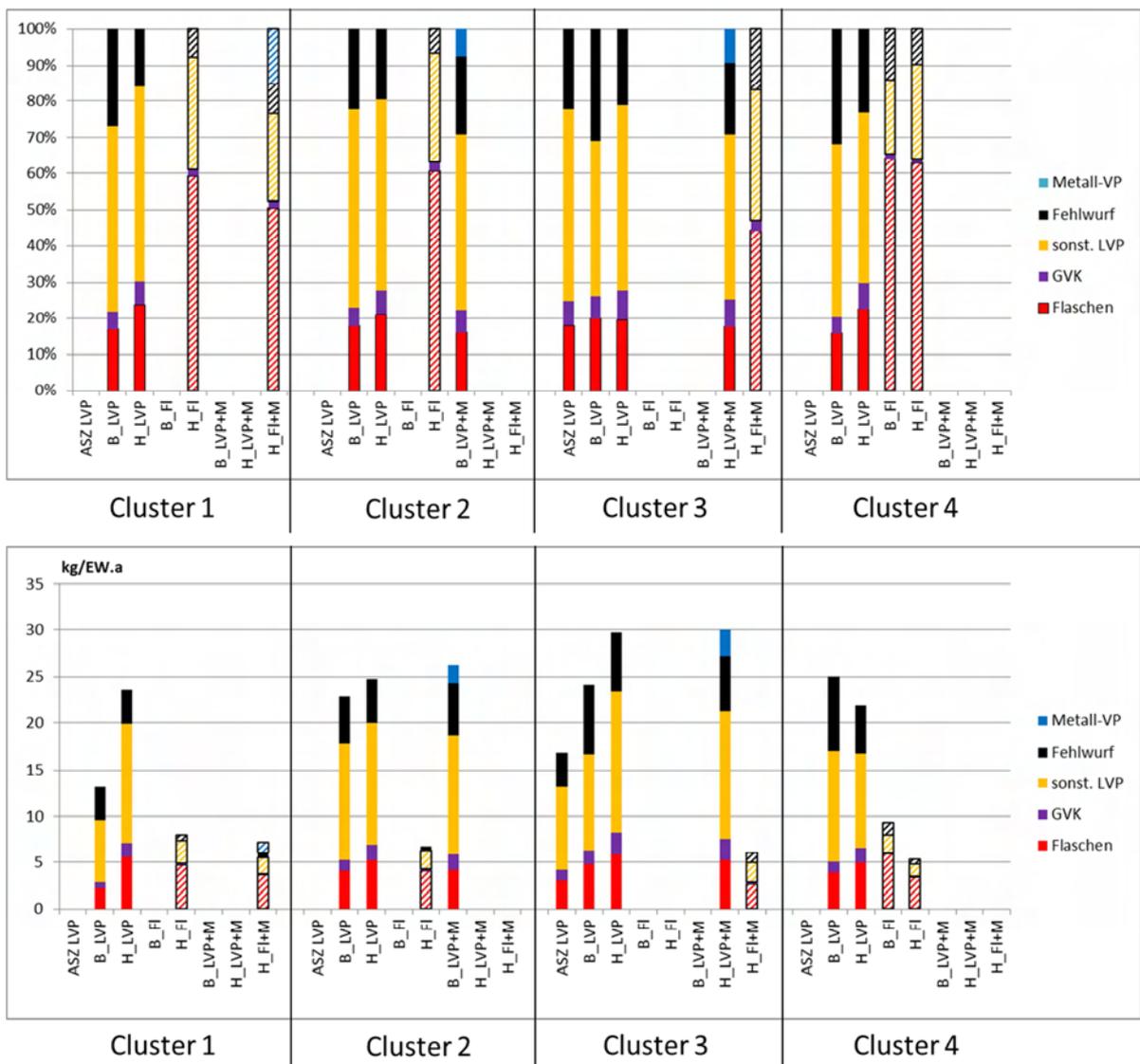


Abb. 36: Zusammensetzung der Leicht-VP-Sammelware

6.3.5 Erfassungsgrade

Aus der Zusammenführung der Ergebnisse über die Menge an Leicht-Verpackungen im Restabfall und der getrennt erfassten Menge lässt sich der Erfassungsgrad, der Grad der getrennten Sammlung bestimmen.

Leicht-VP werden in Cluster 1,2,3 im Durchschnitt zu 60% bis 75% getrennt erfasst. In Regionen des Cluster 4 zu 40% bis 55%. Im Österreich-Schnitt (ungewichtetes Mittel aus den Regions-Ergebnissen) beträgt die Erfassung aus getrennter Sammlung 64%.

In Regionen mit Flaschensammlung werden zwischen 15% und 25% getrennt erfasst, gemessen an der Gesamtmenge an LVP.

Wie schon bei der höheren Sammelmenge beim Sammeltyp *Holsystem* sichtbar, ist die Erfassung von Leicht-VP bei Hol-Sammeltypen höher als bei Bring-Typen

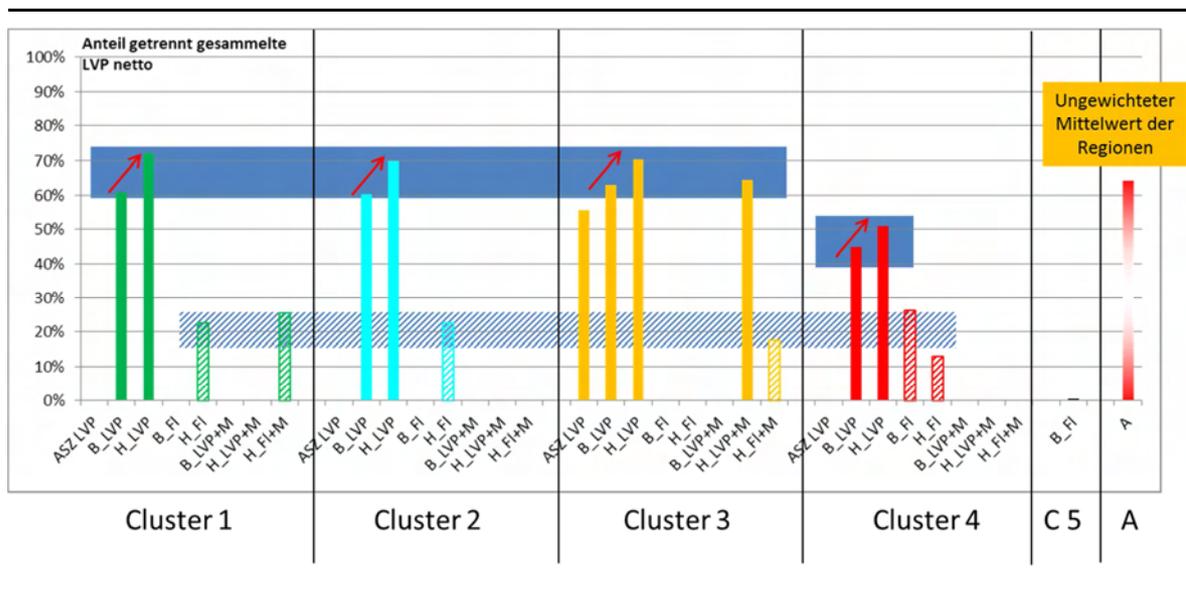


Abb. 37: Erfassungsgrad an Leicht-Verpackungen

Plastikflaschen als Teilmengen der Leicht-VP werden zu 60% bis 70% getrennt erfasst – Österreich-Durchschnitt 65% (ungewichtetes Mittel aus den Regions-Ergebnissen).

