

17. Wahlperiode

Mitteilung – zur Kenntnisnahme –

Glascontainer müssen bleiben (alt)

Bewährte Berliner Altglassammlung sichern: Hoftonnen stadtweit erhalten, Sammelqualität verbessern, Öffentlichkeitsarbeit verstärken (neu)

Drucksachen Nr. 17/1369, 17/1536 und 17/1622 – Schlussbericht –

Senatsverwaltung für
Stadtentwicklung und Umwelt
- IX B 23 -
Tel.: 9025 2219

An das

Abgeordnetenhaus von Berlin

über Senatskanzlei - G Sen -

M i t t e i l u n g

-zur Kenntnisnahme -

über

Glascontainer müssen bleiben (alt)
Bewährte Berliner Altglassammlung sichern: Hoftonnen stadtwweit erhalten,
Sammelqualität verbessern, Öffentlichkeitsarbeit verstärken (neu)

- Drucksachen Nr. 17/1369, 17/1536 und 17/1622 - Schlussbericht -

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt legt nachstehende Mitteilung dem Abgeordnetenhaus zur Besprechung vor.

Das Abgeordnetenhaus hat in seiner Sitzung am 20.03.2014 Folgendes beschlossen:

„Der Senat wird aufgefordert, gegenüber dem Dualen System Deutschland (DSD) darauf zu drängen, dass die seit Jahrzehnten bewährte und verbraucherfreundliche Berliner haushaltsnahe Altglassammlung (Holsystem) erhalten und optimiert wird. Dazu sind insbesondere die Qualität des gesammelten Altglases und seine Verwertungsmöglichkeiten zu verbessern und die Sammelmengen zu steigern.

Sofern die dualen Systeme ihren Pflichten nach der Verpackungsverordnung (VerpackV) nicht nachkommen, ist zu prüfen, ob die Altglassammlung in Berlin auf dem Wege der Ersatzvornahme im Auftrag des Landes Berlin ergänzt wird. Fragen der Altglasqualität (Scherbenanteil, Fremdstoffe, Aufbereitung) sind lt. Verpackungsverordnung Aufgabe der dualen Systeme und müssen von diesen gelöst werden. Ungelöste Qualitätsfragen dürfen nicht für eine Einschränkung des Sammelangebots in Berlin missbraucht werden.

Die Abstimmungsvereinbarung zwischen den dualen Systemen (vertreten durch die DSD GmbH) und dem Land Berlin als öffentlich rechtlichem Entsorgungsträger (örE)

nach § 6 VerpackV ist entsprechend nachzubessern. Sofern die dualen Systeme mit den vorgenommenen Änderungen keine ausreichende und flächendeckende haushaltsnahe Altglaserfassung mehr anbieten, ist seitens des Landes Berlin die Feststellung des Sammelsystems nach § 6 VerpackV zu überprüfen.

Für die in den Bezirken Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick seit November 2013 abgezogenen Altglastonnen ist kurzfristig die Wiederaufstellung zu erreichen. In allen anderen Berliner Bezirken ist sicher zu stellen, dass der vorhandene Ausbaugrad der haushaltsnahen Altglassammlung mindestens erhalten bleibt. Eine verstärkte Sammlung im Bringsystem, also über Depotcontainerstellplätze im Straßenland („Altglas-Iglus“), ist nicht zu tolerieren.

Der Senat wird aufgefordert, die mit dem DSD vereinbarte Erstellung eines Gutachtens zur Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Qualitätssicherung im Laufe des Jahres 2014 intensiv zu begleiten und eine Beibehaltung und Optimierung der haushaltsnahen Berliner Altglassammlung zu verfolgen. Dabei sind mindestens folgende Fragestellungen zu untersuchen:

- Wie wird eine „Nullmessung“ (Vergleichsmessung der Ausgangssituation vor der Umstellung) sichergestellt, die im betroffenen Gebiet nicht mehr möglich ist?
- Wie kann durch geeignete Untersuchungsbedingungen sichergestellt werden, dass im Hol- bzw. Bringsystem gesammelte Mengen getrennt begutachtet werden?
- Wie verändert sich die Gesamtmenge des gesammelten Glases (Aufschlüsselung nach Sammelart, Ort, Menge, Vergleich von Sammelgebieten mit und ohne Holsystemen)?
- Welche Fehlwürfe von Altglas finden sich vor und nach der Umstellung in anderen Abfalltonnen (Wertstofftonne, Restmülltonne, Biotonne, Papiertonne)?
- Wie stellt sich die Zusammensetzung der Glassammlung im Hol- und im Bringsystem dar? (Iglu mit und ohne „Schutzzone“, Hoftonne Status Quo/ mit Wurfloch/ mit abschließbarem Deckel).
- Wie verändert sich die Sammelqualität an „vergleichbaren Anfallstellen“ (Gaststätten, Krankenhäuser, Einzelhändler etc.)? Wie hoch ist der Anteil der „vergleichbaren Anfallstellen“ an der gesamten Sammelmenge im Holsystem bis zur Umstellung und danach?
- Welchen Einfluss hat das an diversen Standorten unzureichende Sammelvolumen (i.d.R. nur 240 Liter pro Glasfraktion weiß bzw. bunt bei vierwöchentlicher Leerung) auf die eingesammelte Altglasmenge und die nicht gewünschte Vermischung der Glasfarben?
- Welchen Einfluss haben intensivere und deutlich verbesserte Informationen für die Haushalte auf die gesammelte Glasqualität im Holsystem?

Dem Ausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt des Berliner Abgeordnetenhauses ist regelmäßig über den Stand der gutachterlichen Begleitung und die erreichten Zwischenstände zu berichten, beginnend zum 1. Juni 2014.

Um die Qualität des gesammelten Altglases zu verbessern und damit die Wertstoffsammlung ökologisch vorteilhafter zu gestalten, sind mindestens die folgenden Verbesserungen umzusetzen bzw. ist auf die Einhaltung der bereits bestehenden einschlägigen Vorgaben hinzuwirken:

- Ausstattung der Tonnen für die haushaltsnahe Sammlung mit kleineren Einwurföffnungen und Schließ-Einrichtungen,
- Sicherstellung einer ausreichend häufigen und sortengetrennten Leerung der Haushalts-Tonnen,
- Kontrolle der Behälter auf Fehlwürfe und möglichst Aussortierung von Fremdstoffen,
- Reduzierung des Glasbruchs durch schonende Tonnenleerung (Presswerk der Müllfahrzeuge darf nur zum Schieben, nicht zum Pressen eingeschaltet werden),
- Begrenzung der Umladevorgänge, z.B. durch Beauftragung der Erfassungsunternehmen mit einer Direktanlieferung an die jeweilige Sortieranlage,
- Glasbruchminimierende Optimierung der unvermeidlichen Transport- und Umladevorgänge sowie verbesserte Störstoffentfrachtung z.B. durch Personal des Umschlagplatzes,
- Verstärkung der Öffentlichkeitskampagne zur Verbesserung der Sammelqualität und Steigerung der Sammelmenge bei Privathaushalten und den „vergleichbaren Anfallstellen“,
- verbesserte Kennzeichnungen der Glastonnen zur Vermeidung von Fehlwürfen,
- Ausschluss einer Vermischung von Weiß- und Buntglasfraktionen bei der Abholung der Sammelbehälter.

Dafür sind neben dem DSD auch weitere Entsorgungsvertragspartner, die Wohnungseigentümer und -verbände, Mietervertretungen und ggf. Institutionen der Umweltberatung einzubeziehen.

Soweit die oben beschriebenen Maßnahmen noch nicht Bestandteil vertraglicher Vereinbarungen zwischen dem DSD und dem Auftragnehmer im betreffenden Vertragsgebiet sind, sollen sie in den zum 1.1.2015 bzw. 1.1.2016 anstehenden Ausschreibungen für die verbleibenden zwei Berliner Sammelgebiete (BE-102 Nordberliner Bezirke und BE-103 Südberliner Bezirke) verankert werden.

Dem Abgeordnetenhaus ist zum 30. April 2014 über den konkreten Gutachterauftrag und die aus diesem Parlamentsbeschluss folgenden Schritte zu berichten.

Dem Abgeordnetenhaus ist Anfang 2015 nach Abschluss des Gutachtens über die Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu berichten.“

Hierzu wird berichtet:

Vorbemerkungen

Generell erfolgt in Deutschland die Altglassammlung aus Haushalten organisiert von den privatwirtschaftlichen Betreibern des dualen Systems in drei Farben (weiß, grün, braun) getrennt in Sammelcontainern auf dem Straßenland oder auf Recyclinghöfen (Bringsystem). Das gilt auch für alle Großstädte. Berlin bildet insofern eine Ausnahme, als dass in dichtbesiedelten Bezirken und Ortsteilen auch unmittelbar auf Wohngrundstücken Altglas in nur zwei Farben (weiß, bunt) entsorgt wird (Holsystem). Der Mengenanteil im Holsystem beträgt bei Weißglas ca. 55 %. Anstelle des im Bringsystem farbgetrennten Braun- und Grünglases wird im Holsystem Buntglas zu ca. 60 % gesammelt.

Die Systembetreiber und auch die Ardagh Group als weltweit tätiges Glasindustrieunternehmen haben sich über nach ihrer Auffassung gravierende Probleme bei der Aufbereitung des in Berlin gesammelten Altglases beklagt und dessen Verwertbarkeit als Sekundärrohstoff in der Zukunft gänzlich in Frage gestellt. Altglas aus Berlin müsse so aufwendig aufbereitet werden, dass dessen Einsatz teurer als die Nutzung von Primärrohstoffen sei. Wesentliche Ursachen seien der hohe Fremdstoffanteil und die Farbunreinheit des im Holsystem erfassten Altglases. Die Systembetreiber haben vor diesem Hintergrund im Jahr 2012 gefordert, in Berlin in allen Vertragsgebieten sukzessive die Altglassammlung gänzlich auf Container, also das Bringsystem umzustellen. Das hat die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt abgelehnt.

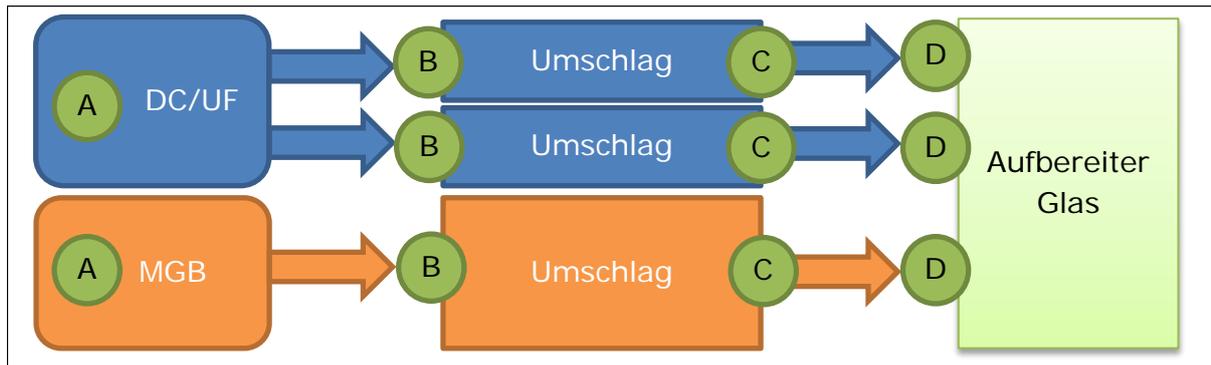
Durch die Verpackungsverordnung ist bundesweit die Sammlung und Verwertung von Altglas der Selbstorganisation der Betreiber des dualen Systems übertragen, also privatisiert worden. Der Senat kann daher nur im Verhandlungswege auf Entscheidungen der Systembetreiber Einfluss nehmen. Es gibt keine Rechtsgrundlage, die Systembetreiber verbindlich anzuweisen, die Altglassammlung in einer bestimmten Weise zu organisieren. In langwierigen Verhandlungen haben sich die Systembetreiber bereit erklärt, auf diese Umstellung zu verzichten und als Pilotprojekt im damals neu auszuschreibenden Vertragsgebiet BE 104 (Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf, Treptow-Köpenick) ab Anfang 2014 das Holsystem dort insoweit zu verändern, als dass im Radius von ca. 300 m um Container (Iglus) die unmittelbar auf Wohngrundstücken stehenden Tonnen abzuziehen waren. Der Abzug betraf nach Angaben des Entsorgers 7.926 Müllgroßbehälter. Des Weiteren sollte in Teilen von Marzahn, Friedrichsfelde, Lichtenberg, Karlshorst und Rummelsburg der verbleibende Teil an Behältern im Holsystem abschließbar ausgestattet und kontrolliert werden. Vereinbart wurde auch die Aufstellung weiterer Depotcontainer. Von den bei den Bezirksämtern beantragten 47 weiteren Standplätzen waren nach Auskunft des zuständigen Entsorgers bis zum Jahresende 2014 insgesamt 26 neue Depotcontainerstandplätze genehmigt worden: 2 Standplätze in Treptow-Köpenick, 16 in Marzahn-Hellersdorf und 8 in Lichtenberg. Es wurde weiterhin vereinbart, dass ein von Systembetreibern und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt gemeinsam ausgewählter, öffentlich vereidigter Gutachter die Altglassammlung im Vertragsgebiet BE 104 im Jahr 2014 begleitet und abschließend Empfehlungen hinsichtlich der Glassammlung in Berlin abgibt. Diese sind aber nicht automatisch Leitlinie für weitere Ausschreibungen.

Als Gutachter wurde nach einer Ausschreibung der Prüfleistung Ende des Jahres 2013 durch den ausschreibungsführenden Systembetreiber Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH (DSD) und die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt die Firma cyclos GmbH beauftragt. Über den konkreten Gutachterauftrag wurde dem Abgeordnetenhaus mit der Mitteilung zur Kenntnisnahme Drs. 17/1622 berichtet. Der Auftrag ist aufgrund erweiterter Fragestellungen sowie des Beschlusses des Abgeordnetenhauses vom 20.3.2014 (Drs. 17/1536) angepasst worden. Der Endbericht wurde mit Datum vom 13. Mai 2015 vorgelegt (siehe Anlage).

Gutachterliche Begleitung der Glassammlung in Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf, Treptow-Köpenick (BE 104)

Im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit wurden die verschiedenen Schnittstellen in der Entsorgungskette von der Erfassung über den Umschlag bis zum Eingang beim Aufbereiter berücksichtigt und entsprechende Untersuchungen hinsichtlich der möglichen Einflussfaktoren auf die Glasqualität durchgeführt.

Darstellung 1: Schnittstellen der Entsorgungskette



DC = Depotcontainer, UF = Unterflurbehälter, MGB = Müllgroßbehälter

Die Untersuchungen fanden in insgesamt vier Kampagnen in den Monaten März/April, Juni, September und November statt.

Zur Bewertung der Glasqualitäten und Korngrößen wurden Sortieranalysen der Glassammelmengen aus Depotcontainern, Behältern im Holsystem bei Haushalten und bei gleichgestellten gewerblichen Anfallstellen, Unterflurbehältern und an den weiteren Schnittstellen vorgenommen. Hierbei wurden jeweils die Anteile an und die Scherbengrößen von Weißglas, Braunglas, Grünglas sowie die Anteile an Flachglas, Hohlglas, Keramik/Steine/Porzellan (KSP) und Restmüll durch händische Sortierung analysiert.

Darüber hinaus wurden u. a. folgende Tätigkeiten ausgeführt:

- Prüfung der Ausstattung abschließbarer Müllgroßbehälter und deren möglicher Einfluss auf die Glasqualität,
- Bewertung des Einflusses der Transportmittel auf die Glasqualität,
- Untersuchungen zu Verlagerungseffekten in andere Abfallsammelbehälter,
- Bewertung der Mengenentwicklung.

Im Interesse eines transparenten Verfahrens haben wegen des besonderen Interesses im politischen Raum begleitend zur gutachterlichen Tätigkeit Runde Tische stattgefunden, an denen neben dem Gutachter die umweltpolitischen Sprecherinnen und Sprecher aller parlamentarischen Fraktionen und Vertreter der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, der Berliner Stadtreinigungsbetriebe (BSR) und des Systembetreibers Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH (DSD) teilgenommen haben. Die fünf Fachgespräche fanden am 30.06.2014, 03.11.2014, 12.01.2015, 13.04.2015 und 22.05.2015 statt. Der Gutachter hat die jeweils vorliegenden Zwischen- bzw. Endergebnisse der Untersuchungen vorgestellt, sowie die Methodik erläutert. Die in

den ausführlichen und sachlichen Diskussionen aufgeworfenen Fragestellungen zur Validierung der Ergebnisse fanden in der fortlaufenden gutachterlichen Tätigkeit gesonderte Berücksichtigung. Entsprechend dem Abgeordnetenhausbeschluss wurde im Juli 2014 auch dem Ausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt des Berliner Abgeordnetenhauses über den Stand der gutachterlichen Begleitung und die erreichten Zwischenstände berichtet.

Ergebnisse des Gutachtens

Fremdstoff- und Fehlfarbenanteile in der Sammelware vor Abholung durch den Entsorger

Die Fehlanteile in der Sammelware werden jeweils durch errechnete Mittelwerte aus mehreren Sortieranalysen dargestellt, ausgenommen die Werte bei den gleichgestellten Anfallstellen (GA). Bei diesen fand nur eine Sortieranalyse statt.

Die Sortieranalysen der Sammelware aus dem Holsystem (Müllgroßbehälter = MGB, Haushalte = HH) zeigen folgende Ergebnisse:

Im Mittel betrug der Fehlfarbenanteil bei Weißglas 4,3 %, bei Buntglas 14,3 %. Der Anteil an Fremdstoffen betrug im Mittel bei Weißglas 11,9 %, bei Buntglas 5,6 %.

Bei gleichgestellten Anfallstellen* betrug der Fehlfarbenanteil bei Weißglas 9,4 %, bei Buntglas 22,2 %. Der Anteil an Fremdstoffen betrug bei Weißglas 8,4 %, bei Buntglas 2,7 %.

Die Sortieranalysen der Sammelware aus dem Bringsystem (Depotcontainer = DC) zeigen folgende Ergebnisse:

Im Mittel betrug der Fehlfarbenanteil bei Weißglas 0,5 %, bei Grünglas 9,7 % und bei Braunglas 55,7 %. Der Anteil an Fremdstoffen betrug im Mittel bei Weißglas 1,1 %, bei Grünglas 0,4 % und bei Braunglas 0,3 %.

Die Sortieranalysen der Sammelware aus den Unterflurbehältern (UF) zeigen folgende Ergebnisse:

Im Mittel betrug der Fehlfarbenanteil bei Weißglas 0,2 %, bei Grünglas 5,0 % und bei Braunglas 44,2 %. Der Anteil an Fremdstoffen betrug im Mittel bei Weißglas 1,8 %, bei Grünglas 0,2 % und bei Braunglas 5,2 %.