Die Erfassung von Plastikflaschen ist dabei in Regionen mit Flaschensammlung tendenziell geringer als in Regionen, in denen alle Leicht-VP getrennt gesammelt werden.

Ergebnisse aus Analysen des Restabfalls und getrennt gesammelter „Flaschenfraktion“ aus einer Region lassen darauf schließen, dass in Gebieten mit Flaschensammlung Getränkeflaschen in deutlich höherem Ausmaß getrennt erfasst werden als andere Flaschen. Nicht-Getränkeflaschen also in höherem Anteil in den Restabfall gelangen.

Für Plastikflaschen liegen nicht für alle Regionen Daten aus Restabfallanalysen vor. Daher können die Erfassungsgrade nicht für alle Sammeltypen dargestellt werden.

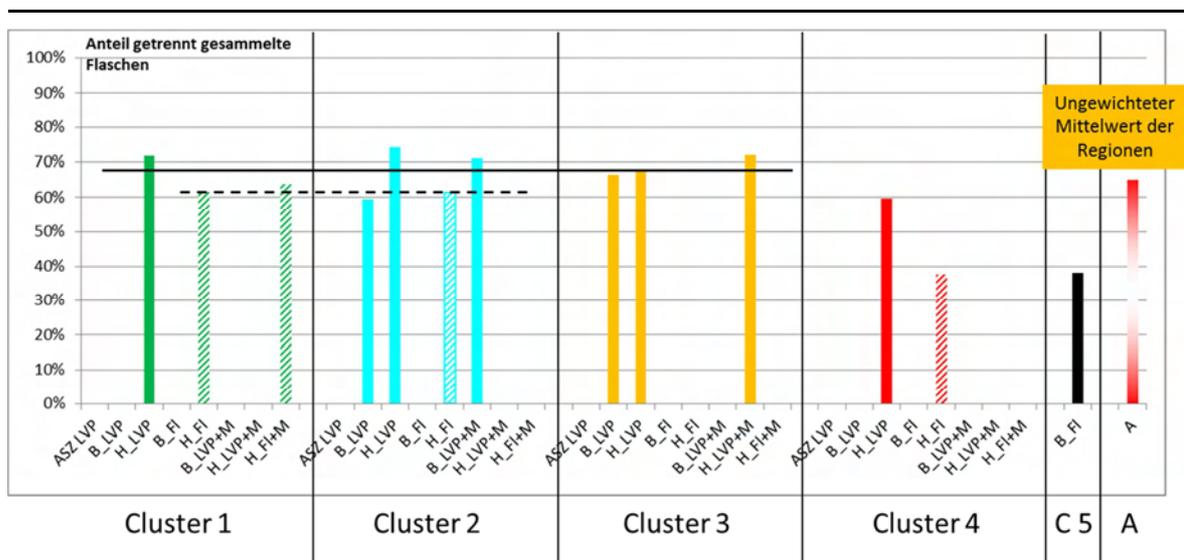


Abb. 38: Erfassungsgrad an Plastikflaschen

Detaildaten aus Flaschensammlung-Gebiet zeigen eine deutlich höheren Erfassungsgrad von PET-Getränkeflaschen im Vergleich zu HDPE- und PET-Nicht-Getränke-Flaschen

In Regionen, in denen alle Leicht-VP gesammelt werden, werden Getränke-Verbundkarton zu 60% bis 70% getrennt erfasst (Österreich-Schnitt 62% - ungewichtetes Mittel aus den Regions-Ergebnissen). Die Erfassung ist ähnlich hoch wie jene für Plastikflaschen. Auch hier die Tendenz: Höhere Erfassung bei Hol-Sammeltypen.

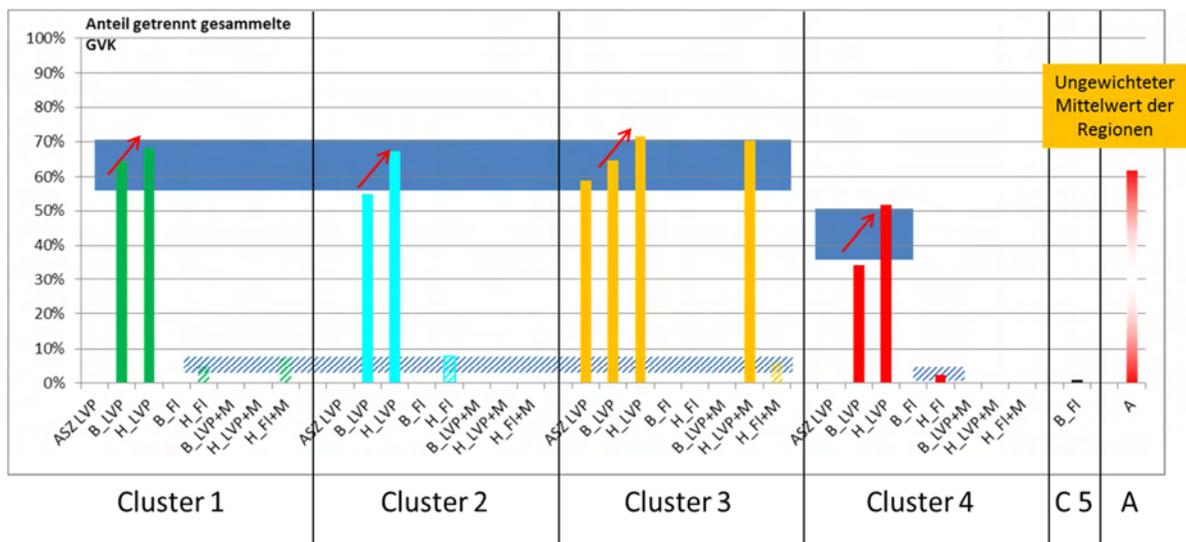


Abb. 39: Erfassungsgrad an Getränke-Verbundkarton mittels LVP-Sammlung

In Regionen, in denen alle Leicht-VP gesammelt werden, werden auch die „sonstigen Leichtverpackungen (= Nicht-Flaschen) zu 60% bis 70% (Cluster 4: 45% bis 55%) getrennt erfasst – Durchschnitt Österreich 63%. In Regionen mit Flaschensammlung fällt diese Sammelware beinahe ersatzlos bis auf einen kleinen Rest von etwa 15%-Punkten weg.

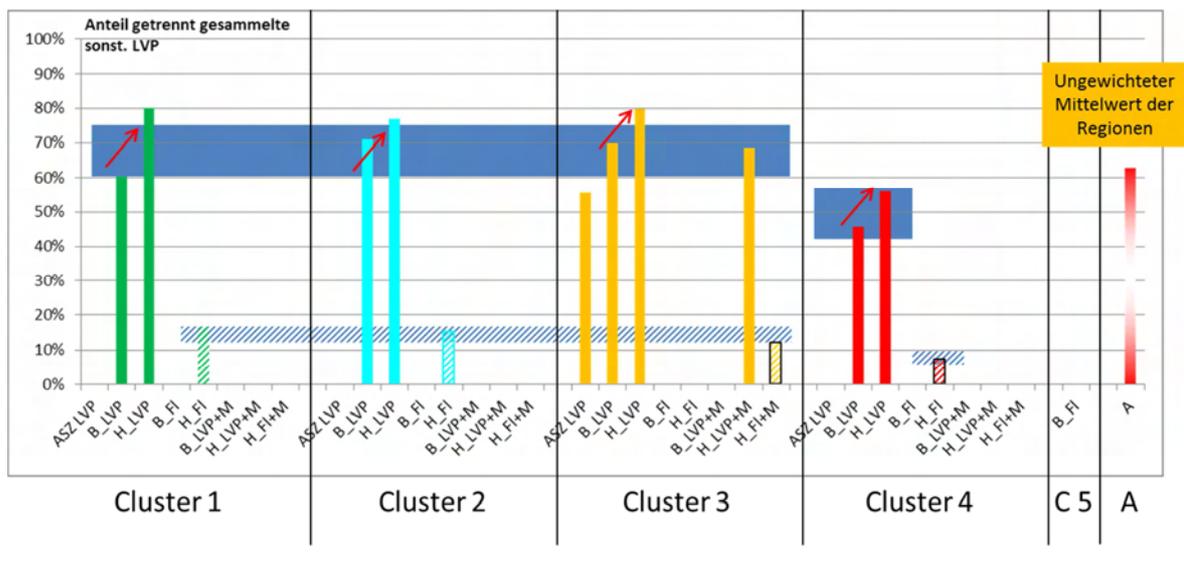


Abb. 40: Erfassungsgrad der sonstigen Leicht-VP (Nicht-Flaschen)

6.3.6 Fehlwürfe

Der Anteil an Fehlwürfen² ist

- Bei Hol-Sammeltypen geringer als bei Bring-Sammeltypen
- Bei Flaschensammlung geringer als bei Sammlung aller LVP
- Interessant: Bei ASZ-Sammlung ähnlich hoch wie bei Hol-Sammeltypen

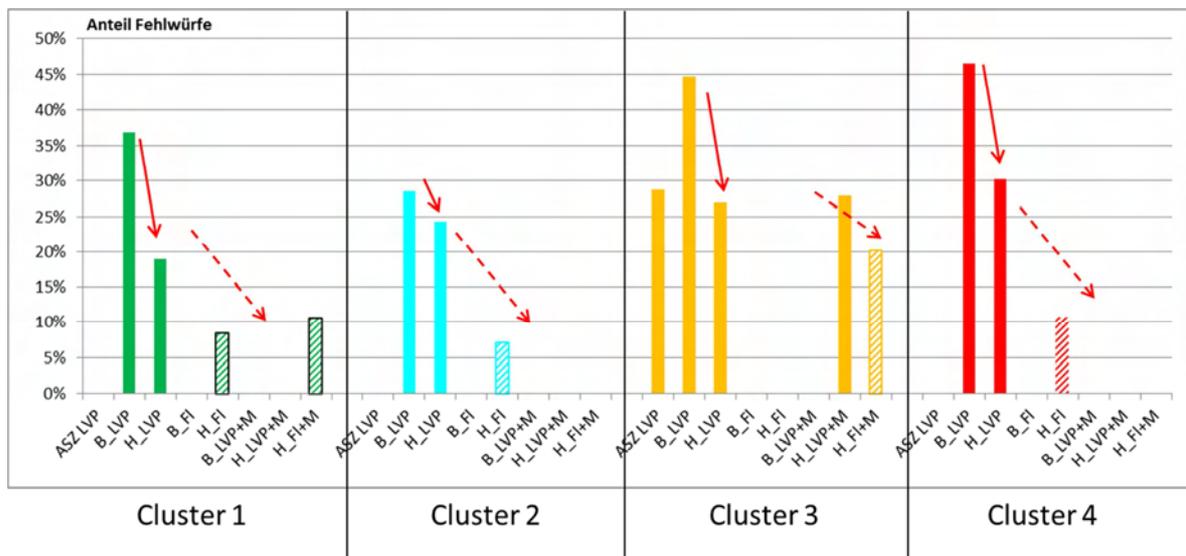


Abb. 41: Anteil an Fehlwürfen in der Sammlung für Leicht-Verpackungen

² Nicht-Verpackungen sowie Verpackungen aus anderen Packstoffen als Leicht-Verpackungen

6.3.7 Sensitivitätsanalyse

Wie bereits in Abschnitt 6.3.1 angekündigt, wurde für ausgewählte Kriterien untersucht, welche Auswirkungen sich ergeben, wenn nur jene Regionen berücksichtigt werden, in denen ein Sammeltyp zumindest 80% der Sammelmengen der Region erfasst.

In der Abbildung oben dargestellt ist das Ergebnis mit Berücksichtigung aller Regionen, zugeordnet nach dem häufigsten Sammeltyp in der jeweiligen Region. Im unteren Bereich des Bildes dieselbe Auswertung, allerdings unter Berücksichtigung nur jener Regionen, in denen ein Sammeltyp zu zumindest 80% vorherrscht. Im Ergebnis sind leichte Verschiebungen erkennbar. Die Grundaussagen jedoch verändern sich nicht:

- der Erfassungsgrad ist in Regionen mit dem Sammeltyp Holsystem höher als beim Bringsystem.