Die Untersuchungsergebnisse werden jeweils mit den Anforderungen der Produktspezifikation für die Sammelware Behälterglas, herausgegeben vom Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (BVSE) und dem Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V. (BDE) verglichen. Danach muss der Anteil an Behälterglas in der Sammelware bei allen Glasfarben mindestens 97 % betragen. Der 3%-Fremdstoffanteil darf maximal aus 2 % Falschglas (Hohl- und Flachglas) und 1 % Keramik, Steingut, Porzellan (KSP) und Reststoffen bestehen. Der Fehlfarbenanteil im Behälterglas darf bei

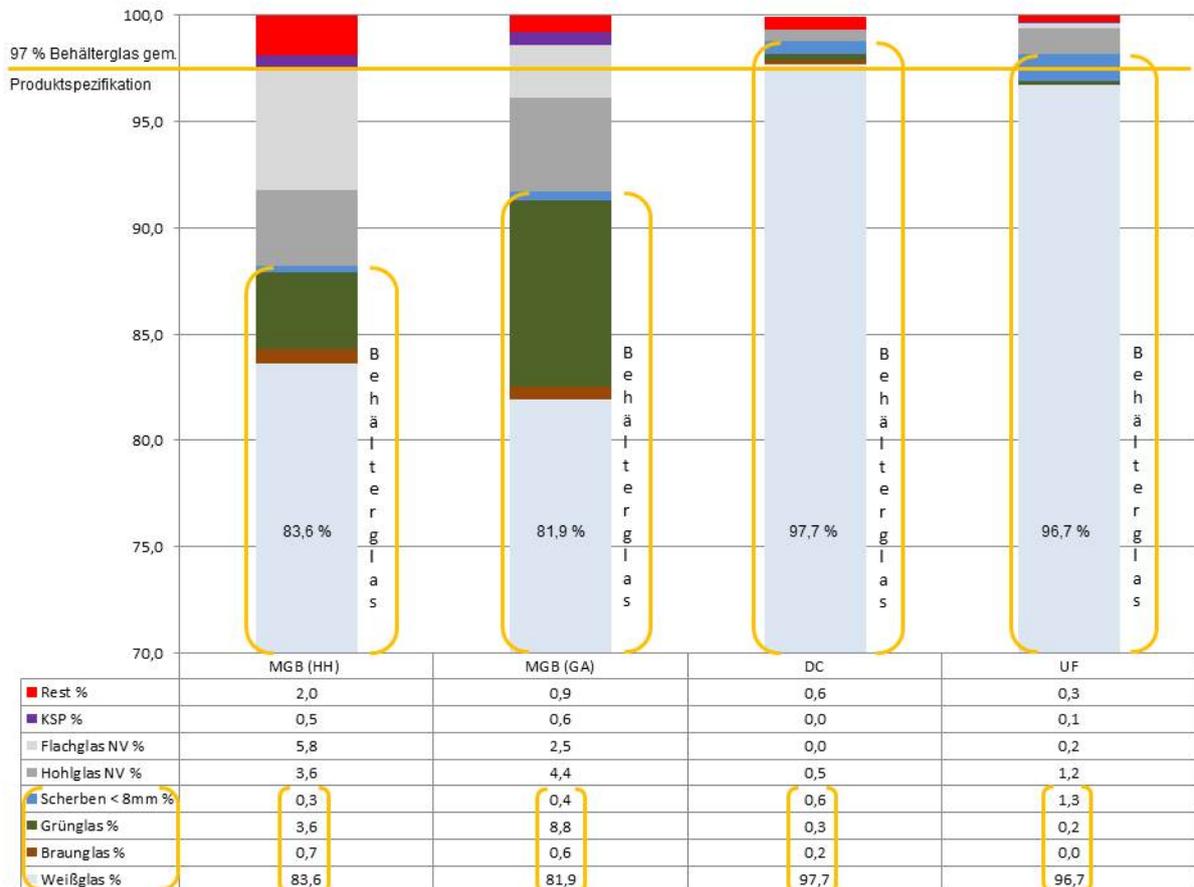
* Gleichgestellte Anfallstellen: Gaststätten, Hotels, Kantinen, Verwaltungen, Kasernen, Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, karitative Einrichtungen, Freiberufler und typische Anfallstellen des Kulturbereichs wie

Kinos, Opern und Museen, sowie des Freizeitbereichs wie Ferienanlagen, Freizeitparks, Sportstadien und Raststätten und kleinere landwirtschaftliche Betriebe und Handwerksbetriebe

Weißglas max. 3 %, bei Grün- und Braunglas max. je 15 % und bei Buntglas max. 10 % betragen.

In den nachfolgenden Darstellungen wird die Einhaltung der Produktspezifikation getrennt nach Glasfarben in den verschiedenen Sammelsystemen verglichen.

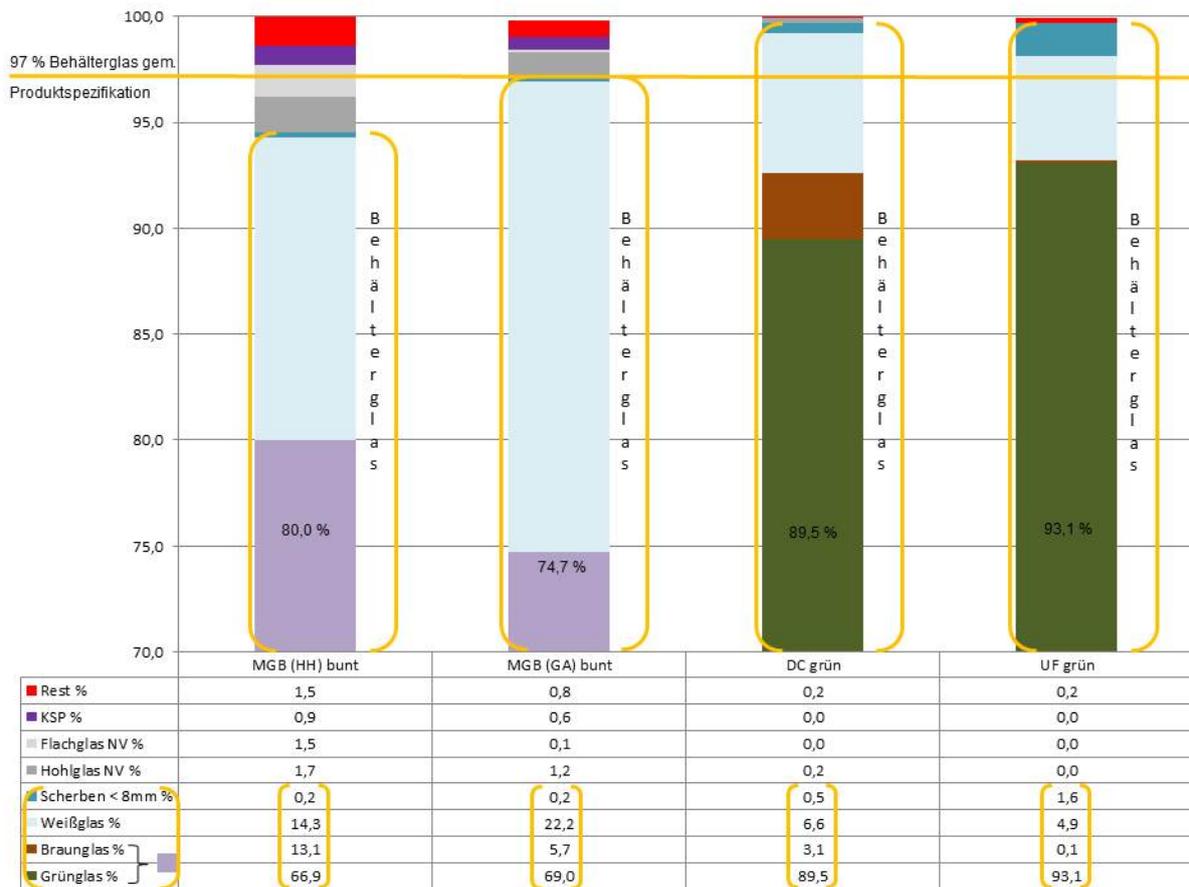
Darstellung 2: Fremdstoff- und Fehlfarbenanteile in der Sammelware Weißglas



MGB (HH) = Müllgroßbehälter bei Haushalten, MGB (GA) = Müllgroßbehälter bei gleichgestellten Anfallstellen

Die Anforderungen der Produktspezifikationen werden in Depotcontainern sowie in Unterflursystemen erreicht. Die Sammelware aus Müllgroßbehältern erreicht diese Anforderungen nicht.

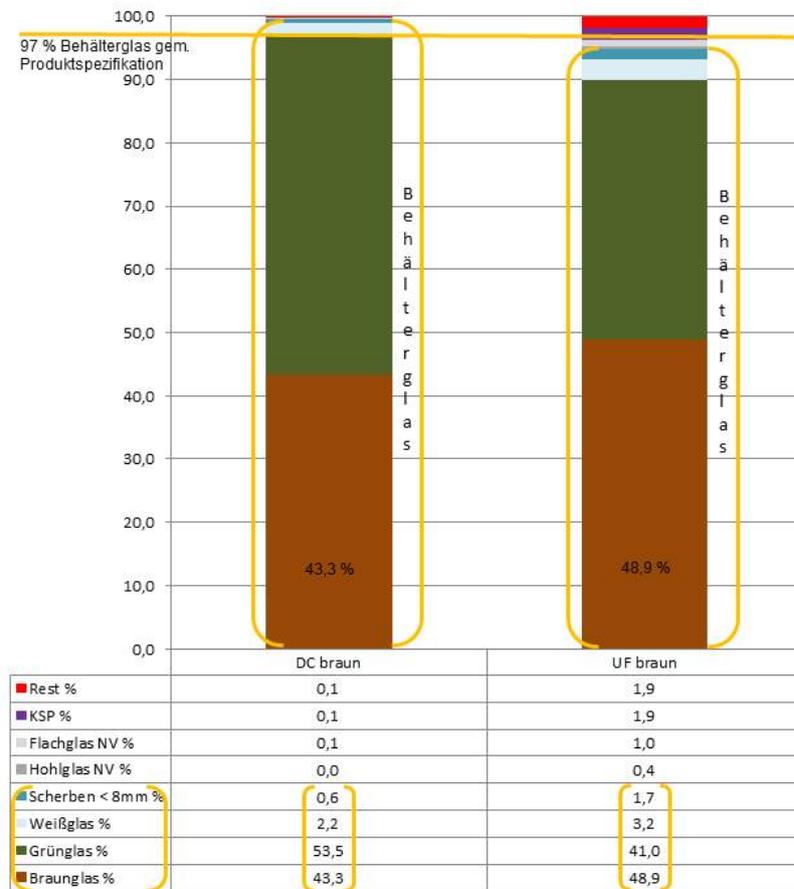
Darstellung 3: Fremdstoff- und Fehlfarbenanteile in der Sammelware Bunt- und Grünglas



MGB (HH) = Müllgroßbehälter bei Haushalten, MGB (GA) = Müllgroßbehälter bei gleichgestellten Anfallstellen

Die Anforderungen der Produktspezifikationen werden für Buntglas, welches ausschließlich im Holsystem gesammelt wird, nicht erreicht. Zwar wird bei Buntglas an gleichgestellten Anfallstellen der geforderte Anteil an Behälterglas erreicht; allerdings wird der erlaubte Fehlfarbenanteil mit 22,2 % deutlich überschritten. Grünglas aus Depotcontainern und Unterflursystemen erfüllt die Anforderungen.

Darstellung 4: Fremdstoff- und Fehlfarbenanteile in der Sammelware Braunglas



Die Sammelware Braunglas enthält sowohl aus Depotcontainern als auch aus Unterflursystemen einen zu hohen Fehlfarbenanteil. In den Analysen wurde ein hoher Grünglasanteil festgestellt. Nach Einschätzung des Gutachters ist dieser in einem relevanten Umfang bedingt durch Verpackungen, bei denen die Farbgebung die Einstufung in grün oder braun erschwert. Die Sammelware Braunglas aus Unterflursystemen enthält zudem einen zu hohen Fremdstoffanteil.

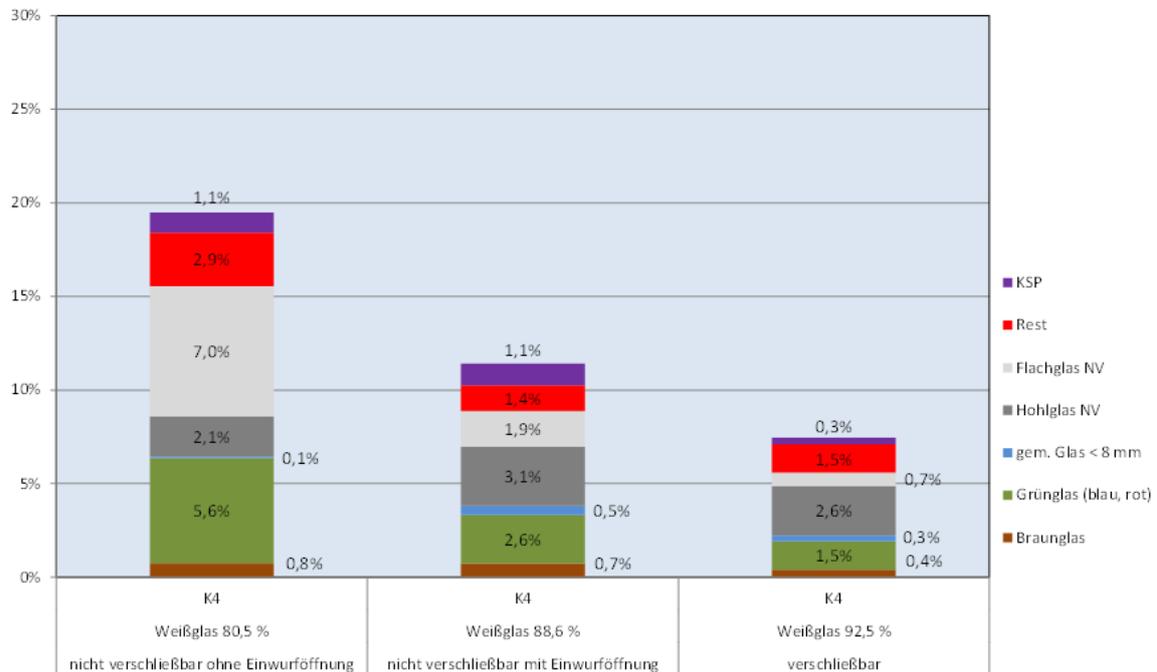
Behälterausstattung im Holsystem

Mit der Einführung von verschließbaren Müllgroßbehältern in einem Teil des Untersuchungsgebiets ab der 3. Kampagne konnten diese in der Folge unterschieden werden. Als nicht verschließbare Müllgroßbehälter wurden sowohl Müllgroßbehälter mit als auch ohne Einwurföffnung eingerechnet.

In der 4. Kampagne wurde des Weiteren differenziert untersucht, ob die alleinige Ausrüstung der Müllgroßbehälter mit Einwurföffnung aber ohne Schloss bereits zu Veränderungen in der Glaszusammensetzung führt.

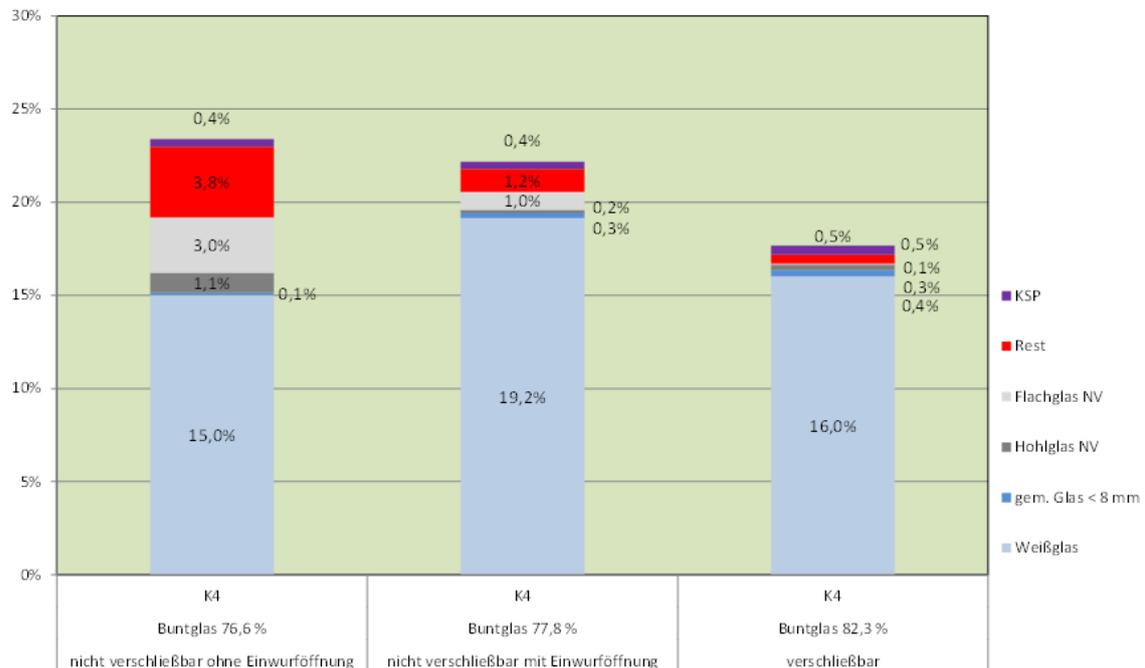
In den nachfolgenden Darstellungen wird die Sammelware Weiß- und Buntglas aus nicht verschließbaren, nicht verschließbaren mit Einwurföffnungen versehenen und verschließbaren Müllgroßbehältern aus der 4. Kampagne (K4) verglichen.

Darstellung 5: Vergleich nicht verschließbar ohne und mit Einwurföffnung und verschließbare Müllgroßbehälter für Weißglas im Holsystem



Der Anteil Behälterglas (Weiß-, Braun-, Grün- und gemischtes Glas < 8 mm) beträgt in der Sammelware Weißglas bei nicht verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung 92,4 %, bei verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung 94,7 %. Die Anforderungen der Produktspezifikation (97 %) werden trotz Verbesserung der Materialreinheit gegenüber der Sammlung in nicht verschließbaren Müllgroßbehältern ohne Einwurföffnung auch in den verschließbaren Müllgroßbehältern unterschritten. Die Anforderungen an die Farbreinheit (max. 3 % Fehlfarbenanteil beim Behälterglas) werden bei den verschließbaren Müllgroßbehältern erreicht.