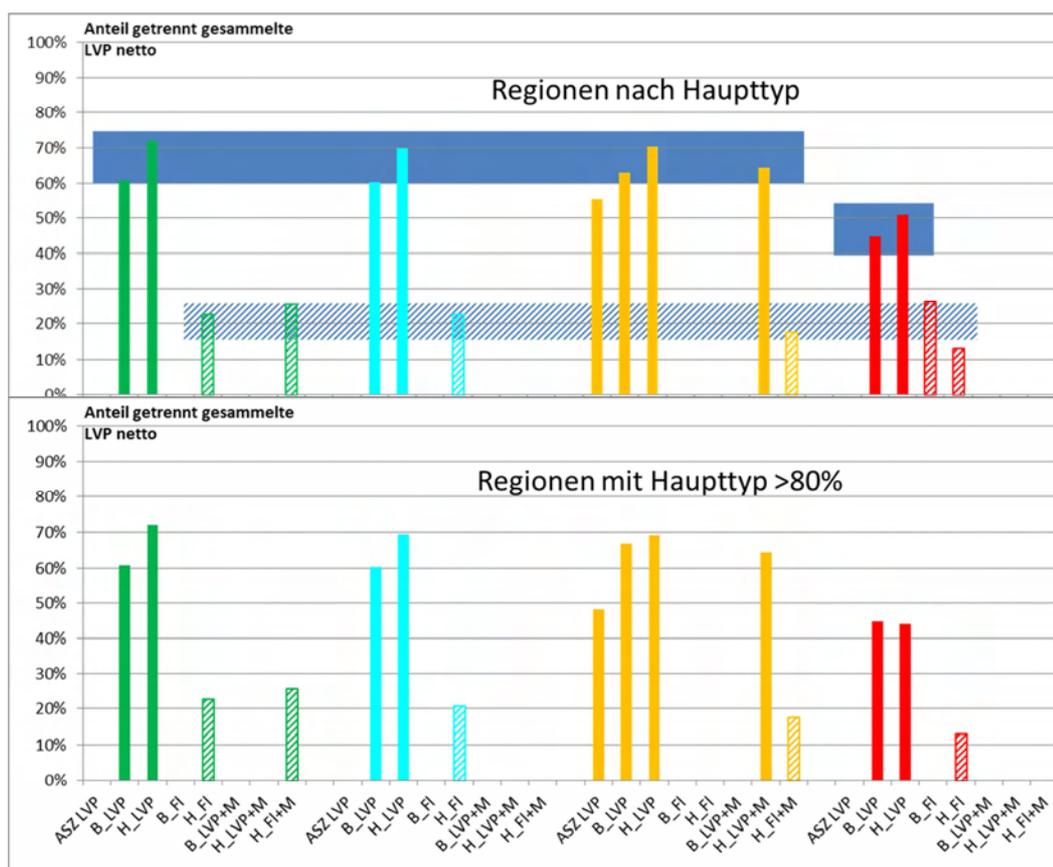


Abb. 42: Sensitivität auf Zuordnung von Regionen – Anteil getrennt gesammelte LVP

Auch bei Betrachtung des Grades der getrennten Erfassung der Teilfraktion „Flaschen“ ergibt sich ein ähnliches Bild. Es ist keine veränderte Grundaussage abzuleiten:

- Auch hier ist ein höherer Grad der getrennten Erfassung von Flaschen beim Typ „Holsystem“ zu erkennen.
- Der Grad der getrennten Erfassung von Flaschen ist etwa gleich, unabhängig ob alle Leicht-VP für die getrennte Sammlung beworben werden oder nur Flaschen – tendenziell ist die Erfassung von Flaschen in Regionen mit Flaschensammlung niedriger.

Da einzelne Regionen in der Auswertung der Regionen mit „reinen“ Sammeltypen herausfallen, können nicht mehr für alle Kombination aus Cluster und Sammeltyp Aussagen getroffen werden, daher die geringere Anzahl an Balken im unteren Teil der Abbildung.

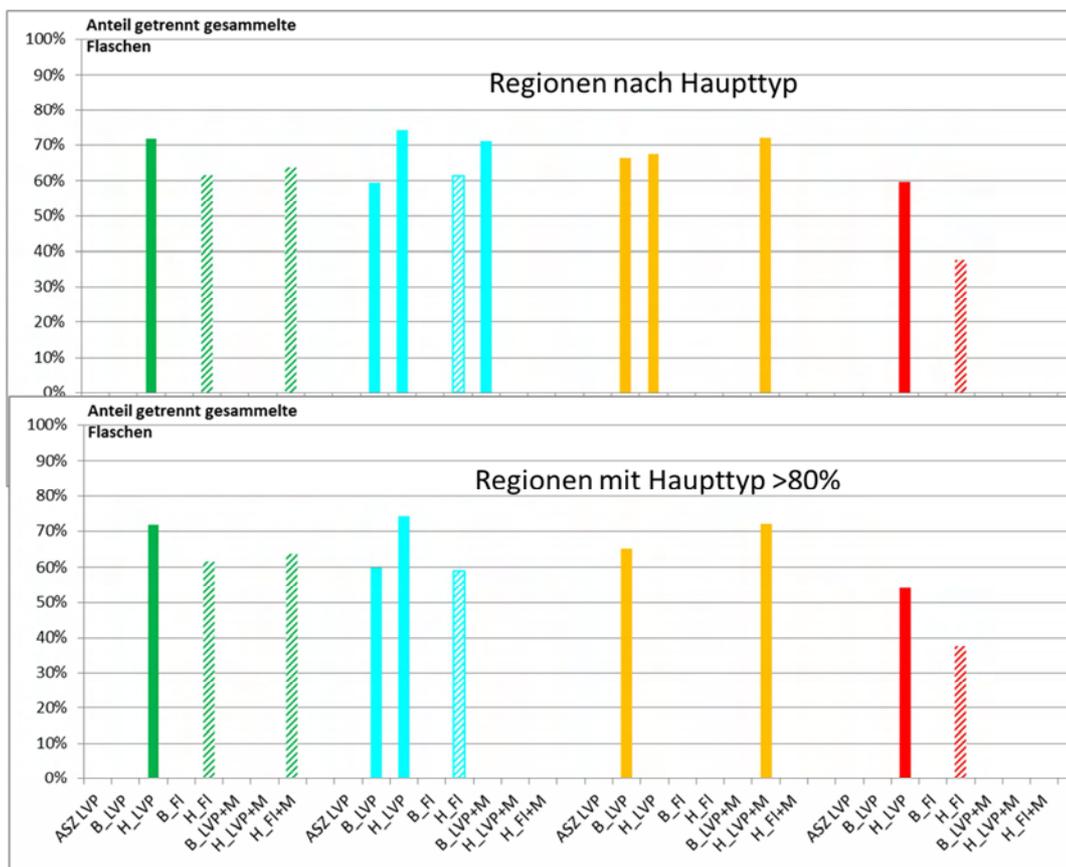


Abb. 43: Sensitivität auf Zuordnung von Regionen – Anteil getrennt gesammelter Flaschen

Bei einer Überprüfung der Sensitivität der Ergebnisse auf den Anteil an Fehlwürfen ergibt sich ebenfalls keine Änderung der Aussagen

- höhere Fehlwurfanteile im Bringsystem
- höhere Fehlwurfanteile bei gemeinsamer Sammlung von Leicht-VP und Metall-VP
- Mit Holsystemen vergleichbare Fehlwurfanteile beim Typ ASZ-Sammlung