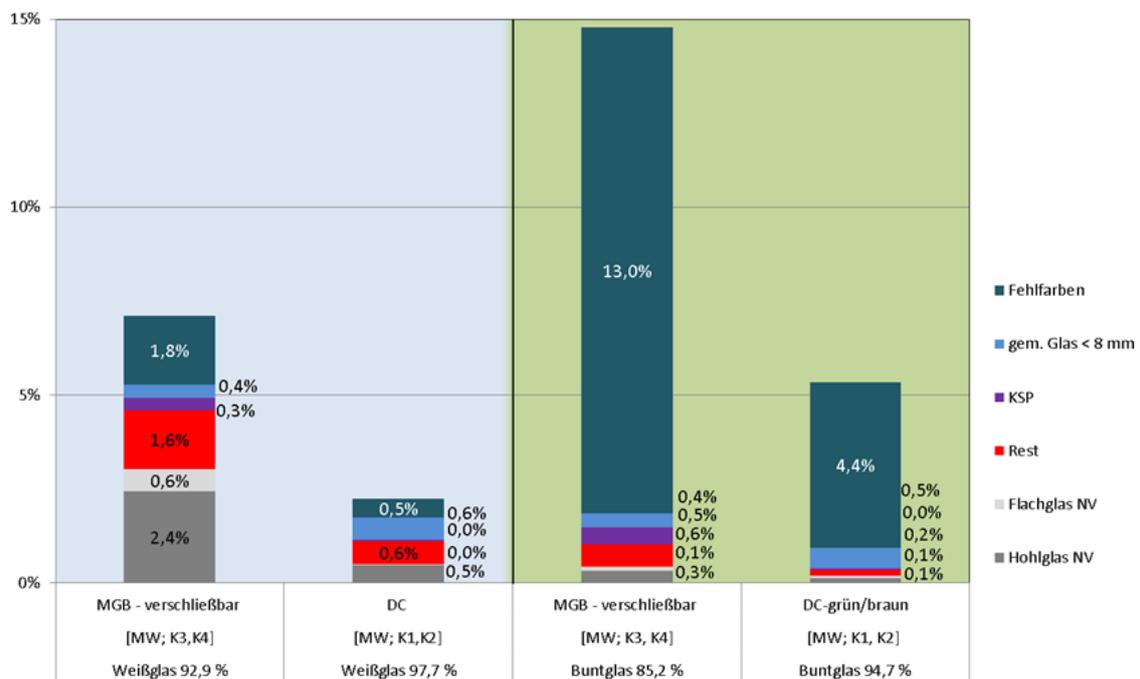
Darstellung 6: Vergleich nicht verschließbar ohne und mit Einwurföffnung und verschließbare MGB für Buntglas im Holsystem



Der Anteil Behälterglas (Bunt-, Weiß- und gemischtes Glas < 8 mm) beträgt in der Sammelware Buntglas bei nicht verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung 97,3 %, bei verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung 98,7 %. Die Anforderungen der Produktspezifikation (97 %) werden hier erreicht, bei der Sammelware aus nicht verschließbaren Müllgroßbehältern ohne Einwurföffnung jedoch unterschritten. Die Anforderungen an die Farbreinheit (max. 10% Weiß- in Buntglas) werden jedoch auch bei den nicht verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung sowie bei verschließbaren Müllgroßbehältern mit Einwurföffnung nicht erreicht.

In der nachfolgenden Darstellung wird die Sammelware aus verschließbaren mit Einwurföffnungen versehenen Müllgroßbehältern mit der aus Depotcontainern jeweils für Weiß- und Buntglas verglichen. Hierzu wurde die Sammelware Grün- und Braunglas aus Depotcontainern als Buntglas zusammengefasst. Der Vergleich bezieht sich auf Mittelwerte über die durchgeführten Untersuchungsreihen.

Darstellung 7: Vergleich verschließbare MGB im Holsystem und DC im Bringsystem für Weiß- und Buntglas inkl. Grün- und Braunglas



Die Auswertung zeigt, dass die Sammelware aus dem Holsystem von Behältern mit Einwurföffnungen und Schlössern die Anforderungen der Produktspezifikationen hinsichtlich der Fremdstoffanteile im Gegensatz zur Sammelware aus dem Bringsystem nur annähernd erreicht. Der Fremdstoffanteil im Weißglas aus dem Holsystem überschreitet mit 4,9 % die Anforderungen der Produktspezifikation (3 %). In der Sammelware Buntglas aus dem Holsystem wird der Fremdstoffanteil in Summe nicht überschritten; mit einem Anteil von 1,1 % sind allerdings zu viel Keramik, Steingut, Porzellan und Reststoffe enthalten.

Der Fehlfarbenteil ist bei der Sammelware aus Depotcontainern deutlich geringer als bei der Sammelware aus abschließbaren Müllgroßbehältern. Die diesbezüglichen Anforderungen der Produktspezifikationen werden bei Weißglas eingehalten, aber bei Buntglas nicht erreicht.

Auf der Grundlage der einzelnen Untersuchungsergebnisse gibt der Gutachter den Hinweis, dass bezogen auf den gesamten Fehlanteil die Qualität in 1.100 l Müllgroßbehältern schlechter als in 240 l Müllgroßbehältern ist.

Transport und Umschlag der Sammelware

Um eine optimale Erkennung und Abtrennung von Störstoffen in der automatischen Aufbereitung der Sammelware zu erreichen, ist die Scherbengröße relevant.

Im Rahmen der Sortieranalysen wurden die Korngrößen der jeweiligen Glasmenge an den verschiedenen Schnittstellen bestimmt. In der nachfolgenden Darstellung wird deutlich, dass sich das Material in der Erfassung noch sehr ähnelt, ab der Schnittstelle Anlieferung Umschlag das Material aus Müllgroßbehältern aber bereits einen deutlich geringeren Anteil ganzer Flaschen und respektive einen deutlich höheren Anteil der übrigen Körnungen aufweist.

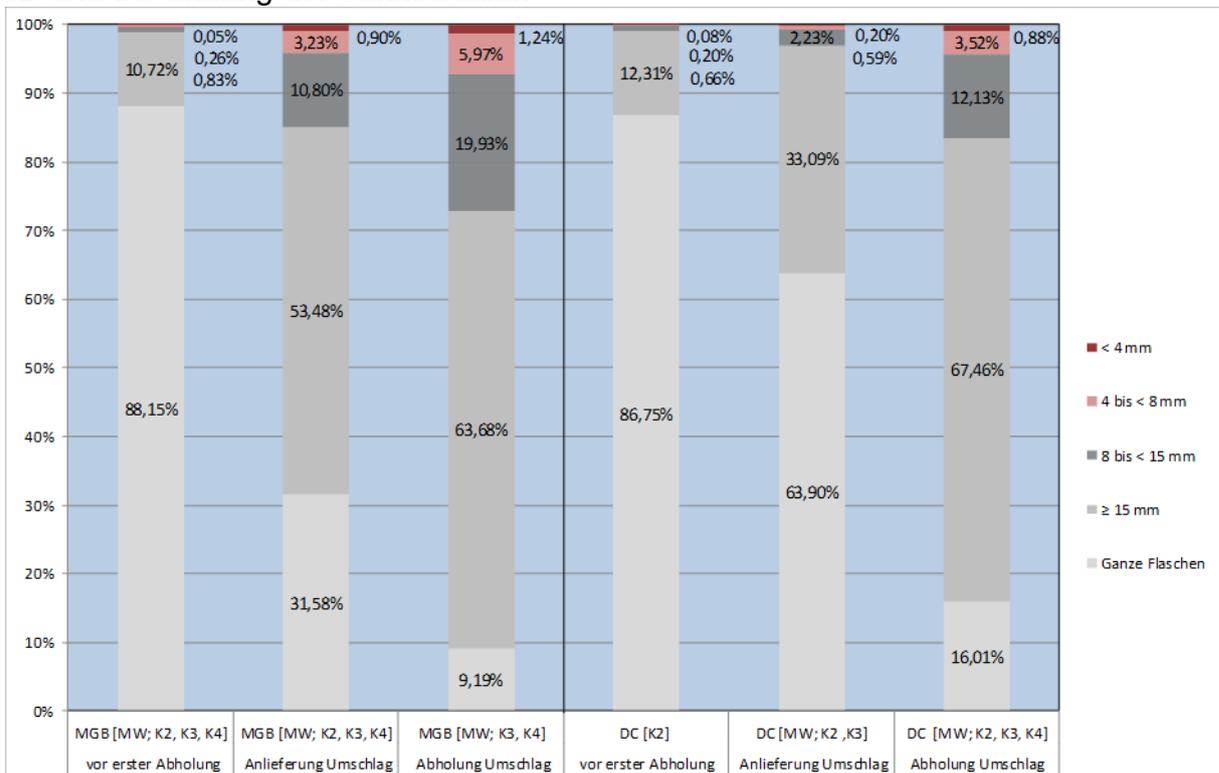
Die nachfolgende Darstellung zeigt, dass insbesondere das Material im Sammelfahrzeug der Müllgroßbehälter einer stärkeren mechanischen Beeinflussung unterliegt. Das Glas muss im Pressmüllfahrzeug nach dem Abkippen von der vorderen Schütte in die Hauptkammer des Fahrzeugs bewegt werden. Dieser Vorgang wird manuell ausgelöst und ist bei einer Tour je nach Sammelmenge ca. 15-20 Mal erforderlich.

Auch bei der Schnittstelle Abholung Umschlag sind die Anteile kleiner Körnungen bei dem Glas aus Müllgroßbehältern durchweg höher, wobei die Prozesse des Abladens, Umschlagens und Aufladens insgesamt dazu führen, dass der Anteil feinerer Korngrößen zunimmt.

Der Transport vom Umschlag zum Aufbereiter hat keinen relevanten Einfluss auf die Glasqualität hinsichtlich der Korngrößen.

Pressfahrzeuge im Holsystem führen auch bei vorsichtiger Fahrweise, möglichst wenigen „Pressvorgängen“ und geringer Lademenge zu einer höheren mechanischen Beanspruchung des Glases als Mehrkammerfahrzeuge bei Depotcontainersammlung. Insgesamt ist der Anteil der kleineren Scherben ab Anlieferung am Umschlagplatz bei Müllgroßbehältern höher als bei Depotcontainer.

Darstellung 8: Vergleich der Korngrößen des Verpackungsglases im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen



Verlagerungseffekte

Der Anteil an Verpackungsglas, der in der Wertstofftonne vorgefunden wurde, betrug in den Untersuchungsreihen 3,2 % bis 8,7 %, im Mittel 6,9 %. Eine Zunahme des Glasanteils bei der einheitlichen Wertstofftonne kann aufgrund des Fehlens einer Nullanalyse nur angenommen werden.

Ein Verlagerungseffekt von Glas in die Restmülltonne ist anhand der Ergebnisse der Sortieranalysen durch den Gutachter nicht zu erkennen. Bei den Sortieranalysen wurden ca. 7 % Glas im Restmüll gefunden, was sich mit der Nullmessung der Berliner Stadtreinigungsbetriebe vor Beginn der Änderung der Glassammlung im Jahr 2013 deckt. Nach den von den Berliner Stadtreinigungsbetrieben in Auftrag gegebenen Sortieranalysen „Nullmessung Hausmüll“ im Dezember 2013 und der Vergleichsmessung hierzu im Dezember 2014 ist an den untersuchten Ladestellen, an denen im Zuge der Umstellung der Glaserfassung die Glasbehälter abgezogen worden sind, der Glasanteil im Restmüll von 7,9 % auf 11 % gestiegen.

Ein Verlagerungseffekt von Glas in die Bioabfall- und Papiertonne ist anhand der Ergebnisse der visuellen Überprüfung auszuschließen.

Mengenentwicklung Glas

Im Jahr 2014 ist die Glaserfassungsmenge in Berlin insgesamt um 4,5 % zurückgegangen (siehe nachfolgende Tabelle). Zum Vergleich sei genannt, dass die bundesweite Erfassungsmenge bei Glas um ca. 2 % zurückgegangen ist.

Tabelle 1: Glas-Erfassungsmengen in den vier Berliner Vertragsgebieten 2012-2014 [Mg/Jahr] (Kartenübersicht mit Vertragsgebieten siehe Anhang)

Gebiet	2012 Weiß [Mg]	2013 Weiß [Mg]	2014 Weiß [Mg]	2012 Bunt* [Mg]	2013 Bunt* [Mg]	2014 Bunt* [Mg]	2012 Gesam t [Mg]	2013 Gesam t [Mg]	2014 Gesam t [Mg]	Veränd erung [Mg] 2013/ 2 014
BE101	6.048	6.635	6.761	12.403	10.770	10.019	18.451	17.405	16.780	-3,6%
BE102	5.479	6.809	7.773	10.841	9.815	10.202	16.320	16.624	17.974	8,1%
BE103	6.763	7.362	7.953	11.216	11.114	9.508	17.979	18.475	17.461	-5,5%
BE104	6.755	7.073	6.380	6.948	7.030	5.039	13.704	14.103	11.419	-19,0%
Berlin	25.045	27.879	28.867	41.409	38.729	34.768	66.453	66.607	63.634	-4,5%

* Unter der Bezeichnung „Bunt“ sind hier die Mengen von Grün-, Bunt- und Braunglas zusammengefasst.

Eine nicht näher zu beziffernde Ungenauigkeit in der Mengenzuordnung zu den Erfassungsgebieten liegt darin begründet, dass die Vertragsgebietsgrenzen in den Sammeltouren nicht durchgängig eingehalten worden sind. Insofern können die Mengen für BE104 auch Mengen aus anderen Gebieten enthalten. Umgekehrt können Mengen für andere Gebiete auch Mengen aus BE104 enthalten.

Für das Gebiet BE 104 ist von 2013 auf 2014 ein Rückgang der Erfassungsmengen von insgesamt 19% (2.684 Mg) festzustellen. Dieser Rückgang liegt deutlich über dem Rückgang in den Gebieten BE 101 und BE 103, in denen keine Umstellung im Erfassungssystem erfolgte.

Wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich, ist mit der Systemumstellung in BE104 bei den Mengen aus dem Holsystem für Weißglas und Buntglas ein fast identischer Rückgang zu verzeichnen. Der Anstieg in den Depotcontainern ist für Weißglas und Braunglas mit einem Zuwachs von jeweils 45% festzustellen. Der Anstieg von nur 5 % bei Grünglas mit einer Menge von 145,20 t fällt dagegen unerwartet niedrig aus. Die Entwicklung der Grünglasmengen ist in der vorgefundenen Größenordnung anhand der vorliegenden Informationen und Daten nicht zu erklären.

Eine Teilmenge des Rückgangs in BE 104 kann auf Verlagerungseffekte von Glas in die Wertstofftonne bzw. in den Restmüll zurückgeführt werden.

Tabelle 2: Erfassungsmengen Glas 2012-2014 in BE 104 - differenziert nach Erfassungssystem DC und MGB

Farbe	System	Erfassung 2012 [Mg]	Erfassung 2013 [Mg]	Erfassung 2014 [Mg]	Veränderung 2013/ 2014 [%]	Veränderung 2013/ 2014 [Mg]
Weiß	DC	3.124,96	3.192,83	4.625,97	45%	1.433,14
	MGB	3.630,49	3.880,04	1.753,76	-55%	-2.126,28
	Gesamt	6.755,45	7.072,87	6.379,73	-10%	-693,14
Grün	DC	2.239,24	2.721,90	2.867,10	5%	145,20
	MGB			0,00	0%	0,00
	Gesamt	2.239,24	2.721,90	2.867,10	5%	145,20
Braun	DC	328,37	389,34	564,08	45%	174,74
	MGB	0,00	0,00	0,00	0%	0,00
	Gesamt	328,37	389,34	564,08	45%	174,74
Bunt	DC	0,00	0,00	0,00	0%	0,00
	MGB	4.380,66	3.918,48	1.608,15	-59%	-2.310,33
	Gesamt	4.380,66	3.918,48	1.608,15	-59%	-2.310,33
BE104 Gesamt		13.703,72	14.102,59	11.419,06	-19%	-2.683,53

Zusammenfassung der Ergebnisse

Qualitäten

Die Qualität des Glases aus der Depotcontainererfassung ist an allen Schnittstellen in der Entsorgungskette besser als die Qualität aus der Müllgroßbehälter-Erfassung. Auch im Vergleich mit den abschließbaren Müllgroßbehältern schneiden die Depotcontainer besser ab.

Hinsichtlich der Erfüllung der Spezifikationen ist festzustellen, dass die Sammelware Weißglas und die Sammelware Buntglas aus Müllgroßbehältern im Mittel die Spezifikationen (TR 201 und TR 204) nicht erfüllen.

Die Sammelware Weißglas und die Sammelware Grünglas aus Depotcontainern und Unterflurbehältern erfüllen alle Anforderungen der Spezifikationen (TR 201 und TR 202). Die Qualität der Sammelware Braunglas aus Depotcontainern ist im Mittel im Hinblick auf Fehlfarben nicht spezifikationsgerecht. Bei der Sammelware Braunglas aus Unterflurbehältern werden sowohl die Anforderungen an die Reinheit (inkl. Fehlfarben) nicht erreicht als auch der zulässige Grenzwert für Fremdstoffanteile und Fehlfarben überschritten.

Einfluss von Transportmitteln und Prozessen entlang der Entsorgungskette

Grundsätzlich konnte festgestellt werden: Jeder Ladevorgang und jede Bewegung des Materials führt zu einer Zunahme kleiner Korngrößen.

Die mechanische Beanspruchung des Glases ist aufgrund des eingesetzten Fahrzeugtyps für Müllgroßbehälter und der Fahrweise (Schüttung und Bewegung im Fahrzeug) deutlich höher als bei der Sammlung des Depotcontainermaterials.

Hinsichtlich des möglichen Einflusses des Transportweges vom Umschlag zum Glasaufbereiter wurde kein bezifferbarer Effekt festgestellt.

Abschließbare Müllgroßbehälter und Qualität

Abgeschlossene Müllgroßbehälter begünstigen die Qualität von Weiß- als auch von Buntglas.

Bereits die Ausrüstung nicht abschließbarer Müllgroßbehälter mit Einwurföffnung im Deckel führt zu einer Verbesserung der Qualität (im Wesentlichen Rückgang von Reststoffen und Flachglas).

Einfluss Behältergröße

Auf den gesamten Fehlanteil bezogen ist die Qualität in den 1.100 l-Müllgroßbehältern für beide Farben schlechter als in den 240 l-Müllgroßbehältern.

Verlagerungseffekte

Hinsichtlich der Entsorgung von Verpackungsglas in andere Erfassungssysteme wurde anhand der Sortieranalysen kein Verlagerungseffekt in die Restmülltonne

festgestellt. Nach der Vergleichsmessung der Berliner Stadtreinigungsbetriebe erhöhte sich der Glasanteil im Restmüll von 7,9 % auf 11 %.

In der Wertstofftonne wurde eine Zunahme des Glasanteils festgestellt. Nennenswerte Verlagerungseffekte von Glas in die Bioabfall- oder PPK-Tonne sind anhand der Ergebnisse der visuellen Überprüfung auszuschließen.

Mengenentwicklung

2014 sind die Glaserfassungsmengen im Gebiet BE104 zurückgegangen. Der Rückgang kann anhand der vorliegenden Daten und Sortieranalysen teilweise auf die Systemumstellung zurückgeführt werden.

Empfehlungen des Gutachters

- **Konsequentes Qualitätsmanagement:**
 - Ausstattung aller Müllgroßbehälter mit Einwurföffnungen,
 - bei deutlicher Fehlbefüllung: Behälter nicht entleeren und Hinweis für den Grund der Reklamation/Fehlbefüllung, Entsorgung des fehlbefüllten Müllgroßbehälter kostenpflichtig als Restmüll,
 - bei mehrmaliger deutlicher Fehlbefüllung: kostenpflichtige Ausstattung der Ladestelle mit abschließbarem Müllgroßbehälter, sofern weiter Müllgroßbehälter gewünscht,
 - konsequenter Abzug der Behälter in Wiederholungsfällen,
 - Dokumentation der Vorgehensweise,
 - zeitnahe Austausch der Müllgroßbehälter bei Beschädigung.
- **Erfassungsbehältnisse Müllgroßbehälter**
 - Sukzessive Umrüstung auf Deckel mit Einwurföffnungen,
 - bedarfsgerechte Umrüstung der Müllgroßbehälter mit verschließbaren Deckeln, z. B. bei Anfallstellen, die durch einen deutlich höheren Störstoffeintrag aufgefallen sind,
 - wo möglich und sinnvoll, Umstellung auf 240l- oder 660l- Müllgroßbehälter.
- **Kommunikation**
 - Hinweis auf Art der Fehlbefüllung bei Reklamationen,
 - Ausstattung aller Behälter mit Hinweisen zur Sortierung (Stopp-Aufkleber),
 - Information der Bürgerinnen und Bürger
 - was gehört ins Glas und was auf gar keinen Fall,
 - Motivation zum Trennverhalten,
 - Standorte der Depotcontainer.
- **Umschlag und Transport**
 - Bewegung am Umschlag minimieren, prüfen ob Direktverladung in Container für die Abholung umsetzbar ist,
 - angepasste Fahrweise der Sammelfahrzeuge,
 - Störstoffentnahme durch Müllwerker unterbinden wegen zusätzlichen Gefährdungspotenzials (Arbeitsschutz),

- Anfallstellen, an denen die Behälter über Stufen gehoben oder gezogen werden müssen, sollten geprüft werden in Bezug auf andere Stellmöglichkeiten für Müllgroßbehälter.

Schlussfolgerungen

Aus Sicht des Gutachters wird die Glasqualität aus der Müllgroßbehälter-Erfassung selbst mit deutlichen Änderungen hinsichtlich der Ausstattung der Sammelgefäße und der Logistik sowie einem konsequenten Qualitätsmanagement nicht an die der Depotcontainer heranreichen, wohingegen durch die Erfassung in Depotcontainern bereits jetzt eine gute Qualität erreicht wird und keine Änderungen erforderlich sind. Für die künftige Ausgestaltung sollte daher ein Gesamtkonzept für die Stadt entwickelt werden, dass den Anforderungen an das Recycling gerecht wird und die Benutzerfreundlichkeit berücksichtigt:

- Müllgroßbehälter bei verdichteter Wohnbebauung (Innenstadtbereich): weniger potenzielle Stellflächen für Depotcontainer, anderer Modal-Split im Innenstadtbereich (weniger PKW-Nutzung), ökologische und ökonomische Aspekte der Sammlung (kürzere Fahrwege für Sammelfahrzeuge),
- Depotcontainer in weniger verdichteter Wohnbebauung bei gleichzeitiger Erhöhung der Anzahl Depotcontainer. Unterstützung bei Genehmigung von zusätzlichen Stellplätzen,
- Wahl der Depotcontainer-Stellplätze sollte berücksichtigen, dass die Wege zum Depotcontainer in den normalen Tagesablauf integrierbar sind (öffentliche Plätze: Haltestellen des ÖPNV, etc., private Plätze: Einkaufszentren, etc.).

Aus Sicht der DSD GmbH gebieten die Ergebnisse des Gutachtens die Etablierung eines zukunftsorientierten, mit einer grundlegenden Neuordnung der Erfassungssysteme verbundenen Glassammelsystems in Berlin:

- Die Erfassung mit Müllgroßbehältern ist zurückzufahren, um reineres und dreifarbiggetrenntes Glas in Depotcontainern zu erfassen.
- Soweit nötig, ist das System mit Müllgroßbehältern und Depotcontainer parallel fortzuführen.
- Die Ausstattung mit Depotcontainerstellplätzen ist zu verbessern. Dabei sind die Lebensgewohnheiten der Bürger stärker einzubeziehen („Ameisenstraßen“).
- An Großwohnanlagen ist unter Einbeziehung privater Verkehrsflächen eine hausnahe Sammlung mit Depotcontainer sachgerecht.
- Vorgenannte Punkte sind in ein Gesamtkonzept für alle Bürger der Stadt Berlin zu überführen.

Das vorgeschlagene Konzept sieht neben flankierenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung einen Neuzuschnitt der vier Berliner Vertragsgebiete vor, wonach in verdichteten Innenstadtquartieren (im Wesentlichen Bereich des S-Bahnringes) das parallele Hol- und Bringsystem bestehen bleibt; in den übrigen Stadtgebieten erfolgt die Glaserfassung ausschließlich im Bringsystem. Bei Großwohnanlagen sollen die Müllgroßbehälter durch Depotcontainer ersetzt werden.

Die umweltpolitischen Sprecherinnen und Sprecher der Fraktionen haben im abschließenden 5. Runden Tisch einhellig folgende Schlussfolgerungen gezogen:

1. 1:1 Übernahme des Beschlusses des Abgeordnetenhauses (Drs. 17/1536) in die Abstimmung über das künftige Sammelsystem
 - Vertragsgebiet BE 104: Wiederherstellung des alten Vertragszustandes,
 - Vertragsgebiete BE 101 bis 103: Beibehaltung des gegenwärtigen Vertragszustandes.
2. Optimierung des Sammelsystems bei grundsätzlicher Beibehaltung des Holsystems
 - a. Großwohnanlagen: Ersatz der Müllgroßbehälter durch Depotcontainer im Einvernehmen mit der Wohnungswirtschaft denkbar.
 - b. Einfamilienhausgebiete: Informationskampagne über die Nutzung vorhandener Depotcontainer und ggf. Abzug von Müllgroßbehältern im Einzelfall.
3. Konsequente Umsetzung der im Beschluss des Abgeordnetenhauses formulierten Vorgaben an die Optimierung des bestehenden Sammelsystems, u. a.
 - a. Einwurföffnungen und Hinweisschilder an gut lesbarer Position,
 - b. häufigere und regelmäßige Leerung,
 - c. konsequentes Qualitätsmanagement des Entsorgers.
4. Keine Aufteilung in neue Vertragsgebiete.

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt wird den Beschluss des Abgeordnetenhauses den Abstimmungsverhandlungen mit dem Systembetreiber über die künftige Ausgestaltung des Altglassammelsystems zugrunde legen. Sie wird darauf hinwirken, dass alle aufgezeigten Optimierungspotentiale für das verbraucherfreundliche Holsystem in vollem Umfange ausgeschöpft werden.

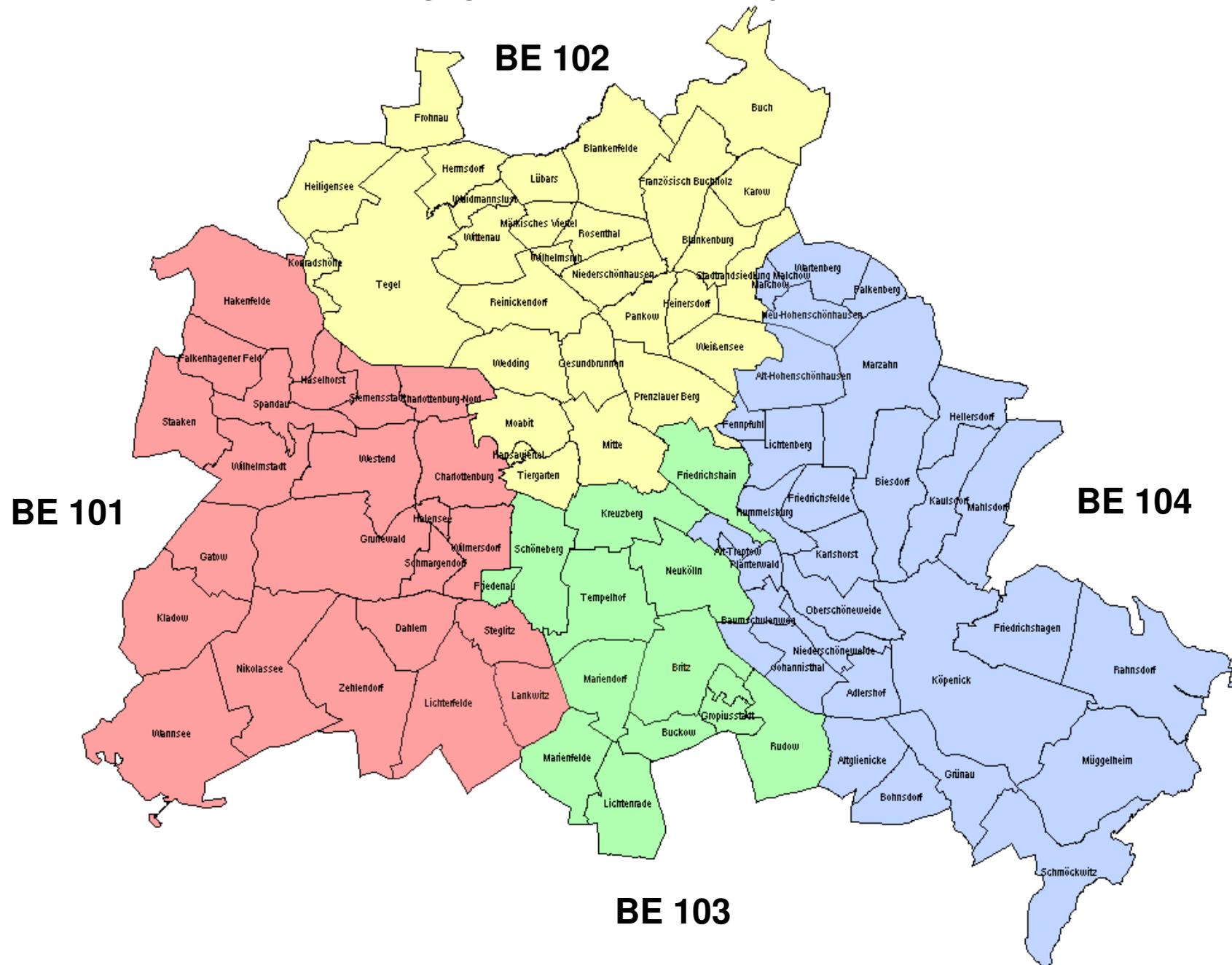
Ich bitte, den Beschluss damit als erledigt anzusehen.

Berlin, den 05.06.2015

Andreas Geisel

.....
Senator für Stadtentwicklung
und Umwelt

Vertragsgebiete – Duales System





**Umsetzung des neuen Sammelkonzeptes
für die Fraktion Glas im Vertragsgebiet
BE104 Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf,
Treptow-Köpenick**

Endbericht vom 13.05.2015

Umsetzung des neuen Sammelkonzeptes für die Fraktion Glas im Vertragsgebiet BE104

Auftraggeber: **Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH**
Frankfurter Str. 720-726, 51145 Köln

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Brückenstr. 6, 10179 Berlin

Auftragnehmer: cyclos GmbH
Westerbreite 7, 49084 Osnabrück, Tel.: 0541-7708090
Büro Berlin: Reinhardtstr. 34, 10117 Berlin

Verantwortlich: Sabine Bartnik

(von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für
Verpackungsentsorgung, Elektrogeräteentsorgung, Zuständig: IHK Osnabrück-Emsland-
Grafschaft Bentheim)

Dr. Martina Kerkhoff

(von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für
Verpackungsentsorgung, Zuständig: IHK Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim)

Dr.-Ing. Stephan Löhle

(von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Verpackungsentsorgung, Elektrogeräteentsorgung, Zuständig: IHK Osnabrück-Emsland-
Grafschaft Bentheim)

Mitarbeiter: Regine Ober

(von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für
Verpackungsentsorgung, Zuständig: IHK Osnabrück-Emsland-Grafschaft Bentheim)

Mathias Ehrenbrink

Tim Hoffrichter

Markus Tietje

Darüber hinaus waren im Rahmen der Sortieranalysen bei
cyclos angestellte Hilfskräfte tätig.

Dieser Bericht wurde verfasst von Sabine Bartnik, Dr. Martina Kerkhoff, Dr. Ste-
phan Löhle und unter Mitarbeit von Mathias Ehrenbrink und Tim Hoffrichter.

Berlin/Osnabrück, 13.05.2015

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielsetzung	1
2	Durchgeführte Leistungen und Zeitplan.....	5
3	Überprüfung der Erfüllung der vertraglichen Vereinbarungen	7
3.1	Tourenbegleitung.....	7
3.1.1	Tourenbegleitung MGB	8
3.1.2	Tourenbegleitung DC / UF.....	19
3.2	Überprüfung der Stellplätze mit Depotcontainern und Unterflursystemen	20
3.3	Überprüfung der Ausrüstung der Glaserfassungsbehältnisse.....	22
3.3.1	MGB an privaten Haushalten	22
3.3.2	Depotcontainer / Unterflursysteme	23
3.4	Überprüfung der regelmäßigen und rechtzeitigen Leerung der Glaserfassungsbehältnisse	24
3.4.1	MGB an privaten Haushalten	24
3.4.2	Depotcontainer.....	25
3.5	Prüfung der Umschlagplätze.....	25
3.5.1	Ausstattung	28
3.5.2	Vorgehensweise bei Anlieferung, Lagerung und Abholung	29
3.5.3	Störstoffentfrachtung	29
4	Ergebnisse der Sortieranalysen zur Begutachtung der Glasqualitäten (Zusammensetzung)	31
4.1	Glasqualitäten MGB vor erster Abholung	33
4.1.1	Auswahl der Proben MGB an privaten Haushalten	33
4.1.2	Weißglas aus privaten Haushalten.....	35
4.1.3	Buntglas aus privaten Haushalten	38
4.1.4	Weißglas und Buntglas aus gleichgestellten Anfallstellen.....	41
4.2	Glasqualitäten Depotcontainer vor erster Abholung	43
4.2.1	Auswahl der Proben DC	43
4.2.2	Weißglas	43
4.2.3	Grünglas.....	45
4.2.4	Braunglas	47

4.3	Glasqualitäten Unterflursysteme vor erster Abholung	49
4.3.1	Auswahl der Proben UF.....	49
4.3.2	Weißglas	49
4.3.3	Grünglas.....	51
4.3.4	Braunglas	53
4.4	Vergleich der Glasqualitäten vor erster Abholung	55
4.4.1	Vergleich Weißglas.....	55
4.4.2	Vergleich Buntglas mit Grün- und Braunglas	58
4.4.3	Vergleich der Sammelware Weißglas mit Produktspezifikation TR 201	60
4.4.4	Vergleich der Sammelware Grünglas mit Produktspezifikation TR 202	61
4.4.5	Vergleich der Sammelware Braunglas mit Produktspezifikation TR 203	62
4.4.6	Vergleich der Sammelware Buntglas mit Produktspezifikation TR 204.....	63
4.5	Glasqualitäten MGB bei Anlieferung Umschlag	64
4.5.1	Auswahl der Proben	64
4.5.2	Weißglas	65
4.5.3	Buntglas.....	67
4.6	Glasqualitäten Depotcontainer bei Anlieferung Umschlag	69
4.6.1	Auswahl der Proben	69
4.6.2	Weißglas	69
4.6.3	Grünglas.....	72
4.6.4	Braunglas	74
4.7	Vergleich der Glasqualitäten bei Anlieferung Umschlag	76
4.7.1	Vergleich Weißglas.....	76
4.7.2	Vergleich Buntglas mit Grün- und Braunglas	78
4.8	Glasqualitäten MGB bei Abholung Umschlag	80
4.8.1	Auswahl der Proben MGB.....	80
4.8.2	Weißglas	82
4.8.3	Buntglas.....	84
4.9	Glasqualitäten Depotcontainer bei Abholung Umschlag	86
4.9.1	Auswahl der Proben DC	86
4.9.2	Weißglas	86
4.9.3	Grünglas.....	88
4.10	Vergleich der Glasqualitäten bei Abholung Umschlag	90

4.10.1	Vergleich Weißglas.....	90
4.10.2	Vergleich Buntglas mit Grünglas	92
4.11	Glasqualitäten MGB (Weiß- und Buntglas) bei Anlieferung Glasaufbereiter	94
5	Untersuchung der Auswirkung der Systemumstellung	97
5.1	Auswirkung der Farbgebung von Glas hinsichtlich richtiger Zuweisung durch den Verbraucher.....	97
5.1.1	Grünglas in Braunglas, Braunglas in Grünglas	97
5.1.2	Weißglas in Buntglas sowie Grün- und Braunglas	97
5.2	Einfluss der Ausrüstung von MGB auf die Glasqualität	99
5.2.1	Einfluss der Abschließbarkeit auf die Weiß- und Buntglasqualität	99
5.2.2	Einfluss von Einwurföffnungen auf die Weiß- und Buntglasqualität	106
5.3	Vergleich der abschließbaren MGB mit den DC.....	110
5.4	Einfluss der Behältergrößen auf die Weiß- und Buntglasqualität (Fehlanteile)	112
5.5	Einfluss von Transportmitteln und Prozessen entlang der Entsorgungskette auf die Glasqualität (Fehlanteile und Korngrößen).....	115
5.5.1	Einfluss auf die Zusammensetzung – qualitative Einflüsse.....	115
5.5.2	Einfluss auf Korngrößen – mechanische Einflüsse.....	118
5.6	Verlagerungseffekte der Fraktion Glas in andere Erfassungssysteme	124
5.6.1	Glas in Restmülltonne	125
5.6.2	Glas in Wertstofftonne.....	130
5.6.3	Glas in Bioabfall- und PPK-Tonne	133
5.7	Befragung zur Systemumstellung	134
5.8	Mengenentwicklung Glas bundesweit, in Berlin und im Vertragsgebiet BE104	136
5.8.1	Bundesweite Entwicklung der Glasmengen.....	136
5.8.2	Mengenentwicklung in den Berliner Vertragsgebieten	137
5.8.3	Mengenentwicklung im Vertragsgebiet BE104.....	139
5.8.4	Mögliche Ursachen der Mengenentwicklung und Betrachtung Verlagerungseffekte	143
6	Fazit der Untersuchung – Empfehlungen	151
6.1	Zusammenfassung der Erkenntnisse	151

6.1.1	Tourenbegleitung.....	151
6.1.2	Störstoffentnahme an der Ladestelle (MGB)	151
6.1.3	Überprüfung Standplätze Depotcontainer/Unterflurbehälter.....	151
6.1.4	Überprüfung Ausstattung MGB	152
6.1.5	Umschlagplätze	152
6.1.6	Qualitäten.....	152
6.1.7	Einfluss von Transportmitteln und Prozessen entlang der Entsorgungskette ...	153
6.1.8	Abschließbare MGB und Qualität	154
6.1.9	Einfluss Behältergröße.....	155
6.1.10	Befragung von Einwohnern	155
6.1.11	Verlagerungseffekte	155
6.1.12	Mengenentwicklung	155
6.2	Empfehlungen	156
6.2.1	Farbtrennung	156
6.2.2	Logistische Einflussfaktoren und Arbeitsschutz	157
6.2.3	Glasumschlag.....	158
6.2.4	Erfassungsverhältnisse – Art und Ausstattung	158
6.2.5	Hinweise und Informationen an den Nutzer.....	160
6.3	Optimierte Erfassungsstruktur.....	160
	Literaturverzeichnis	166