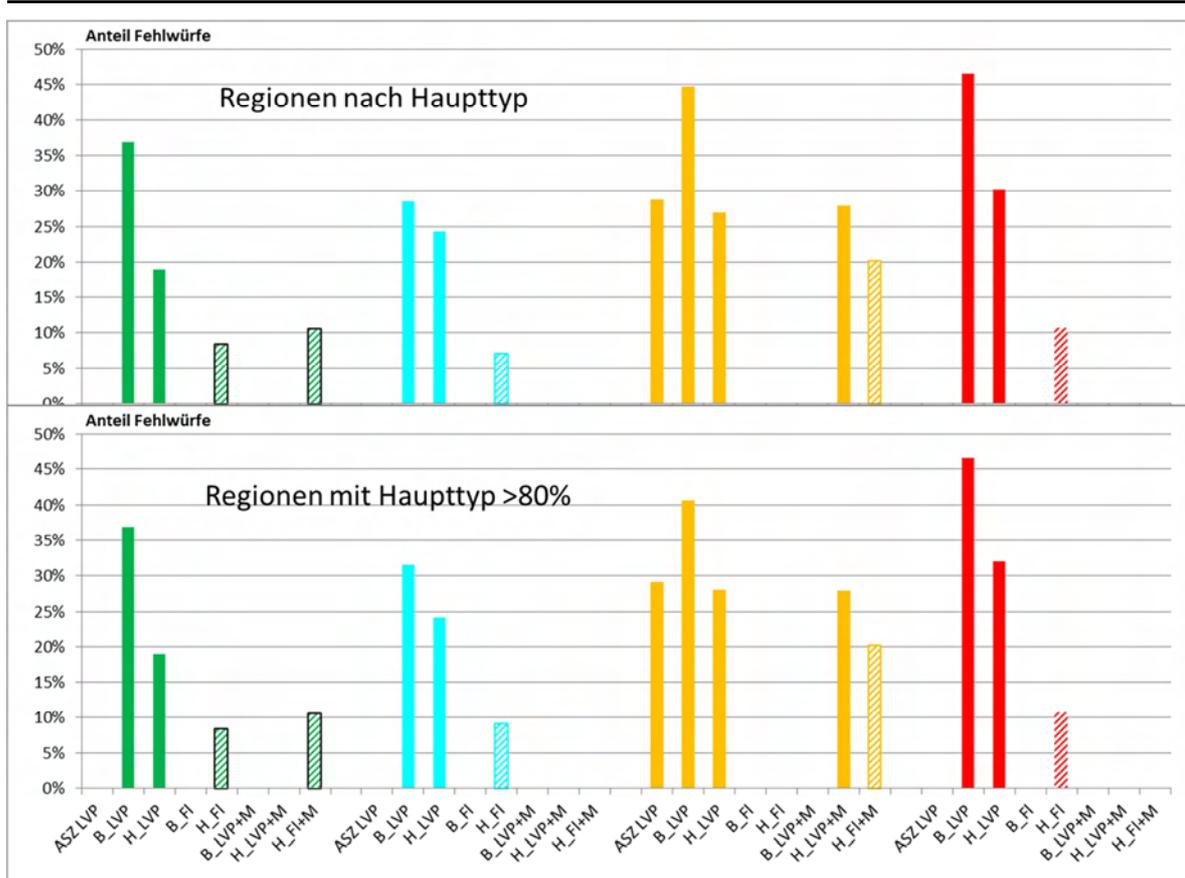
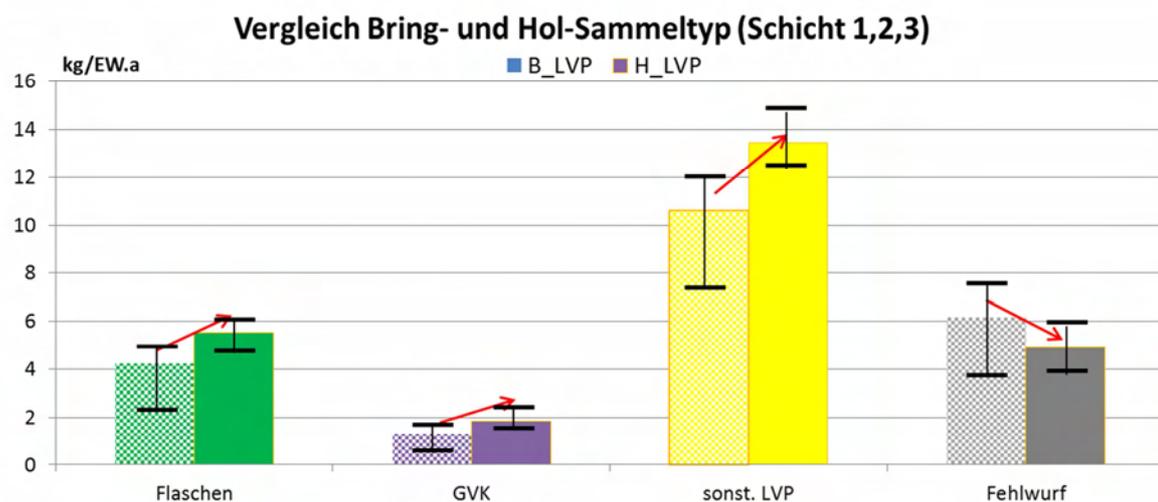


Abb. 44: Sensitivität auf Zuordnung von Regionen – Anteil an Fehlwürfen

6.3.8 Prüfung der Signifikanz

Ergänzend wurde geprüft, ob die oben dargestellten Unterschiede zwischen den Sammeltypen signifikant sind. Diese Prüfung war nur für jene beiden Sammeltypen möglich, die am häufigsten vorkommen. Dies sind die Hol- und Bring-Typen für die Sammlung aller Leicht-Verpackungen. Um eine entsprechende Anzahl von Fällen je Sammeltyp prüfen zu können, wurden die Ergebnisse der Cluster 1, 2 und 3 gemeinsam betrachtet. In der folgenden Abbildung sind die Sammelmengen von Teilfraktionen der Leicht-VP-Sammelware in Kilogramm je Einwohner und Jahr dargestellt. Die Balkenhöhe gibt die jeweiligen Mittelwerte an. Zusätzlich wird die Bandbreite der Ergebnisse dargestellt. Es zeigt sich, dass die Sammelmengen an Flaschen, an Getränke-Verbundkartons sowie an sonstigen Leichtverpackungen beim Hol-Sammeltyp (rechts dargestellt) signifikant höher. Weniger Signifikant ist der Unterschied in der Fehlwurfmenge, die tendenziell im Hol-Typ geringer als beim Bring-Typ ist.