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Mengenstrom Berlin BE104 – vereinfachte Darstellung mit Schnittstellen (Ende 2014).....	5
Abbildung 2:	Beispiele für Fehlzuweisungen in MGB zur Glaserfassung, die vor Entleerung den Glastonnen entnommen wurden	12
Abbildung 3:	Beispiele für sonstige Fehlanteile aus Verwiegung der entnommenen Fehlbefüllungen	13
Abbildung 4:	Stark verunreinigter MGB, der im Rahmen der Erfassung nicht entleert wurde sowie entsprechender Anwohnerhinweis	14
Abbildung 5:	Sammelfahrzeug BR –Schüttung (links und Mitte 11.02.2014, rechts 14.08.2014)	17
Abbildung 6:	Zweikammerfahrzeug KM – Leerung DC Grünglas (links), Leerung DC Weißglas (rechts) (04.03.2014)	19
Abbildung 7:	Vermüllung des Depotcontainer-Standplatzes „Zur Nachtheide / Wendenschlossstraße“	21
Abbildung 8:	Stellplatz und Beschriftung von Unterflursystemen	23
Abbildung 9:	Beschriftung an Depotcontainer (links); beschädigter Depotcontainer (rechts)	24
Abbildung 10:	Umschlagplatz Remondis Lahnstraße, links Weißglas BE104 (12.02.2014), rechts Buntglas BE104 (19.02.2014)	26
Abbildung 11:	Umschlagplatz Werneuchen, links Weißglas (05.03.2014), rechts Anlieferung Grünglas (25.02.2014)	27
Abbildung 12:	Umschlagplatz Karl Meyer, Berlin, links Braunglas (21.01.2014), rechts Anlieferung Weißglas (21.01.2014).....	27
Abbildung 13:	Umschlagplatz BR Westhafen, links Buntglas (21.11.2014), rechts Anlieferung Weißglas (27.08.2014)	27
Abbildung 14:	Störstoffentfrachtung am Umschlag - Remondis Lahnstraße 11.02.2014 (links), BR Westhafen 21.11.2014 (rechts)	30
Abbildung 15:	Während des Behältertausches in der ersten Kampagne vorab entnommene Fehlanteile, deren Gewichte nicht in die Ergebnisse einbezogen wurden.	34
Abbildung 16:	Anordnung zur Probenahme von Glasmengen bei Abholung Umschlag.....	81
Abbildung 17:	Probenahme aus Glas-Haufwerk bei Anlieferung Aufbereiter	95
Abbildung 18:	Anteile der light-Fehlfarben und der weiteren Fehlfarben in Bunt-, Grün- und Braunglas	98
Abbildung 19:	Gemeldete Glasmengen der Erfassungsvertragspartner	140
Abbildung 20:	Anteile der Strukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung an der Gesamtfläche der Berliner Bezirke und der Gesamtstadt in Prozent ...	165

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Leistungsumfang der Untersuchung	5
Tabelle 2:	Zeiträume und Standorte der Sortieranalysen MGB bis Ausgang Umschlag.....	6
Tabelle 3:	Störstoffentnahme durch Müllwerker - im Rahmen der Tourenbegleitung im August und September 2014	9
Tabelle 4:	Entnahme von Fehlzuweisungen aus MGB für Weißglas vor Entleerung im November 2014	10
Tabelle 5:	Entnahme von Fehlzuweisungen aus MBG für Buntglas vor Entleerung im November 2014	10
Tabelle 6:	Anzahl nicht entleerter MGB je Bezirk	15
Tabelle 7:	Anzahl nicht entleerter MGB je Behältertyp	15
Tabelle 8:	Füllstände, nicht entleerte MGB und Ausstattung mit Stopp- Aufklebern - im Rahmen Tourenbegleitung im August und September 2014	16
Tabelle 9:	Zeitpunkte der vor-Ort-Termine im Rahmen der Prüfung der Umschlagplätze	26
Tabelle 10:	Ergebnisse der Prüfungen der Glasumschlaganlagen hinsichtlich Ausstattung	28
Tabelle 11:	Gesamtübersicht der Sortieranalysen Glas	32
Tabelle 12:	Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung	35
Tabelle 13:	Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung	38
Tabelle 14:	Untersuchungsumfang Weiß- und Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen vor erster Abholung	41
Tabelle 15:	Untersuchungsumfang Weißglas aus DC vor erster Abholung.....	43
Tabelle 16:	Untersuchungsumfang Grünglas aus DC vor erster Abholung.....	45
Tabelle 17:	Untersuchungsumfang Braunglas aus DC vor erster Abholung	47
Tabelle 18:	Untersuchungsumfang Weißglas aus UF vor erster Abholung	49
Tabelle 19:	Untersuchungsumfang Grünglas aus UF vor erster Abholung	51
Tabelle 20:	Untersuchungsumfang Braunglas aus UF vor erster Abholung.....	53
Tabelle 21:	Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Weißglas gemäß TR 201 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Weißglas vor erster Abholung	60
Tabelle 22:	Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Grünglas gemäß TR 202 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Grünglas vor erster Abholung	61
Tabelle 23:	Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Braunglas gemäß TR 203 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Braunglas vor erster Abholung	62
Tabelle 24:	Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Buntglas gemäß TR 204 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Buntglas vor erster Abholung	63

Tabelle 25:	Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag.....	65
Tabelle 26:	Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag	67
Tabelle 27:	Untersuchungsumfang Weißglas aus DC bei Anlieferung Umschlag	70
Tabelle 28:	Untersuchungsumfang Grünglas aus DC bei Anlieferung Umschlag	72
Tabelle 29:	Untersuchungsumfang Braunglas aus DC bei Anlieferung Umschlag	74
Tabelle 30:	Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB bei Abholung Umschlag	82
Tabelle 31:	Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB bei Abholung Umschlag.....	84
Tabelle 32:	Untersuchungsumfang Weißglas aus DC bei Abholung Umschlag.....	86
Tabelle 33:	Untersuchungsumfang Grünglas aus DC bei Abholung Umschlag.....	88
Tabelle 34:	Ergebnisse der Stichprobenanalyse Weißglas bei Anlieferung Aufbereiter.....	96
Tabelle 35:	Ergebnisse der Stichprobenanalyse Buntglas bei Anlieferung Aufbereiter.....	96
Tabelle 36:	Prozesse der mechanischen Beanspruchung an den untersuchten Schnittstellen	118
Tabelle 37:	Verteilung der Korngrößen für Weißglas aus MGB bei Sortieranalyse Anlieferung Aufbereiter.....	120
Tabelle 38:	Vergleich der inneren Verteilung der Korngrößen des KSP im Weißglas aus MGB bei Sortieranalyse Anlieferung Aufbereiter	123
Tabelle 39:	Gesamtübersicht Sortieranalysen „Verlagerungseffekte“ und visuelle Prüfungen.....	124
Tabelle 40:	Auswahl der Ladestellen nach Bebauungsstruktur	125
Tabelle 41:	Untersuchungsumfang Verlagerungseffekte Glas in Restmülltonne	127
Tabelle 42:	Untersuchungsumfang Verlagerungseffekte Glas in Wertstofftonne ...	130
Tabelle 43:	Grunddaten zur Personenbefragung	134
Tabelle 44:	Glas-Erfassungsmengen in den vier Berliner Vertragsgebieten 2012-2014 [Mg/Jahr]	138
Tabelle 45:	Glas-Erfassungsmengen 2012-2014 je Einwohner* [kg/E*a].....	139
Tabelle 46:	BE104 - Erfassungsmengen Glas 2012-2014 differenziert nach Erfassungssystem Depotcontainer (DC) und Behälter (MGB)	142
Tabelle 47:	Mittelwerte aus den Analysen 2014 an der Schnittstelle „Anlieferung an Umschlaganlage“.....	144
Tabelle 48:	Verlagerungspotenzial aus MGB in Depotcontainer ¹⁾ [Mg/Jahr]	145
Tabelle 49:	Erklärungsansätze zum Mengenrückgang im Gebiet BE104	146
Tabelle 50:	Kriterien zur Bewertung mit bereits optimierter Behälterausstattung	162

Darstellungsverzeichnis (Ergebnisse)

Darstellung 1:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung	37
Darstellung 2:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung	40
Darstellung 3:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas und Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen vor erster Abholung	42
Darstellung 4:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC vor erster Abholung	44
Darstellung 5:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC vor erster Abholung	46
Darstellung 6:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus DC vor erster Abholung	48
Darstellung 7:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus UF vor erster Abholung	50
Darstellung 8:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus UF vor erster Abholung	52
Darstellung 9:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus UF vor erster Abholung	54
Darstellung 10:	Vergleich der Ergebnisse Weißglas vor erster Abholung	57
Darstellung 11:	Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grün- und Braunglas vor erster Abholung	59
Darstellung 12:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag	66
Darstellung 13:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag	68
Darstellung 14:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC bei Anlieferung Umschlag	71
Darstellung 15:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC bei Anlieferung Umschlag	73
Darstellung 16:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus DC / UF bei Anlieferung Umschlag	75
Darstellung 17:	Vergleich der Ergebnisse Weißglas bei Anlieferung Umschlag	77
Darstellung 18:	Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grün- und Braunglas bei Anlieferung Umschlag	79
Darstellung 19:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB bei Abholung Umschlag	83
Darstellung 20:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB bei Abholung Umschlag	85
Darstellung 21:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC bei Abholung Umschlag	87
Darstellung 22:	Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC bei Abholung Umschlag	89
Darstellung 23:	Vergleich der Ergebnisse Weißglas bei Abholung Umschlag	91

Darstellung 24: Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grünglas bei Abholung Umschlag.....	93
Darstellung 25: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB ^{HH}	101
Darstellung 26: Vergleich der Weißglasqualität aus abschließbaren MGB ^{HH}	102
Darstellung 27: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB ^{HH}	103
Darstellung 28: Vergleich der Buntglasqualität aus abschließbaren MGB ^{HH}	104
Darstellung 29: Vergleich der Ergebnisse der Qualität des Weiß- und Buntglases aus abschließbaren und nicht abschließbaren MGB	105
Darstellung 30: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB ^{HH} ohne und mit Einwurföffnung sowie verschließbaren MGB ^{HH}	108
Darstellung 31: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB ^{HH} ohne und mit Einwurföffnung sowie verschließbaren MGB ^{HH}	109
Darstellung 32: Vergleich verschließbare MGB ^{HH} mit DC	111
Darstellung 33: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB unterschieden nach Behältervolumina.....	113
Darstellung 34: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB unterschieden nach Behältervolumina.....	114
Darstellung 35: Vergleich der Fehlanteile (ohne Fehlfarben) im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen	117
Darstellung 36: Vergleich der Korngrößen des Verpackungsglases im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen.....	119
Darstellung 37: Vergleich der inneren Verteilung der Korngrößen des KSP im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen	122
Darstellung 38: Ergebnisse der Sortieranalysen Verlagerungseffekte Glas in Restmülltonne	129
Darstellung 39: Ergebnisse der Sortieranalysen Verlagerungseffekte Glas in Wertstofftonne	132

Abkürzungen

MW	Mittelwert; zur Mittelwertbestimmung wurden die einzelnen Verteilungen in Prozent der jeweiligen Kampagnen gleich gewichtet (einfacher, arithmetischer Mittelwert) verrechnet.
MBG	Müllgroßbehälter; hier ausschließlich MGB an privaten und gleichgestellten Anfallstellen zur Erfassung im Holsystem.
DC	Depotcontainer
UF	Unterflursystem
GA	Gleichgestellte Anfallstelle
HH	Haushalt
KSP	Fraktionsbezeichnung für Keramik, Steine, Porzellan
BE101	Vertragsgebietscode im Rahmen der dualen System für die Bezirke: Spandau, Charlottenburg-Wilmersdorf und Steglitz-Zehlendorf
BE102	Vertragsgebietscode im Rahmen der dualen System für die Bezirke: Mitte, Pankow, Reinickendorf
BE103	Vertragsgebietscode im Rahmen der dualen System für die Bezirke: Friedrichshain-Kreuzberg, Tempelhof-Schöneberg, Neukölln
BE104	Vertragsgebietscode im Rahmen der dualen System für die Bezirke: Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick

Bezeichnungen beteiligter Unternehmen

BR	Berlin Recycling GmbH, Monumentenstraße 14, 10829 Berlin
BR Umschlag	Berlin Recycling GmbH, Westhafenstraße 1 13353 Berlin
BSR	Berliner Stadtreinigungsbetriebe – Anstalt des öffentlichen Rechts, Ringbahnstr. 96, 12103 Berlin
BSR Grade	BSR - Mechanische Behandlungsanlagen, Gradestraße 81, 12347 Berlin (Neukölln)
BSR WH	BSR Wertstoffhof, Tempelhofer Weg 32-38, 10829 Berlin
DSD	Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH, Frankfurter Str. 720-726, 51145 Köln Regionalabteilung Ost, Markgrafenstr. 22, 10117 Berlin
ALBA	ALBA Recycling GmbH, Hultschiner Damm 335, 12623 Berlin
KM	Karl Meyer Rohstoffverwertung GmbH, Grenzgrabenstraße 11, 13053 Berlin
REM Br	REMONDIS Brandenburg GmbH, Mühlenstr. 16, 16356 Werneuchen
REM Lahn	REMONDIS GmbH & Co. KG Niederlassung Berlin, Lahnstraße 31, 12055 Berlin – Neukölln

1 Anlass und Zielsetzung

In der Stadt Berlin wird Behälterglas im Auftrag der Dualen Systeme im Bringsystem (Depotcontainer) und im Holsystem (MGB) erfasst. Diese Erfassungssysteme werden in einem relevanten Umfang parallel geführt. Das Holsystem wurde seit den 1990er Jahren sukzessive ausgeweitet.

Die Qualität des Behälterglases aus Berlin wurde insbesondere aus Sicht der Glasaufbereiter, den Glashütten und von den Dualen Systemen thematisiert. Die Glasindustrie hatte u. a. am 05.04.2012 den Senator für Stadtentwicklung angeschrieben und deutlich eine Verbesserung der Glasqualität aus den haushaltsnahen Behältersammlung angemahnt, da anderenfalls die Abnahme des Berliner Glases gefährdet sei.¹

Vor diesem Hintergrund wurde auf der Grundlage der Abstimmungsvereinbarung (2012) zwischen den dualen Systemen und der Stadt Berlin eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die Empfehlungen für Maßnahmen zur Verbesserung der Glasqualität erarbeiten sollte.

Folgender Passus findet sich in der Abstimmungsvereinbarung (04/2012) zwischen dem Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger) und den Berliner Stadtreinigungsbetrieben, Anstalt des öffentlichen Rechts (BSR) und den Systembetreibern (Duale Systeme):

„Um den Anforderungen der Glasindustrie an die Qualität des Recyclingglases weiter gerecht zu werden, werden die Systembetreiber gemeinsam mit dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in 2012 eine Arbeitsgruppe mit dem Ziel einrichten, kurzfristig Maßnahmen zu erarbeiten, um eine

¹ „Wir sehen die prinzipielle Verwendbarkeit des Berliner Altglases aus der haushaltsnahen Behältersammlung – auch im Vergleich mit anderen deutschen Großstädten – als stark gefährdet an. Die Vermüllung und der Fehlanteil sind überdurchschnittlich hoch und inakzeptabel [...] Seit drei Jahren ist für den Aufbereitungsprozess von Altglas bundesweit ein Aufbereitungsverlust von 9,5% vorgesehen. Ausschließlich für das Glas aus den Berliner Gebieten muss wegen des extrem hohen Müllanteils und der Fehlwürfe von vorneherein schon ein Restanteil von 15,5% angesetzt werden. Und dies genügt derzeit nicht mehr. Die Glasaufbereitungsanlagen, die unseren Werken das aufbereitete Glas als Sekundärrohstoff liefern, müssen das Berliner Glas bereits zweimal durch die Produktionsanlage laufen lassen, um für die Glasschmelze verwertbare Scherben zu erzeugen. Durch diesen Kostennachteil wird der Einsatz von Recyclingglas jedoch wirtschaftlich sinnlos, d.h. neues Glas kann preiswerter aus Primärrohstoffen hergestellt werden.“ Schreiben der Ardagh Glas GmbH vom 05.04.2012, als Anlage des Schreibens der DSD GmbH zur Darlegung des Sachverhaltes aus 01/2014 an die Abgeordneten im Umwelt- und Stadtentwicklungsausschuss zur Sitzung am 15.01.2015.

hochwertige stoffliche Verwertung des Berliner Altglases sicher zu stellen und um die Sammelmengen zu erhöhen."

Als ein Ergebnis der Diskussion wurde im Rahmen der Neuausschreibungen der Erfassung für das Gebiet BE104 Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick eine Anpassung des Sammelkonzeptes vorgenommen. Für die im Gebiet vorhandenen Depotcontainerstandorte wurden sogenannte Schutzzonen festgelegt, in deren Grenzen die MGB abgezogen werden sollten.

Aufgrund der Vertragsumstellung sind von den ehemals im Kataster aufgeführten 14.659 MGB nach Angaben des Entsorgers 7.926 MGB abgezogen worden (54,1 %). Die Zahl ist das Ergebnis aus dem in der Systembeschreibung vorgesehenen zweistufigen Verfahren: Darstellung eines 300-Meter-Kreises um jeden Depotcontainerstellplatz und anschließende Bildung polygonaler Abfuhrgebiete unter dem Gesichtspunkt einer effektiven Tourenplanung durch die Entsorger.

Zum 01.01.2014 waren nach Auskunft von Karl Meyer GmbH in BE104 insgesamt 1.635 Depotcontainer an 477 Depotcontainerstandplätzen aufgestellt (158 DC in Lichtenberg, 157 DC in Marzahn-Hellersdorf und 162 DC in Treptow-Köpenick). Gemäß den Ausschreibungsunterlagen sollten weitere Depotcontainer aufgestellt werden: zum 01.01.2014 lagen bei den zuständigen Bezirksämtern Beantragungen für insgesamt 47 weitere Standplätze vor. Bis zum 12.12.2014 waren nach Auskunft von Karl Meyer GmbH insgesamt 26 neue DC-Standplätze genehmigt worden: 2 Standplätze in Treptow-Köpenick, 16 in Marzahn-Hellersdorf und 8 in Lichtenberg.

Die Erfassungsdienstleistung für Behälterglas in dem Gebiet BE104 wurde 2013 in zwei Verträgen (Laufzeit jeweils 2014-2016) ausgeschrieben. Der Ausschreibungsführer für das Gebiet ist die Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH.

Der Vertrag über die Behälterglaserfassung mittels Depotcontainern (und Unterflurbehältern) wurde mit der Karl Meyer Rohstoffverwertung GmbH und der Vertrag über die MGB-Erfassung wurde mit der Berlin Recycling GmbH abgeschlossen. Im vorangehenden Zeitraum (2011-2013) wurden die Leistungen für die MGB und Depotcontainer in einem Vertrag ausgeschrieben. Die Berlin Recycling GmbH war hier der Erfassungsvertragspartner. In dessen Auftrag war die Karl Meyer GmbH als Subunternehmer in der Depotcontainererfassung tätig.

Die Umstellung im Erfassungssystem im Gebiet BE104 sollte gemäß Systembeschreibung gutachterlich begleitet werden.

Vor diesem Hintergrund wurde die cyclos GmbH von der Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH und der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt im Januar 2014 mit der gutachterlichen Begleitung der Umsetzung des neuen Sammelkonzeptes für die Fraktion Glas im Vertragsgebiet BE104-GE beauftragt. Der Auftrag ist aufgrund erweiterter Fragestellungen unterjährig nach jedem Quartalsbericht angepasst worden. Der Beschluss des Berliner Abgeordnetenhauses vom 20.03.2014 (s. Anhang 11), nach dem die Parteien einstimmig beschlossen haben, alle abgezogenen MGB wieder aufzustellen, hatte ebenfalls Einfluss auf die Änderungen der Untersuchungsschwerpunkte im Verlauf des Untersuchungszeitraums März bis Dezember 2014.

Die verschiedenen Schnittstellen und Punkte in der Entsorgungskette (von der Erfassung über den Umschlag bis zum Eingang beim Aufbereiter) wurden im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit berücksichtigt und entsprechende Untersuchungen hinsichtlich der möglichen Einflussfaktoren auf die Glasqualität durchgeführt.

Dazu wurden, neben Sortieranalysen der Glas-Erfassungsmengen in Depotcontainern/Unterflurbehältern, MGB (Holsystem) und an den weiteren Schnittstellen, Untersuchungen zu Verlagerungseffekten in andere Abfallfraktionen, insbesondere folgende Tätigkeiten ausgeführt:

- Kontrolle der Behälter (rechtzeitige Leerung und qualitative Inaugenscheinnahme),
- Prüfung der regelmäßigen und rechtzeitigen Leerung der Depotcontainer und der MGB im Holsystem,
- Prüfung zu Prozedere und Ausstattung an den Umschlagplätzen,
- Prüfung der Ausstattung abschließbarer MGB und deren möglicher Einfluss auf die Glasqualität,
- Gesonderte Betrachtung der Erfassung in Unterflurbehältern,
- Gesonderte Betrachtung der Qualitäten an gleichgestellten gewerblichen Anfallstellen,
- Befragung/Interviews,
- Bewertung des Einflusses der Transportmittel auf die Glasqualität,
- Bewertung der Mengenentwicklung.

Im Auftragsvolumen dieses Gutachtens war keine Prüfung des korrekten Abzugs der haushaltsnahen Behälter oder eine Prüfung, dass die haushaltsnahen Behälter nur innerhalb der polygonalen Grenze um die Depotcontainer abgezogen worden sind, enthalten. Daher wurden hierzu keine Untersuchungen durchgeführt.

Das zu erstellende Gutachten soll die Maßnahmen im Hinblick auf ihren Beitrag hin zur Verbesserung der Glasqualität bewerten und Handlungsempfehlungen abgeben – auch in Bezug auf die anderen drei Berliner Vertragsgebiete.

Begleitend zu den Untersuchungen wurden die umweltpolitischen Sprecher/innen aller im Abgeordnetenhaus vertretenen Parteien zu insgesamt vier Runden Tischen (30.06.2014, 03.11.2014, 12.01.2015 und 13.04.2015) eingeladen um jeweils die Zwischen- bzw. Endergebnisse vorzustellen. Weitere Teilnehmer dieser Runden Tische waren Vertreter der Senatsverwaltung, der BSR und der DSD.

2 Durchgeführte Leistungen und Zeitplan

Folgende in Tabelle 1 aufgeführten Leistungen wurden im Rahmen der Untersuchung durchgeführt.

Tabelle 1: Leistungsumfang der Untersuchung

Bezeichnung	Zeitraum	zu finden in
Überprüfung von Stellplätzen mit Depotcontainern und Unterflursystemen	K1 und K2	Kapitel 3.2
Überprüfung der Ausrüstung der Glaserfassungsbhälter	K1 für DC K1 bis K4 für MGB	Kapitel 3.3
Überprüfung der regelmäßigen und rechtzeitigen Leerung der Glaserfassungsbhälter	K1 und K2 für DC K1 bis K4 für MGB	Kapitel 3.4
Prüfung der Umschlagplätze	K1 bis K4	Kapitel 3.5
Sortieranalysen zur Bewertung der Glasqualitäten und Korngrößen	K1 bis K4	Kapitel 4
Untersuchung und Bewertung von Verlagerungseffekten der Fraktion Glas in andere Erfassungssysteme	K1 und K2 für Restmülltonne K1 bis K4 für Wertstofftonne	Kapitel 5.6

In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der Glasmengenstrom für das Vertragsgebiet BE104 im Rahmen des dualen Systems vereinfacht mit den Schnittstellen entlang der Entsorgungskette dargestellt. Die grünen, nummerierten Kreise entsprechen den Schnittstellen, die im Rahmen des Gutachtens relevant waren.

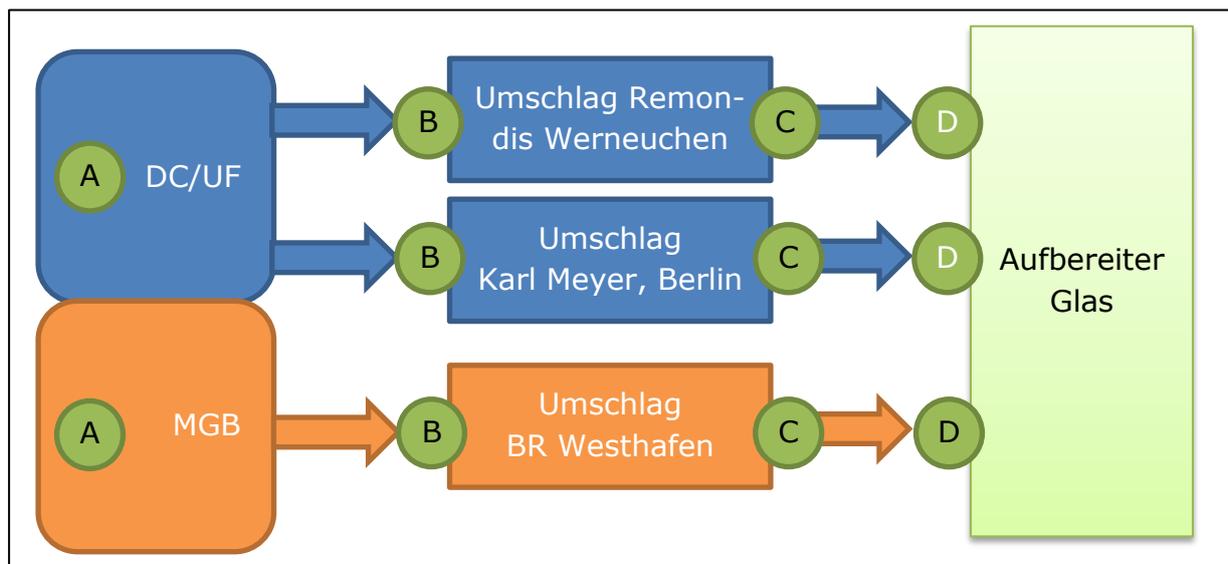


Abbildung 1: Mengenstrom Berlin BE104 – vereinfachte Darstellung mit Schnittstellen (Ende 2014)

Die Untersuchung der Erfassung in Depotcontainern (DC) und Unterflurbehältnissen (UF) erfolgte mit Unterstützung der Karl Meyer Rohstoffverwertung GmbH, Berlin, (KM) und Remondis Brandenburg GmbH, Werneuchen, (Rem Br). Die Sortieranalysen für die Untersuchungen der Glas-Anlieferungen am Umschlagplatz REMONDIS Brandenburg, Werneuchen in der 1. Kampagne wurden direkt vor Ort durchgeführt. Alle weiteren Sortieranalysen zum Erfassungssystem DC/UF fanden auf dem Gelände der Karl Meyer GmbH statt.

Die Untersuchungen der Erfassung in MGB wurden mit Unterstützung der BR an unterschiedlichen Standorten und u. a. mit der Unterstützung der BSR durchgeführt. In der folgenden Tabelle 2 sind die Zeiträume und Standorte aufgeführt:

Tabelle 2: Zeiträume und Standorte der Sortieranalysen MGB bis Ausgang Umschlag

Kampagne	Schnittstelle	Sortierung am Standort	Zeitraum 2014
1. Kampagne	Behälter vor 1. Abholung	Berlin Recycling GmbH, Monumentenstr. 14, 10829 Berlin	März und April
	Anlieferung Umschlag	BSR Wertstoffhof, Tempelhofer Weg 32-38, 10829 Berlin	April
	Abholung Umschlag	Probenahme: Remondis GmbH & Co. KG, NL Berlin, Lahnstr. 31, 12055 Berlin Sortieranalyse: BSR Wertstoffhof Tempelhofer Weg 32-38, 10829 Berlin	April
2. Kampagne	Behälter vor 1. Abholung	BSR – Mechanische Behandlungsanlage, Gradestr. 81, 12347 Berlin	Juni
	Anlieferung Umschlag	Berlin Recycling GmbH, Westhafenstr. 1, 13353 Berlin	Juni
	Abholung Umschlag		Juni
3. Kampagne	alle Schnittstellen	Berlin Recycling GmbH Westhafenstr. 1, 13353 Berlin	September
4. Kampagne	alle Schnittstellen	Berlin Recycling GmbH Westhafenstr. 1, 13353 Berlin	November

3 Überprüfung der Erfüllung der vertraglichen Vereinbarungen

Ein Bestandteil des Gutachtens war die Überprüfung zur Erfüllung der vertraglichen Vereinbarungen im Vertragsgebiet BE104. Die Ausrüstung aller Behälter (MGB, DC und UF nach Systembeschreibung und Leistungsvertrag) und deren regelmäßige und rechtzeitige Leerung wurden u. a. im Rahmen von Tourenbegleitungen begutachtet. Ein weiterer Bestandteil war die Prüfung der Ausstattung der Umschlagplätze und die Vorgehensweise bei Anlieferung, Lagerung und Abholung der Sammelmenge Glas. Hierzu wurden die Umschlagplätze sowohl im Vorfeld der Untersuchungen vor Ort in Augenschein genommen als auch im Rahmen der Sortierungen der Glasmengen von den unterschiedlichen Schnittstellen an den Umschlagplätzen.

Die Ergebnisse zu den einzelnen Punkten, die zu den vertraglichen Vereinbarungen geprüft wurden, werden in den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellt.

3.1 Tourenbegleitung

Von Mitarbeitern der cyclos GmbH wurden im Zeitraum Februar bis September 2014 insgesamt 18 Erfassungstouren Glas der BR begleitet. Ziel der Tourenbegleitung war es, einen Überblick über die Glasqualitäten in den Behältern vor der Abholung und über die Vorgehensweise bei der Abholung der haushaltsnahen Behälter zu gewinnen. Bei den Tourenbegleitungen wurden u. a. folgende Daten für die Behälter beider Farben aufgenommen:

- Behältergestellung,
- Behältervolumen,
- Füllstand,
- Fehlanteile (Fehlfarben und Störstoffe, z. B. KSP, Plastik(-tüten), PPK etc.).

Das Formblatt zur Überprüfung der MGB im Rahmen der Tourenbegleitung ist im ANHANG 1 aufgeführt. Im Verlauf des Projektes wurden weitere Besonderheiten aufgenommen, die Einfluss auf die Glasqualität haben können.

Im Zeitraum von Februar bis Mai 2014 wurden an insgesamt vier Tagen (20. und 25.02.2014 sowie 14. und 16.05.2014) Touren der Firma Karl Meyer durch einen cyclos-Mitarbeiter begleitet. Ziel der Tourenbegleitung war es, einen Überblick über die Vorgehensweise der DC-Abholung zu gewinnen und die Daten zur regelmäßigen Entleerung, zur Sauberkeit der Standorte, zu den Füllständen der

DC, etwaiger Beistellungen (Auswertung siehe Kapitel 3.2) sowie Ausrüstung und Zustand der DC (Auswertung siehe Kapitel 3.3.2) aufzunehmen.

Das Formblatt zur Überprüfung der DC-Standplätze ist im ANHANG 2 aufgeführt.

3.1.1 Tourenbegleitung MGB

Im Verlauf der Tourenbegleitung wurden zusammenfassend folgende Rahmenbedingungen, die die Vorgehensweise bei der Erfassung Glas aus MGB betreffen, festgestellt. Die aufgeführten Punkte werden im Anschluss an die Auflistung weitergehend erläutert:

1. Die Glaserfassung erfolgte teilweise gebietsübergreifend ohne Zwischenverwiegung.
2. Die Touren wurden bedarfsorientiert gefahren, d. h. es gab Standorte, die nicht 14-tägig oder vierwöchentlich abgefahren wurden, sondern erst dann, wenn sie nach den Erfahrungen bzw. Beobachtungen der Müllwerker einen hohen Füllgrad erreicht hatten.
3. Zum 01.09.2014 wurden die Touren neu zugeschnitten. Im weiteren Verlauf der Tourenbegleitung und im Rahmen der Probenahme von haushaltsnahen Behältern wurden weiterhin bedarfsorientiert gefahrene Touren festgestellt.
4. Müllwerker entnahmen bei Abholung Störstoffe aus den Behältern beider Farben. Die Intensität der Störstoffentnahme aus den Behältern war abhängig vom Müllwerker.
5. Erst bei einer extremen Fehlbefüllung wurden die Behälter mit einem Aufkleber versehen, mit dem auf die Fehlbefüllung aufmerksam gemacht wird. Diese Behälter wurden nicht geleert.
6. Behälter mit geringem Füllstand wurden zum Teil nicht geleert. Gleichzeitig wurden auch die Behälter der „anderen“ Farbe eingesehen, um den Füllstand bei der nächsten Tour und damit das Abholerfordernis einzuschätzen. Hierzu wurden vom Fahrer die betreffenden Standplätze in einen Terminkalender eingetragen.
7. Die Ausstattung der Behälter mit Schlössern und der Austausch dieser Behälter in den Gebieten mit der Postleitzahl 10315, 10317, 10318 und 10319 wurde Ende Juni 2014 abgeschlossen. Aus diesen PLZ-Gebieten wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum Behälter zur Untersuchung herangezogen.
8. Seit etwa Mitte 2014 wurden im Fall notwendiger Behältertausche ausschließlich Behälter mit einer Einwurföffnung im Deckel eingetauscht.

9. Die Ausstattung der Behälter mit sogenannten STOPP-Schildern war Ende August noch nicht abgeschlossen.
10. Die Sammlung wurde mit Pressmüllfahrzeugen durchgeführt.
- zu 1.** Während der Tourenbegleitungen (die ab Februar 2014 durchgeführt wurden) wurde festgestellt, dass Sammeltouren auch gebietsübergreifend gefahren wurden. Eine Zwischenverwiegung beim Übergang von einem Vertragsgebiet in das nächste fand nach den vorliegenden Informationen nicht statt.
- zu 2./3.** Die im Februar zur Verfügung gestellte Ladestellenliste für die MGB in BE104 enthielt u. a. die Anzahl der Behälter je Tour und Tag. Die Auswertung der Tourenbegleitung ergab, dass diese Behälteranzahl deutlich höher war als die Anzahl der Behälter, die während einer Tourenbegleitung tatsächlich geleert wurde. Dieses wurde bei allen Tourenbegleitungen, auch nach dem Neuzuschnitt der Touren ab dem 01.09.2014, festgestellt. Daraus ergeben sich für Behälter unterschiedliche Abholrhythmen.
- zu 4.** Wie Tabelle 3 verdeutlicht, variierte der Umgang mit Fehlbefüllungen im Behälter. Fehlfarben und Fehlwürfe wurden in unterschiedlich starkem Maße aus den Behältern entfernt. Die Entnahme erfolgte i.d.R. unabhängig davon, ob die jeweilige Farbe gefahren wurde oder nicht.

Tabelle 3: Störstoffentnahme durch Müllwerker - im Rahmen der Tourenbegleitung im August und September 2014

Tour*	Farbe	Anzahl Behälter			
		die Fehlfarben enthielten	aus denen Fehlfarben entfernt wurden	die Fehlwürfe enthielten	aus denen Fehlwürfe entnommen wurden
Tour 1	weiß	4	0	14	0
	bunt	24	2	26	14
Tour 2	weiß	12	5	23	15
	bunt	16	1	18	5
Tour 3	weiß	18	5	29	8
	bunt	18	2	18	4
Tour 4	weiß	9	3	16	2
	bunt	19	0	11	5
Tour 5	weiß	13	2	13	2
	bunt	21	0	21	0

Tour*	Farbe	Anzahl Behälter			
		die Fehlfarben enthielten	aus denen Fehlfarben entfernt wurden	die Fehlwürfe enthielten	aus denen Fehlwürfe entnommen wurden
Tour 6	weiß	10	3	21	8
	bunt	14	0	19	5
Tour 7	weiß	15	4	36	19
	bunt	21	0	20	5

* grün hinterlegt= Sammeltour Buntglas, blau hinterlegt= Sammeltour Weißglas. Die Touren sind für diese Darstellung fortlaufend nummeriert.

Um hier eine Abschätzung der Mengenrelevanz vornehmen zu können, wurden im November bei insgesamt 9 Touren die von den Müllerwerkern der BR entnommenen Mengen durch cyclos-Mitarbeiter erfasst und gewogen. Tabelle 4 und Tabelle 5 zeigen die Ergebnisse dieser Verwiegungen. Hier werden die aus der jeweiligen Glasfraktion entnommenen Fehlanteile dargestellt.

Tabelle 4: Entnahme von Fehlzuweisungen aus MGB für Weißglas vor Entleerung im November 2014

Datum	Tour 1	Tour 2	Tour 3	Tour 4	Tour 5
Fehlfarben	28,57 kg	5,11 kg	0,00 kg	4,99 kg	0,00 kg
Sonstige Fehlanteile (Rest, KSP, Nichtverpackungsglas)	92,68 kg	6,94 kg	1,90 kg	128,74 kg	4,95 kg
Summe	121,25 kg	12,05 kg	1,90 kg	133,72 kg	4,95 kg

Tabelle 5: Entnahme von Fehlzuweisungen aus MBG für Buntglas vor Entleerung im November 2014

Datum	Tour 6	Tour 7	Tour 8	Tour 9
Fehlfarben	68,86 kg	0,00 kg	0,00 kg	0,00 kg
Sonstige Fehlanteile (Rest, KSP, Nichtverpackungsglas)	28,43 kg	4,17 kg	8,47 kg	7,52 kg
Summe	97,29 kg	4,17 kg	8,47 kg	7,52 kg

Für die bei der Sammeltour vorab manuell entnommenen sonstigen Fehlanteile wurden sehr unterschiedliche Werte ermittelt. Im Rahmen der Untersuchungen wurden in Bezug auf die insgesamt in der jeweiligen Tour erfassten Menge Anteile von bis zu 1,6% entnommen.

Die entnommenen Fehlanteile wurden, sofern es sich um Fehlfarben handelte, dem richtigen Glasbehälter zugeführt bzw. sofern es sich um Reste, KSP, Nichtverpackungsgläser handelte, in den Restmüll gegeben bzw. größere Anteile (z. B. Glasplatten) dem MGB-Standplatz beigestellt. Die Abbildung 2 zeigt exemplarisch Fehlbefüllungen, die vor Entleerung durch den zuständigen Müllwerker entnommen wurden.

Die Entnahme von Störstoffen direkt aus den Sammelbehältern ist nicht im Erfassungsvertrag vorgesehen. BR wurde darüber in Kenntnis gesetzt, dass die Fahrer den Behältern Flachglas, KSP und Müll entnehmen.



Abbildung 2: Beispiele für Fehlzusweisungen in MGB zur Glaserfassung, die vor Entleerung den Glastonnen entnommen wurden²

² Fotos oben: Flachglas; Fotos unten: KSP – Foto rechts: der Glastonne entnommene KSP-Anteile, die zur besseren Bildaufnahme auf die Bioabfalltonnen gestellt wurden.

Die Abbildung 3 zeigt exemplarisch sonstige Fehlanteile, die von den Müllwerkern entnommen worden waren und im Nachgang der Tourenbegleitung im November 2014 verworfen wurden.