Anmerkung: Die angegebenen Bandbreiten zeigen den Bereich zwischen 20. und 80. Perzentil

Abb. 45: Prüfung des Vergleiches zwischen Bring- und Hol-Sammeltyp auf Signifikanz für Sammeltypen „Alle Leicht-VP“

6.3.9 Erkenntnisse für die Sammlung von Leicht-Verpackungen

Aus den durchgeführten Erhebungen und Vergleichen lassen sich für die getrennte Sammlung von Leicht-Verpackungen folgende Erkenntnisse ableiten:



Erkenntnis LVP 1:

Sammeltypen mit Flaschensammlung führen zu höheren Mengen an LVP im Restabfall, 6 bis 14 kg/EW.a

Erkenntnis LVP 2:

Sammeltypen mit Flaschensammlung haben in Clustern 1,2,3 höhere Mengen im Restabfall an

- Papier-VP, + 2 kg/EW.a
- Glas-VP, + 2 kg/EW.a (rd. 5%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad)
- Metall-VP, + 1 kg/EW.a (rd. 10%-Pkt. geringerer Erfassungsgrad – ohne Berücksichtigung LVP+MetVP-Mix)



Erkenntnisse LVP 3:

- Sammelmenge für bestimmte Fraktionen nach Sammeltyp (in kg/EW.a):

Fraktion	Alle Leicht-VP	Flaschensammlung
Flaschen	5,0	5,0
Getränke- Verbundkarton	1,5	0,2
Sonstige Leicht-VP	13,0	2,0
Summe getrennt gesammelte LVP	19,5	7,2
Fehlwürfe	5,5	0,7
Summe Sammelware	25	~ 8

Erkenntnisse LVP 4:

- Menge und Anteil an getrennt erfassten Flaschen weitgehend unabhängig vom Sammeltyp – tendenziell geringere Erfassung bei reiner Flaschensammlung
Hinweise auf verringerte Erfassung von Nicht-Getränke-Flaschen gegeben
- Tendenziell höhere Erfassung im Hol- als im Bringsystem

Erkenntnisse LVP 5:

- Menge an Fehlwürfen im Bringsystem höher als im Holsystem
- Deutlich geringere Mengen an Fehlwürfen bei Flaschensammlung



7 SAMMELMENGEN

Ergänzend zum Vergleich der Sammeltypen wird die Sammelmenge an Verpackungen im gesamten Bundesgebiet dargestellt – sowohl die Menge in der getrennten Sammlung als auch die im Restabfall befindliche Menge an Verpackungen.

Die in der Folge dargestellten Verpackungsmengen im Restabfall basieren auf allen in Abschnitt 4.1 angeführten Daten. Die Ergebnisse können von Daten abweichen, die auf anderer Datenbasis beruhen.

7.1 Leicht-Verpackungen

Mit der haushaltsnahen Sammlung von Leicht-Verpackungen werden rund 111.300 t/a an Leicht-VP getrennt gesammelt. Davon sind 35.400 t/a Flaschen, 9.100 t/a Getränkeverbundkarton und rund 66.800 t/a sonstige Leicht-Verpackungen. Diese Mengen entsprechen rund 53 % der in der Summe aus haushaltsnaher getrennter Sammlung und im kommunalen Restabfall befindlichen Leicht-Verpackungen.

Zusätzliche Sammelmengen wie insbesondere die sortenreine Sammlung von Leicht-Verpackungen an Sammelzentren bzw. Bauhöfen sind in den genannten Daten nicht enthalten.

Die Mengen der getrennten Sammlung umfassen die Netto-Verpackungsmengen ohne Fehlwurfmengen. Die Mengen im Restabfall sind um den Anteil an Anhaftungen und Restinhalten bereinigt.

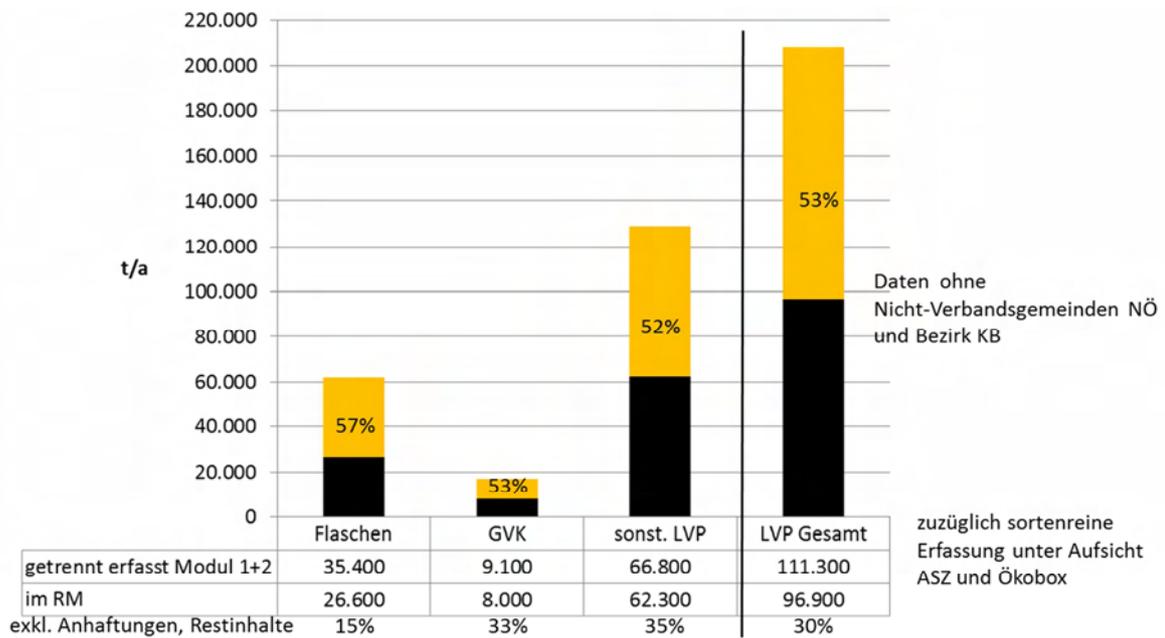


Abb. 46: Leicht-Verpackungen in der haushaltsnahen Sammlung (Modul 1+2) sowie im kommunalen Restabfall

Unter Berücksichtigung auch von Sammelmengen an Altstoffsammelzentren (Modul 5) ergibt sich eine größere Gesamtmenge und auch ein höherer Grad der getrennten Sammlung. An Altstoffsammelzentren werden in verschiedener Weise sortenreine Fraktionen gesammelt, z.B. große Folien oder „Styropor“, teilweise aber auch eine Vielzahl genau definierte Einzelfraktionen wie auch farbsortierte PET-Getränkeflaschen.

In der Tabelle ergänzend angegeben ist, welche Mengen an getrennt gesammelten Leicht-Verpackungen einer stofflichen und einer thermischen Verwertung zugeführt wurden. Inklusive der sortenreinen Sammlung an Altstoffsammelzentren werden rund 42% der getrennt gesammelten Leicht-Verpackungen einer stofflichen Verwertung zugeführt. Die in der Tabelle angeführten Werte an Leicht-VP im Restabfall sind Netto-Mengen ohne Anhaftungen und Restinhalte.