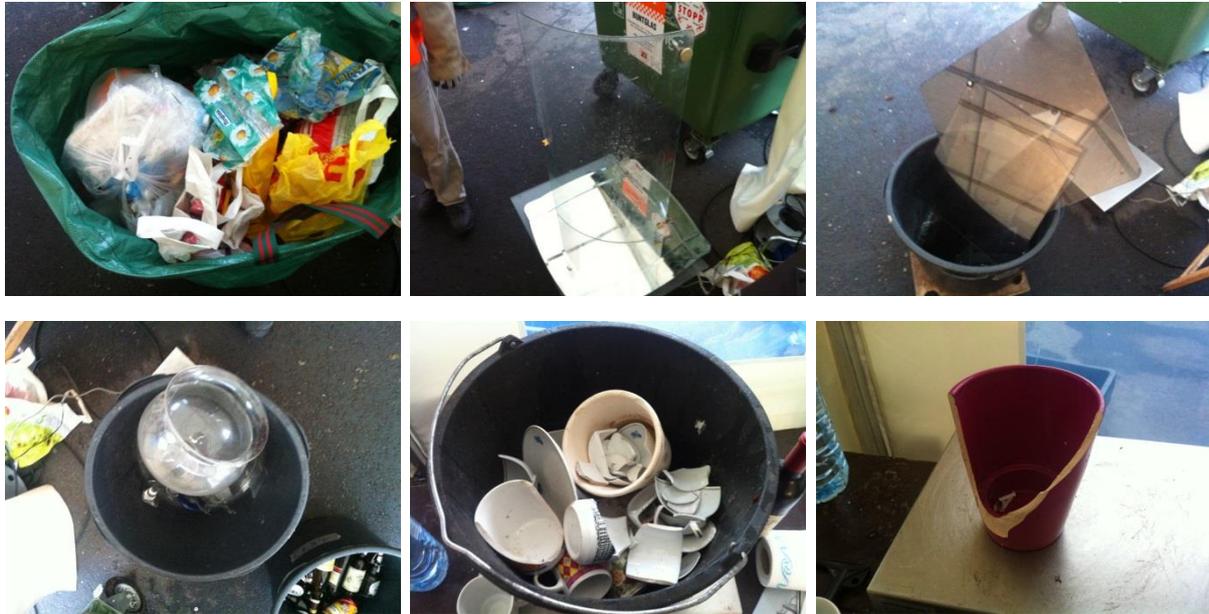


Abbildung 3: Beispiele für sonstige Fehlanteile aus Verwiegung der entnommenen Fehlbefüllungen³

zu 5. Bei zu starker Verunreinigung der Glasfraktion wurden vereinzelt MGB an den Haushaltungen nicht entleert. Diese wurden entsprechend mit einem Hinweis für die Anwohner bzw. Hausmeister versehen. Die Abbildung 4 zeigt dafür ein Beispiel.

³ Foto oben links: Reste; mittig und rechts: Flachglas; unten links: Hohlglas; unten mittig und rechts: KSP.



Abbildung 4: Stark verunreinigter MGB, der im Rahmen der Erfassung nicht entleert wurde sowie entsprechender Anwohnerhinweis

Die Behälter, die wegen zu starker Fehlbefüllung von den Müllwerkern nicht entleert und mit einem Hinweis für die Hausbewohner oder Hausmeister versehen wurden, werden bei der BR in eine sogenannte Reklamationsliste eingepflegt. Diese Reklamationsliste hat die BR cyclos am 19.09.2014 zur Verfügung gestellt. Sie umfasst die Daten für 2014 bis einschließlich 11.09.2014 und insgesamt 80 Fälle mit nicht entleerten Behältern.

Die Auswertung dieser Fälle nach Bezirken zeigt die Verteilung in Tabelle 6:

Tabelle 6: Anzahl nicht entleerter MGB je Bezirk

Bezirke	Anzahl nicht entleerter Behälter
Treptow-Köpenick	15
Lichtenberg	15
Marzahn-Hellersdorf*	50
Summe	80

* Von den 50 Ladestellen in Marzahn-Hellersdorf liegen 47 in Hellersdorf.

Nach Behältergrößen ergibt sich die folgende Aufteilung in Tabelle 7:

Tabelle 7: Anzahl nicht entleerter MGB je Behältertyp

Behältertyp	Anzahl nicht entleerter Behälter
240 I-MGB	15
660 I-MGB	5
1.100-MGB	60
Summe	80

Das Verhältnis der reklamierten Behälter in Bezug auf die Farbe ist mit 41 zu 39 für Weiß zu Bunt annähernd gleich. An 72 der Ladestellen war als Reklamationsgrund Vermüllung angegeben. In 25 Fällen wurde als Reklamationsgrund Flachglas angegeben (9x Aquarium, 4x Spiegel, ansonsten Scheiben, und 3x zusätzlich Porzellan, teilweise Mehrfachnennung). In 30 Fällen wurde Hausmüll und/oder Sperrmüll als Grund angegeben.

Nach Angaben der BR werden die Behälter mit einem Hinweis versehen und die Kunden informiert (mündlich durch die Müllwerker oder per Post), dass den reklamierten Behältern die Störstoffe zu entnehmen seien und dass die Ladestelle erst danach wieder angefahren werde. Wird der Kundenservice der BR durch die Kunden informiert, dass die Behälter „sauber“ seien, gibt der Kundenservice der Tour einen Hinweis, dass diese Ladestelle wieder angefahren werden könne. Nach der dritten Fehlbefüllung werde der Behälter beim Kunden abgezogen.

Von der BR lag keine konkrete Anzahl der Behälter vor, die in 2013 bzw. 2014 wegen wiederholter Vermüllung abgezogen wurden. Es habe nach Angaben der BR durchaus Abzüge gegeben. Die Dokumentation im SAP-System bei der BR werde unter diesem Aspekt erweitert. Die Reklamationsliste enthielt sieben Mal den Hinweis, dass die Behälter „entmüllt“ seien.

zu 6. Bei der Tourenbegleitung wurde festgestellt, dass vorrangig stark befüllte Glasbehälter geladen und in Abhängigkeit vom Füllstand des Fahrzeuges Behälter mit niedrigen Füllständen stehen gelassen wurden.

Zur Beladung des Sammelfahrzeuges gibt es nach vorliegenden Informationen den Hinweis bzw. die Absprache, die Hebevorrichtung des Fahrzeuges, die das Glas aus dem Einfüllbereich in das Innere des Fahrzeuges befördert, zur Materialschonung nur insgesamt ca. 15 Mal zu betätigen.

Vereinzelt wurden auch Behälter aufgrund von Fehlbefüllungen reklamiert und stehen gelassen (siehe Abbildung 4). In der nachfolgenden Tabelle 8 ist bezogen auf die im Rahmen der Tourbegleitung insgesamt festgestellte Behälteranzahl, die Anzahl aufgeführt, die nicht geleert wurde, und in der letzten Spalte ist vermerkt, auf wieviel MGB ein Stoppschild geklebt wurde.

Tabelle 8: Füllstände, nicht entleerte MGB und Ausstattung mit Stopp-Aufklebern - im Rahmen Tourenbegleitung im August und September 2014

Tour*	Farbe	Behälteranzahl Tour	Behälter nicht entleert	Stopp geklebt
Tour 1	weiß	94		-
	bunt	87	6	
Tour 2	weiß	100	1	-
	bunt	120		
Tour 3	weiß	95	10	-
	bunt	90		
Tour 4	weiß	85		18
	bunt	87	6	
Tour 5	weiß	110		13
	bunt	98	26	
Tour 6	weiß	74	6	4
	bunt	73		
Tour 7	weiß	70	6	9
	bunt	66		

* grün hinterlegt= Sammeltour Buntglas, blau hinterlegt= Sammeltour Weißglas, es wurden auch Behälter der Farbe eingesehen, die bei der Tour nicht gesammelt wurde. Die Touren sind für diese Darstellung mit fortlaufenden Nummern versehen.

zu 9. Tabelle 8 zeigt außerdem, dass die Ausstattung der MGB mit den sog. STOPP-Schildern (Hinweis für die Einwohner darauf, was in die Glas-MGB nicht eingefüllt werden soll) im August noch nicht abgeschlossen war.

Zu 10. Die von BR eingesetzten Pressmüllfahrzeuge zur Erfassung des Glases aus der Behältersammlung tragen durch die Bewegung in der Schüttung und im Fahrzeug zu einer Zerkleinerung des Materials bei.



Abbildung 5: Sammelfahrzeug BR –Schüttung (links und Mitte 11.02.2014, rechts 14.08.2014)

Fazit – Tourenbegleitung MGB

Die Entnahme von Störstoffen durch die Müllwerker vor der Abholung und damit Verwiegung der Erfassungsmengen wirkt sich auf alle Proben an allen Schnittstellen dahingehend aus, dass der von uns ermittelte Störstoffanteil an allen Schnittstellen geringer ist als der tatsächliche Störstoffanteil.

Die Beispiele zeigen, dass die entnommenen Mengen je nach Tour und Fahrer sehr unterschiedlich ausfallen. Eine Quantifizierung in Bezug auf die tatsächlichen Gesamterfassungsmengen konnte daher nicht erfolgen. Im Rahmen der Untersuchungen wurde den Behältern ein Störstoffanteil von bis zu 1,6% (KSP, Rest, Hohl- und Flachglas) vor der Entleerung in das Sammelfahrzeug entnommen.

3.1.2 Tourenbegleitung DC / UF

Bei den Tourenbegleitungen standen den Fahrern Tourenpläne (Standorte mit Anzahl der DC) zur Verfügung. Während der Sammeltour wurden die Container unterschiedlicher Bauart mit Hilfe der Verladevorrichtung in die entsprechenden Kammern des 2-Kammer- bzw. des 3-Kammer-Fahrzeugs entleert. Eine Verladung des Glases in eine Kammer mit der falschen Farbe wurde nicht beobachtet.

Die Vorgehensweise bei einer Vermüllung des Standortes war abhängig vom Fahrer: Z. T. wurden die Gegenstände (z. B. Glasscheiben, sonst. Verpackung etc.) vom Fahrer in einer eigens am LKW installierten Wanne gesammelt und am Umschlagplatz entsorgt oder vor Ort liegen gelassen. Im Rahmen der Tourenbegleitung wurde an den DC-Standorten keine oder nur eine geringe Vermüllung festgestellt.

Am Ende der Tour wurde das Material an einem der beiden Umschlagplätze (Remondis Brandenburg GmbH, Mühlenstr. 16, 16356 Werneuchen oder Karl Meyer Rohstoffverwertung GmbH, Grenzgrabenstr. 11, 13053 Berlin) angeliefert. Nach dem Abkippen wurden Störstoffe durch den Fahrer (Umschlag Werneuchen) oder durch die Mitarbeiter vor Ort (Umschlag Meyer Berlin) entnommen. Es wurden nur diejenigen Störstoffe entfernt, die unter Zuhilfenahme einer Greifzange erreichbar waren.



Abbildung 6: Zweikammerfahrzeug KM – Leerung DC Grünglas (links), Leerung DC Weißglas (rechts) (04.03.2014)

Fazit – Tourenbegleitung DC / UF

Die Tourenbegleitung DC / UF wies hinsichtlich Organisation und Prozedere keine Auffälligkeiten auf.

3.2 Überprüfung der Stellplätze mit Depotcontainern und Unterflursystemen

Während des gesamten Untersuchungszeitraums wurden von den insgesamt 476 Depotcontainerstellplätzen im Untersuchungsgebiet BE104 92 Depotcontainer-Stellplätze mit 297 Depotcontainern begutachtet. Besonders zu Beginn des Projektes wurden einzelne Stellplätze gezielt angefahren. Im weiteren Verlauf des Jahres fanden die Untersuchungen im Rahmen der Tourenbegleitung bei Karl Meyer (siehe Kapitel 3.1) sowie der Befragung zur Systemumstellung (siehe Kapitel 5.7) statt. Die Stellplätze wurden u. a. im Hinblick auf Füllstand, Fehlwürfe und -farben (soweit ersichtlich), Zustand der jeweiligen DC sowie hinsichtlich ihrer Ausstattung mit Hinweisen bezüglich des Entsorgers und des Einwurfes von KSP sowie einer etwaigen Vermüllung des Umfeldes untersucht. Das Formblatt zur Datenaufnahme ist in ANHANG 2 aufgeführt.

Darüber hinaus wurde darauf geachtet, sowohl Depotcontainer an Großwohnanlagen als auch solche in kleineren Wohngebieten, an Supermärkten oder Hauptstraßen zu untersuchen.

Auswertung

Fehlwürfe und -farben waren lediglich sporadisch festzustellen (visuelle Prüfung). Mitunter war der Inhalt von Depotcontainern schlecht oder nicht einsehbar.

Von den untersuchten 92 Stellplätzen wiesen 87 Stellplätze (94,6%) keine oder nur geringe Vermüllung durch glasfremde Beistellungen neben den Containern auf. An 24 von 92 Stellplätzen waren neben Depotcontainern oder Unterflursystemen Alttextilcontainer gestellt.

Insgesamt wurden an 5 Stellplätzen (5,4%) starke Verunreinigungen festgestellt, wobei der Stellplatz am Standort „Zur Nachtheide / Wendenschloßstraße“ am auffälligsten war (siehe Abbildung 7). Die Fotos verdeutlichen, dass die Vermüllung nicht durch überfüllte Glascontainer verursacht wurde. Die Beistellungen betrafen augenscheinlich andere Erfassungssysteme. Etwa drei Wochen nach der ersten Besichtigung dieses Standortes fand im Rahmen der Interviews eine erneute Sichtung statt, wo festgestellt wurde, dass der Platz in der Zwischenzeit gesäubert worden war. Von den Anwohnern gab es allerdings noch Beschwerden hinsichtlich überfüllter Glascontainer.



Abbildung 7: Vermüllung des Depotcontainer-Standplatzes „Zur Nachtheide / Wendenschlossstraße“

Überfüllungen wurden im Untersuchungszeitraum lediglich während der Tourenbegleitung mit Karl Meyer festgestellt. Dies betraf 2 zu 100% gefüllte Depotcontainer (0,7% der untersuchten 297 Depotcontainer), die im Rahmen der Sammeltour direkt geleert wurden.

Glasbeistellungen (im Umfang von insgesamt 1 bis 8 Flaschen), wurden im Beobachtungszeitraum an 5 Standorten (5,4%) ausgemacht. Hier könnte das Glas aus Bequemlichkeit neben bzw. auf die Depotcontainer gestellt worden sein, da in den Depotcontainern noch reichlich Platz vorhanden war.

Fazit – Überprüfung Stellplätze DC / UF

Bei Überprüfung der Depotcontainer-Stellplätze wurden keine relevanten Auffälligkeiten oder Mängel festgestellt. Vermüllung, Überfüllung oder Glasbeistellungen wurden nur vereinzelt an den Depotcontainer-Stellplätzen festgestellt.

3.3 Überprüfung der Ausrüstung der Glaserfassungsbehältnisse

3.3.1 MGB an privaten Haushalten

In der ersten und zweiten Kampagne wurde bei der Probenahme MGB an privaten Haushalten festgestellt, dass an den Ladestellen in den Ortsteilen mit den PLZ 10315, 10317, 10318 und 10319 nicht die vorgesehen Behälter mit abschließbaren Behältern standen. Nach Auskunft von BR-Vertretern war die Umstellung etwa Ende Juni 2014 abgeschlossen.

Seit etwa Mitte Juni wurden bei einem notwendigen Austausch von MGB nur noch MGB mit Einwurföffnung im Deckel ausgetauscht.

Im Rahmen der Tourenbegleitung (siehe Kapitel 3.1.1) wurde festgestellt, dass noch im September MGB mit sog. STOPP-Schildern beklebt wurden. In der 4. Kampagne waren mit jeweils einer Ausnahme auf allen beprobten Behältern Weißglas und Buntglas die STOPP-Aufkleber angebracht.

Eine Bewertung hinsichtlich Haltbarkeit, Verschleiß im langfristigeren Gebrauch (die Behälter sind zum Teil direkt der Witterung ausgesetzt), Verhalten bei Frost und Anfälligkeit für Vandalismus konnte im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit aufgrund des kurzen Zeitraums des Einsatzes der Behälter nicht vorgenommen werden. Erste Eindrücke im Rahmen der Untersuchungen zeigen, dass die Schlösser an den 1.100 I-MGB auch ohne Schlüssel, durch leichte Bewegungen des Deckels geöffnet werden können.

Im Arbeitskreis Glas wurde 2013 von einem Vertreter der BR darauf hingewiesen, dass die abgeschlossenen Behälter von „Pfandsammlern“ aufgebrochen würden⁴. Auch vor diesem Hintergrund wurde eine Entscheidung hinsichtlich der flächendeckenden Einführung von abschließbaren Behältern zurückgestellt.

Fazit – Überprüfung Ausrüstung MGB an privaten Haushalten

Die Ausstattung der Behälter mit verschließbaren Deckeln in den dafür vorgesehenen PLZ-Bereichen wurde bis Mitte des Jahres abgeschlossen. Das Verhalten der Schlösser bei längerfristigem Einsatz konnte daher noch nicht bewertet werden. Die MGB wurden im September noch mit STOPP-Schildern ausgestattet.

⁴ Protokoll zur Sitzung vom 28.02.2013

3.3.2 Depotcontainer / Unterflursysteme

Hinsichtlich der Ausrüstung und des Zustandes der Depotcontainer und Unterflursysteme war festzustellen, dass sämtliche 297 Depotcontainer an den untersuchten 92 Stellplätzen mit Aufklebern des Entsorgers sowie dem Hinweis, kein KSP einzuwerfen, ausgestattet waren (siehe Abbildung 9), wohingegen bei den untersuchten 6 Unterflursystemen ausschließlich die Einwurfzeiten und das Logo der BR ausgewiesen waren (siehe Abbildung 8). An 3 Standorten waren außerdem Aufkleber mit den zehn Systembetreibern angebracht (siehe Abbildung 9). Eine Ausstattung der Unterflursysteme mit Einwurfhinweisen auf Aufklebern oder Ähnlichem durch den Sammelvertragspartner der dualen Systeme ist nur in Absprache mit den Eigentümern, den Wohnungsbaugesellschaften, möglich.

Lediglich einer (0,3%) der untersuchten Depotcontainer war beschädigt (siehe Abbildung 9). Dieser war bereits zum Austausch vorgesehen.



Abbildung 8: Stellplatz und Beschriftung von Unterflursystemen



Abbildung 9: Beschriftung an Depotcontainer (links); beschädigter Depotcontainer (rechts)

Fazit – Überprüfung Ausrüstung DC / UF

Bei der Überprüfung wurde lediglich ein beschädigter Depotcontainer vorgefunden. Die Depotcontainer waren vollständig mit Einwurfhinweisen sowie der Kennzeichnung der zuständigen Entsorger versehen. Bei Überprüfung der Depotcontainer wurden (mit einer Ausnahme) keine Auffälligkeiten oder Mängel festgestellt.

An den Unterflursystemen fehlten die Einwurfhinweise (kein KSP).

3.4 Überprüfung der regelmäßigen und rechtzeitigen Leerung der Glasserfassungsbehältnisse

3.4.1 MGB an privaten Haushalten

Im Rahmen der Tourenbegleitung wurde festgestellt, dass je nach Füllgrad des Sammelfahrzeugs MGB mit geringem Füllgrad nicht entleert wurden (siehe Kapitel 3.1.1). Diese wurden teilweise in einem Terminkalender für die nächste Tour zu dieser Ladestelle vorgemerkt, um Beschwerden zu vermeiden. Auch von den MGB derjenigen Glasfarbe, die nicht eingesammelt wurde, wurden die Füllstände vermerkt, wenn eine zeitnahe Abholung (bei der nächsten Tour) erforderlich war.

Darüber hinaus wurde bei der Tourenbegleitung festgestellt, dass MGB von Ladestellen geleert wurden, die nicht zur eigentlichen Tour, die an dem Tag gefahren wurde, gehörten. Diese zusätzlichen Ladestellen wurden von der Einsatzleitung vorgegeben.

3.4.2 Depotcontainer

Die regelmäßige und rechtzeitige Leerung der Depotcontainer und Unterflursysteme wurde im Rahmen der Überprüfung der Stellplätze mit Depotcontainern und Unterflursystemen (siehe Kapitel 3.2) sowie der Tourenbegleitung DC / UF (siehe Kapitel 3.1.2) überprüft. Die Ergebnisse hierzu sind in Kapitel 3.2 beschrieben.