	Modul 1+2 [t/a] *)	Modul 5 [t/a]	Gesamt [t/a]	im Restabfall [t/a] *)	Getrennte Sammlung Anteil	
Flaschen	35.400	1.000	36.400	26.600	58 %	
GVK	9.100	1.500	10.600	8.000	57 %	
Sonst. LVP	66.800	5.500	72.300	62.300	54 %	
Gesamt	111.300	8.000	119.300	96.900	55 %	
Fehlwürfe	29.650		21%			20%
Stoffl. Verwertet			50.500		42 %	34%
Therm. Verwertet			68.800		58 %	46%
					100%	100%

Anmerkung: *) ohne Nicht-Verbandsgemeinden NÖ und Bezirk KB, LVP im Restabfall ohne Anhaftungen und Restinhalte

Tab. 13: Sammlung und Verwertung von Leicht-Verpackungen

7.2 Metall-Verpackungen

Mittels der getrennten haushaltsnahen Sammlung von Metallen werden etwa 21.000 t/a Metallverpackungen erfasst. Weitere etwa 22.000 t/a an Metallverpackungen befinden sich im gemischten kommunalen Siedlungsabfall. Zusätzliche (hier nicht näher behandelte) Mengen an Metallverpackungen werden auch gemeinsam mit Schrott oder auch sortenrein an Altstoffsammelzentren erfasst.

7.3 Glas-Verpackungen

Die Summe aus getrennt gesammelten und im gemischten kommunalen Siedlungsabfall erfassten Glas-Verpackungen beträgt rund 265.000 t/a. Davon werden fast 218.000 t/a getrennt erfasst, was einem Anteil von über 80 % entspricht. Mit der Abscheidung von Glas-VP aus Rückständen der mechanischen Abfallbehandlung und aus Verbrennungsrückständen erhöht sich die Erfassung auf 85%.



8 VERWERTUNG VON LEICHT-VERPACKUNGEN

Anhand der typischen Zusammensetzung der Sammelware an Leicht-Verpackungen (siehe Abschnitt 6.3.4 vorne) wird der Anteil der stofflichen und der thermischen Verwertung dargestellt.

8.1 Thermische und stoffliche Verwertung (Recycling)

Bei Sammeltypen mit Flaschensammlung ist die Sammelmenge deutlich geringer. Dies ergibt sich aus dem Wegfall der nicht zur getrennten Sammlung beworbenen Leicht-VP als auch durch geringere Fehlwurfanteile. Für eine stoffliche Verwertung stehen im Falle der Flaschensammlung geringere Ausgangsmengen zur Verfügung (im Vergleich 4,6 kg/EW.a anstatt 7,6 kg/EW.a). Der Anteil der stofflichen Verwertung an der Sammelware ist jedoch mit knapp 60% deutlich höher als mit etwa 30% im Falle der Sammlung aller Leicht-Verpackungen.

Die Daten beziehen sich auf bundesweite Ergebnisse inklusive der Erfassung sortenreiner Fraktionen an Altstoffsammelzentren. Die Anteile an stofflicher Verwertung wurden mit 80% für Flaschen und 25% für andere Leichtverpackungen angesetzt. Diese Werte ergeben - mit den Sammelmassen gewichtet - den bundesweiten Ist-Wert einer stofflichen Verwertung von 42% der Sammelware.

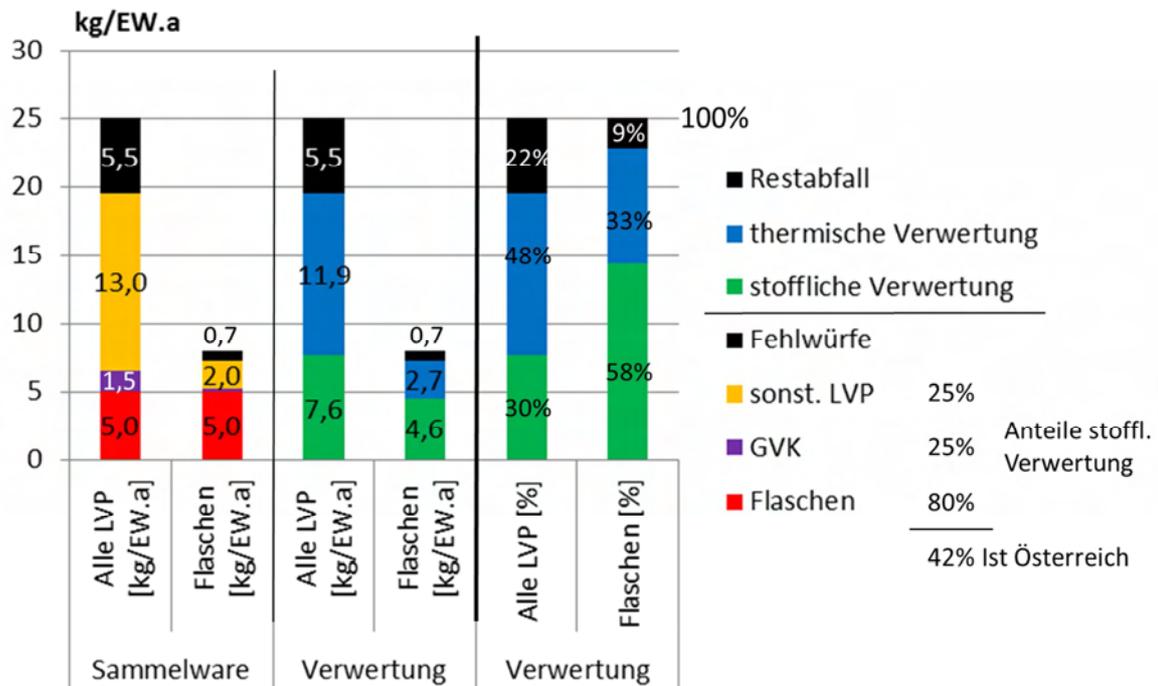


Abb. 47: Sammelware und Verwertung bei getrennter Sammlung von Flaschen oder allen Leicht-Verpackungen

8.2 Zielkonflikt

Es ist ein Zielkonflikt insofern zu konstatieren als mit einer Einschränkung der zur getrennten Sammlung beworbenen Produkte auf Flaschen der Anteil der stofflichen Verwertung deutlich erhöht (etwa verdoppelt) werden kann, die absolute Menge an stofflich verwerteten Leicht-Verpackungen geht dabei aber um fast 40% zurück.

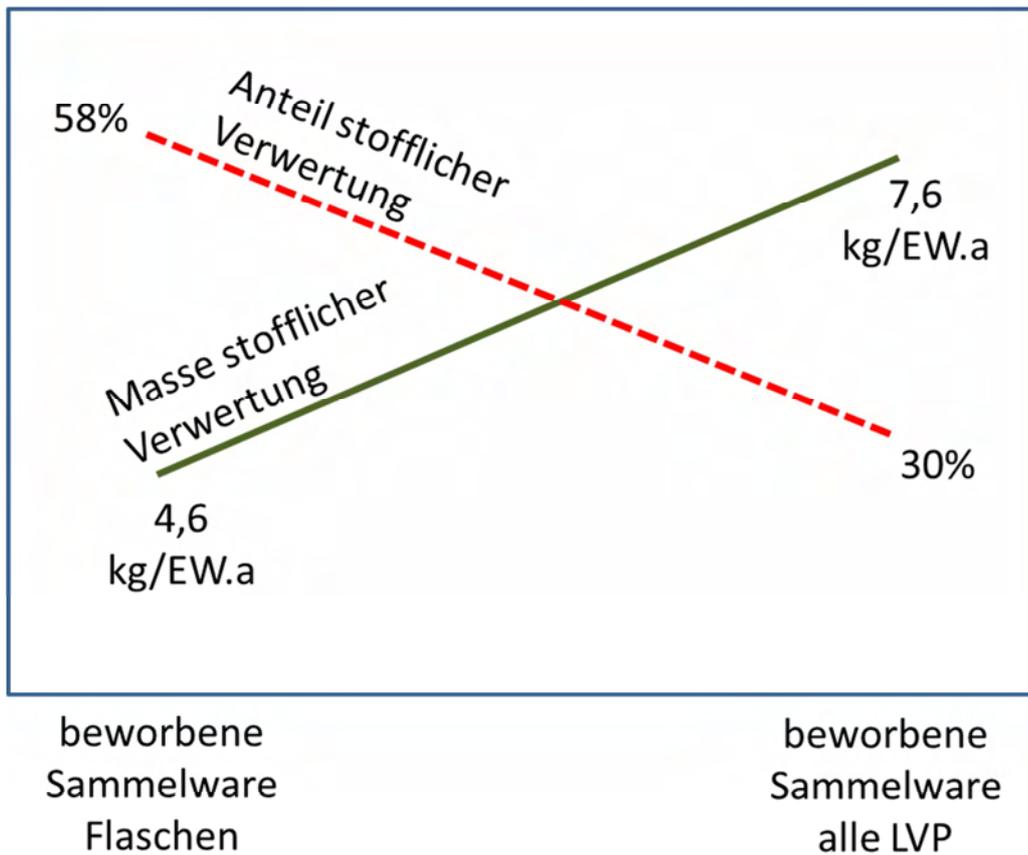


Abb. 48: Zielkonflikt - Menge und Anteil stofflicher Verwertung

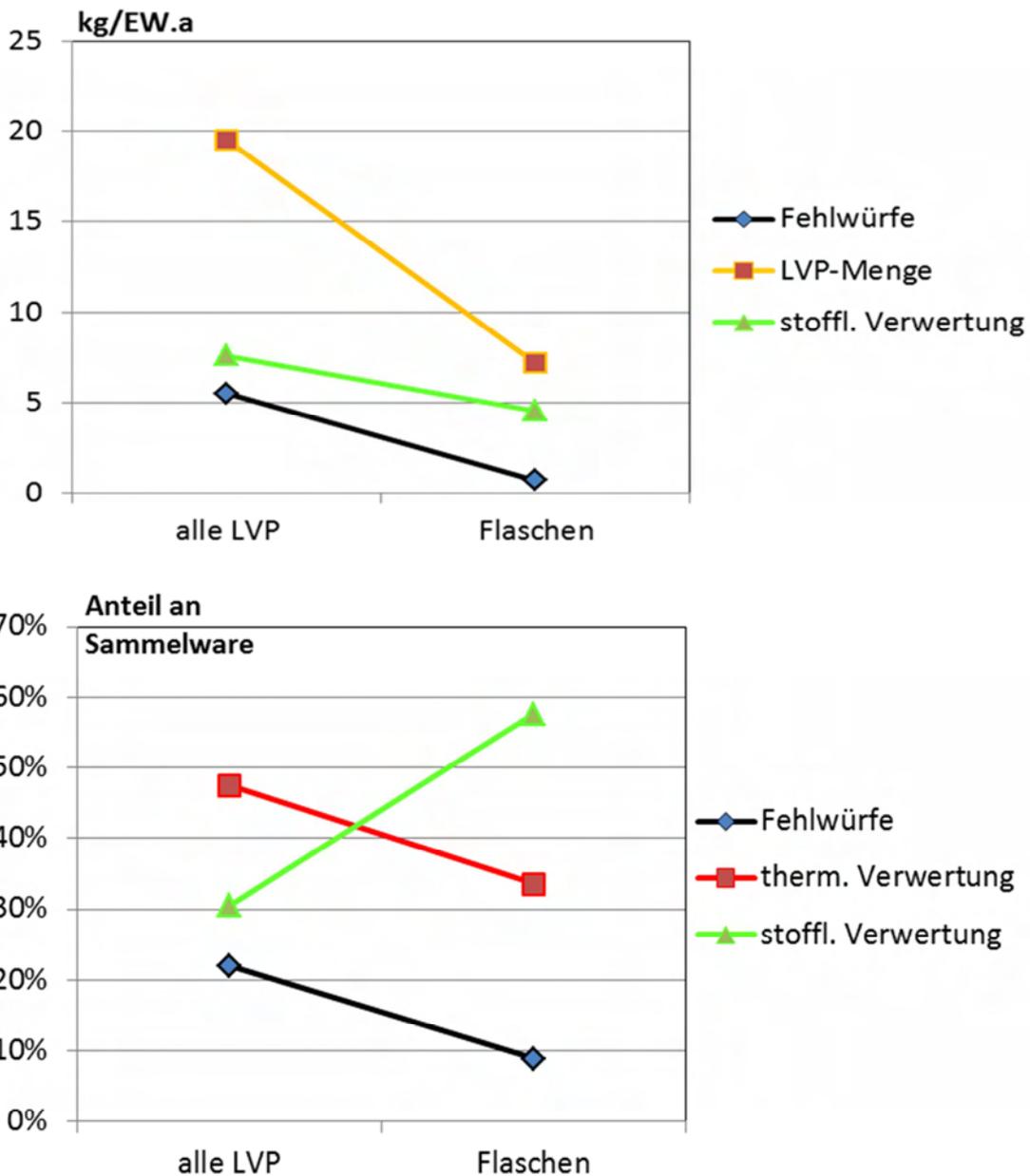


Abb. 49: Sammelware und Verwertung bei getrennter Sammlung von Flaschen oder allen Leicht-Verpackungen

Hinweis:

Bei der Festlegung von Mindest-Quoten zur getrennten Sammlung sowie zur stofflichen Verwertung von getrennt gesammelten Leicht-VP ist die gegenseitige Abhängigkeit entsprechend zu berücksichtigen.





9 GLOSSAR

ASZ: Altstoffsammelzentrum, auch Recyclinghof

EW: Einwohner (Hauptwohnsitz)

Fl: Flasche(n)

GVK: GetränkeVerbundKarton

Kg/EW.a Kilogramm je Einwohner und Jahr

LVP: Leicht-Verpackungen

RM: Restmüll, Restabfall, gemischte kommunale Siedlungsabfälle

Sammeltypen: Ausprägung einer getrennten Sammlung von Verpackungen

Sammelsystem: Gemäß AWG genehmigtes Sammelsystem für Verpackungen

Sonst.: Sonstige

Stoffl.: Stoffliche

Synonym verwendete Begriffe: Kommunaler Restmüll, kommunaler gemischter Siedlungsabfall, kommunaler Restabfall

t/a: Tonnen pro Jahr

therm.: Thermisch

VP, Verpack: Verpackungen