3.5 Prüfung der Umschlagplätze

Das Glas aus dem Vertragsgebiet BE104 wurde in 2014 an vier verschiedene Umschlagplätze geliefert:

- REMONDIS Brandenburg GmbH, Mühlenstr. 16, 16356 Werneuchen
- Karl Meyer Rohstoffverwertung GmbH, Grenzgrabenstr. 11, 13053 Berlin
- REMONDIS GmbH & Co. KG Niederlassung Berlin, Lahnstraße 31, 12055 Berlin – Neukölln
- Berlin Recycling GmbH Betriebsstelle Westhafen, Westhafenstraße 1, 13353 Berlin

Das Glas aus der DC-Sammlung wurde bei REMONDIS in Werneuchen und bei Karl Meyer umgeschlagen. An beiden Standorten wurden Berliner Glasmengen aus der DC-Sammlung aus den Vertragsgebieten BE103 und BE104 angeliefert. Am Standort in Werneuchen werden darüber hinaus auch Mengen aus einem anderen Bundesland angeliefert.

Das Glas aus der MGB-Sammlung wurde bis ca. 30.06.2014 bei REMONDIS in der Lahnstraße umgeschlagen. Danach wurde der neu eingerichtete Umschlagplatz der BR an der Westhafenstraße genutzt. An der Lahnstraße wurde nur Behälterglas aus BE104 angeliefert, an der Westhafenstraße wurden Glasmengen aus allen vier Berliner Vertragsgebieten (BE101, BE102, BE103, BE104) angeliefert.

Die vier Umschlagplätze wurden separat vor Ort besucht (REMONDIS Lahnstraße und BR Westhafenstraße mit einer Vorankündigung von mehreren Tagen, REMONDIS Werneuchen und Karl Meyer ohne Anmeldung – der letzte Termin BR Westhafen am 13.01.2015 wurde ebenfalls unangemeldet durchgeführt). Die Zeitpunkte der separaten vor-Ort-Termine sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Zeitpunkte der vor-Ort-Termine im Rahmen der Prüfung der Umschlagplätze

Umschlagplatz	Datum separater vor-Ort-Termin	Sortierung am Umschlagplatz, Zeitraum
REMONDIS Werneuchen	25.02.2014	K1 (Anlieferung DC am Umschlag: Weißglas, Grünglas, Braunglas)
Karl Meyer	21.01.2014 13.01.2015	K1 bis K4 (DC / UF vor erster Abholung, Anlieferung am Umschlag, Abholung am Umschlag)
REMONDIS Lahnstr.	18.02.2014 04.04.2014 09.04.2014* 21.05.2014	
BR Westhafen	06.06.2014 22.11.2014 13.01.2015	K2 bis K4 (MGB vor erster Abholung, Anlieferung am Umschlag, Abholung am Umschlag)

* im Rahmen der Probenahme Abholung am Umschlag

Zeitweise wurden die Sortieranalysen an den Umschlagplätzen durchgeführt, so dass die Vorgehensweise an den Umschlagplätzen auch innerhalb dieser Zeiträume beobachtet werden konnte.



Abbildung 10: Umschlagplatz Remondis Lahnstraße, links Weißglas BE104 (12.02.2014), rechts Buntglas BE104 (19.02.2014)

Da an den weiteren Umschlagplätzen Material aus verschiedenen Berliner Gebieten angeliefert wird, handelt es sich bei den nachfolgend abgebildeten Glasmengen entsprechend um Mischungen aus den betreffenden Gebieten.



Abbildung 11: Umschlagplatz Werneuchen, links Weißglas (05.03.2014), rechts Anlieferung Grünglas (25.02.2014)⁵

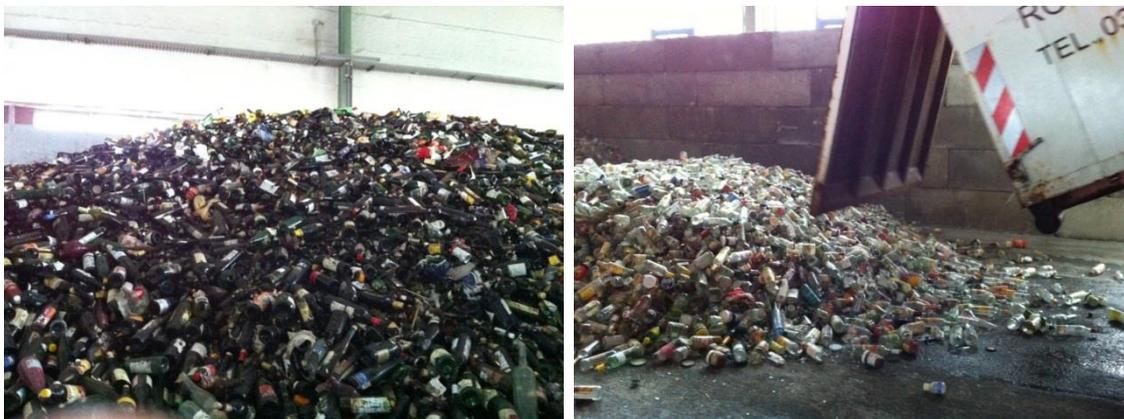


Abbildung 12: Umschlagplatz Karl Meyer, Berlin, links Braunglas (21.01.2014), rechts Anlieferung Weißglas (21.01.2014)



Abbildung 13: Umschlagplatz BR Westhafen, links Buntglas (21.11.2014), rechts Anlieferung Weißglas (27.08.2014)

⁵ Im Bild links sind bereits separierte Störstoffe zu sehen.

3.5.1 Ausstattung

In der folgenden Tabelle 10 sind die Ergebnisse aus den vor-Ort-Terminen (separat und im Rahmen der Sortierungen) zusammengestellt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Prüfungen der Glasumschlaganlagen hinsichtlich Ausstattung

Kriterium	REMONDIS Werneuchen	Karl Meyer	REMONDIS Lahnstraße	BR Westhafenstr.
Beschaffenheit Zufahrten	befestigt	befestigt	befestigt	befestigt
Beschaffenheit Lagerflächen	fester, glatter Untergrund frei von Verunreinigungen	Halle, fester, glatter Untergrund frei von Verunreinigungen	fester, glatter Untergrund frei von Verunreinigungen	fester, glatter Untergrund frei von Verunreinigungen
ausreichende Lagerfläche	ja	ja	ja	ja
Beschaffenheit von Trenn- und Rückwänden	Trennwände teilweise beschädigt. Es ist nicht auszuschließen, dass bei einer Verladung Bruchstücke der Trennwand losgelöst und mit verladen werden	glatte, durchgehende Oberfläche	glatte, durchgehende Oberfläche	glatte, durchgehende Oberfläche
separate Lagerung der unterschiedlichen Glasfarben	ausreichende Lagerfläche für jede Farbe, Höhe der Trennwände: ca. 2,8 m	begrenzte Lagerfläche für jede Farbe, erfordert eine zeitnahe Abholung, Höhe der Trennwände: ca. 3 m	begrenzte Lagerfläche für jede Farbe, erfordert eine zeitnahe Abholung, Höhe der Trennwände: ca. 3 m	ausreichende Lagerfläche für jede Farbe, Höhe der Trennwände: ca. 3,5 m
Vermischung der unterschiedlichen Glasfarben	Trennwände ausreichend hoch, keine Überfüllung	Trennwände ausreichend hoch, keine Überfüllung	Trennwände ausreichend hoch, keine Überfüllung	Trennwände ausreichend hoch, keine Überfüllung
Spinnenbagger und/oder Zweischalengreifer (vertraglich ausgeschlossen)	zeitweise Spinnenbagger zum Beladen und Bewegung des Materials in Lagerbucht*	nein	nein	nein

* Seitens der DSD GmbH wurde die Anlage im November 2014 besucht und dabei festgestellt, dass Verbesserungen bei der Ausstattung der Umschlaganlage vorgenommen worden sind. Das Glas wurde nicht mehr mit einem Spinnenbagger bewegt und eine Laderampe war eingerichtet, mittels derer die Verladung mit dem vor Ort eingesetzten Radlader ermöglicht wird.

3.5.2 Vorgehensweise bei Anlieferung, Lagerung und Abholung

Auch bei denjenigen Anlieferungen, die nicht von cyclos beprobt wurden, konnte an den vier Umschlagplätzen beobachtet werden, dass die Sammelmengen vorsichtig abgekippt wurden. Die Anlieferung der Sammelmenge erfolgte immer direkt vor oder in die dafür vorgesehene Lagerbucht.

Nach Anlieferung und Störstoffentfrachtung (siehe Kapitel 3.5.3) wurde bei REMONDIS Werneuchen und Karl Meyer die angelieferte Menge in die Lagerbucht geschoben und hochgeschoben. Bei REMONDIS Werneuchen wurde dazu im Zeitraum der Sortieranalysen vor Ort wegen einer Reparatur des Radladers zeitweise ein Greifbagger eingesetzt.

Am Umschlagplatz BR Westhafenstraße soll nach Auskunft der Mitarbeiter vor Ort die Sammelmenge so wenig wie möglich bewegt werden. Das Glas soll nur dann in die Lagerbucht geschoben und ggf. hochgeschoben werden, wenn kein Platz für weitere Anlieferungen mehr vorhanden ist. Es wurde beobachtet, dass diese Vorgehensweise soweit wie möglich eingehalten wurde, das Glas muss aber aus Platzgründen zum Teil hochgeschoben werden.

Bei REMONDIS Lahnstraße konnte der Umgang mit angelieferten Glasmengen nicht beobachtet werden; bei sämtlichen vor-Ort-Terminen war die Lagermenge hochgeschoben.

Bei REMONDIS Werneuchen wurde im März für die Beladung teilweise ein Greifbagger eingesetzt, da der Radlader repariert werden musste. Überwiegend wurde im Zeitraum der Sortieranalysen vor Ort die Beladung mit einem Radlader über eine Laderampe durchgeführt. Bei Karl Meyer wurden alle beobachteten Verladungen schonend mit einem Radlader durchgeführt. Bei REMONDIS Lahnstraße konnte keine Abholung beobachtet werden. Bei BR Westhafen wurden die Verladungen schonend mit einem Radlader über eine Laderampe durchgeführt.

3.5.3 Störstoffentfrachtung

Nach Anlieferung wurde an den vier Umschlagplätzen festgestellt, dass eine Störstoffentnahme aus der angelieferten Menge Glas durch die anliefernden Müllwerker oder die Mitarbeiter des Umschlagplatzes erfolgte. Nur diejenigen Störstoffen wurden entnommen, die mit einer Greifzange erreichbar waren (in der Regel Plastiktüten).



**Abbildung 14: Störstoffentfrachtung am Umschlag - Remondis Lahnstraße
11.02.2014 (links), BR Westhafen 21.11.2014 (rechts)**

4 Ergebnisse der Sortieranalysen zur Begutachtung der Glasqualitäten (Zusammensetzung)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Sortieranalysen in Hinblick auf die Glasqualität differenziert nach Erfassungssystem dargestellt:

- MGB = Müllgroßbehälter an privaten Haushalten / gleichgestellten Anfallstellen im Holsystem
- DC = Depotcontainer im Bringsystem
- UF = Unterflurcontainer

Sortieranalysen wurden an folgenden unterschiedlichen Schnittstellen des Entsorgungsweges durchgeführt (s. hierzu auch Abbildung 1):

- A. Vor erster Abholung = Sammelmenge, wie sie im Erfassungsbehältnis (MGB, DC, UF) vorliegt,
- B. Anlieferung Umschlag = Sammelmenge aus Sammelfahrzeug, nach Abkippen am Umschlag,
- C. Abholung Umschlag = Sammelmenge aus Umschlag, nach Beladung (simuliert),
- D. Anlieferung Aufbereiter = Sammelmenge nach Transport vom Umschlag, nach Abkippen.

Entlang der Schnittstellen wird im Weiteren der Einfluss der jeweiligen Entsorgungsprozesse auf die Glasqualität (hier im Wesentlichen Körnung / Glasbruch) dargestellt (Auswertung siehe 5.3). Darüber hinaus wurden in den einzelnen Kampagnen weitergehende Schwerpunkte separat untersucht. Hinweise dazu sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Die Tabelle 11 gibt eine Übersicht der Sortieranalysen während des gesamten Untersuchungszeitraums.

Tabelle 11: Gesamtübersicht der Sortieranalysen Glas

Behältnis	Glasfraktion	Schnittstelle																
		vor erster Abholung				Anlieferung Umschlag				Abholung Umschlag				Anlieferung Aufbereiter				
MGB ^{HH}	weiß	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4					K4
	bunt	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2		K4					K4
MGB ^{GA 2}	weiß			K3														
	bunt			K3														
DC	weiß	K1	K2			K1	K2	K3		K1	K2	K3	K4 ¹					
	grün	K1	K2			K1	K2	K3		K1	K2	K3	K4 ¹					
	braun	K1	K2			K1	K2											
UF ³	weiß			K3	K4													
	grün			K3	K4													
	braun			K3	K4													

K = Kampagne

HH = an privaten Haushalten

GA = an gleichgestellten Anfallstellen

¹ = Zusätzliche Untersuchung Anlieferung Umschlag und direkte Beladung für Abholung Umschlag (simuliert, siehe Kapitel 5.3)

² = wird bei der Erfassung gemeinsam abgefahren und daher ab der Schnittstelle Anlieferung Umschlag mit MGB^{HH} vermischt

³ = wird bei der Erfassung gemeinsam abgefahren und daher ab der Schnittstelle Anlieferung Umschlag mit DC vermischt

Der im ANHANG 3 dargestellte Sortierkatalog bildete die Grundlage für die Sortieranalyse. Die im ANHANG 4 aufgeführte Farbskala diente zur Unterscheidung der Farbgebung der Verpackungsgläser. Des Weiteren wurde das zu untersuchende Material gesiebt, um die Verteilung auf folgende Korngrößen zu ermitteln:

- > 15 mm,
- 8 bis 15 mm,
- 4 bis < 8 mm,
- < 4 mm.

Die Analysen wurden von den festen Mitarbeitern und Aushilfskräften der cyclos GmbH durchgeführt.

Im Verlauf der Untersuchung wurde zusätzlich ab der 2. Kampagne der Anteil „ganzer Flaschen“, d. h. Glasflaschen und Konservengläser, die zu mehr als 75% vollständig waren, separat sortiert und ausgewiesen. In der 4. Kampagne wurde außerdem die Glasfarbe light green/blue in den Sortierkatalog aufgenommen.

Die Ergebnisdarstellungen der Sortieranalysen hinsichtlich der Ermittlung der Zusammensetzung sind den nachfolgenden Kapiteln zu entnehmen. In dieser Darstellung wird nur der Glasanteil < 8 mm separat ausgewiesen. Die detaillierte Ergebnisdarstellung der Sortieranalysen hinsichtlich der Korngrößen ist dem Kapitel 5.3 zu entnehmen.

4.1 Glasqualitäten MGB vor erster Abholung

Neben MGB aus privaten Haushalten (siehe Kapitel 4.1.2 und 4.1.3) wurden Mengen aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen analysiert (siehe Kapitel 4.1.4).

4.1.1 Auswahl der Proben MGB an privaten Haushalten

Am 21.02.2014 wurde von der BR eine Ladestellenliste für das Vertragsgebiet BE104 inkl. Behältergrößen, Touren und Ladetagen zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe eine Auswahl der Proben nach folgenden Kriterien erfolgte:

Nachdem für die Bezirke Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick jeweils die Anzahl MGB je Behältergröße (240 l, 660 l und 1.100 l) ermittelt wurde, wurde die Gesamtanzahl der Probenahmestellen je Bezirk festgelegt und anschließend gewichtet nach den Ortsteilen die Auswahl vorgenommen.

Die Gesamtanzahl aller Probenahmestellen für alle Behältergrößen betrug mindestens 60 je Farbe und Kampagne (siehe Tabellen mit Anzahl MGB an privaten Haushalten und Gewicht je Kampagne für beide Farben). In dieser Auswahl waren auch die PLZ-Bereiche berücksichtigt, in denen die MGB mit verschließbaren Deckeln ausgestattet werden sollten. Aus diesen Bereichen wurden ab der 1. Kampagne MGB in die Probenahme einbezogen. In der 1. Kampagne war allerdings keiner der beprobten MGB mit verschließbarem Deckel ausgestattet und in der zweiten Kampagne (Anfang bis Mitte Juni) nur einer der beprobten Behälter. Nach Auskunft der BR war die Ausstattung der MGB mit verschließbaren Deckeln in den vorgesehenen Ortsteilen Ende Juni abgeschlossen.

Der Großteil der MGB ist nicht frei sondern nur mit Schlüssel zugänglich und deshalb eine Übergabe von Schlüsseln durch die BR erforderlich. Aus diesem Grund wurde der BR die Auswahl der Probenahmestellen am 12.03.2014 mitgeteilt.

Bei der Probenahme in der 1. Kampagne wurde festgestellt, dass die von der BR zur Verfügung gestellte Liste Ladestellen enthielt, an denen die MGB zum Jahresende 2013 abgezogen worden waren. Aus diesem Grunde mussten kurzfristig Ersatzladestellen ausgewählt werden. Die Ladestellen aus der 1. Kampagne wurden in den folgenden Kampagnen stets zur Probenahme herangezogen. In der 3.

Kampagne wurde die Probenahme um die Ladestellen von gleichgestellten Anfallstellen (GA) erweitert, und in der 4. Kampagne wurde die Anzahl der Proben erhöht, um für die Untersuchung des Einflusses der mit verschließbaren Deckeln ausgestatteten MGB auf die Glasqualität umfassendere Daten zu erhalten.

Die Probenahmen erfolgten in den Kampagnen 1, 3 und 4 mit Unterstützung der BR. Von der BR wurden ein Tonnentauscher und ein Fahrer zur Verfügung gestellt. In Kampagne 2 wurde die Probenahme durch cyclos organisiert (Tonnentauscher und Fahrer). In folgenden Zeiträumen wurden die Probenahmen durch Austausch der Behälter vorgenommen:

- K1: 24.03.2014 bis 28.03.2014
- K2: 02.06.2014 bis 06.06.2014
- K3: 01.09.2014 bis 15.09.2014
- K4: 10.11.2014 bis 17.11.2014

Bei den Probenahmen wurden in der Regel zeitgleich die Behälter für beide Farben ausgetauscht. Die Behälter wurden in der Regel am Tag vor der regulären Abholung laut Ladestellenliste vom 21.02.2014 abgeholt. Trotzdem waren teilweise die Behälter an diesen Ladestellen bereits entleert, da hier tourenoptimiert gefahren worden ist.

In der ersten Kampagne wurden beim Austausch der Behälter vom BR-Fahrer Fehlwürfe entnommen. Die vom BR-Fahrer entnommenen Störstoffe sind nicht in den Ergebnissen der Probenahme für die 1. Kampagne enthalten.



Abbildung 15: Während des Behältertausches in der ersten Kampagne vorab entnommene Fehlanteile, deren Gewichte nicht in die Ergebnisse einbezogen wurden.

Bei den Kampagnen 2 bis 4 wurden bei den Probenahmen keine Fehlbefüllungen entnommen. Allerdings ist nicht ausgeschlossen, dass den MGB an den ausgewählten Ladestellen durch die Müllwerker bei ihren Touren auch schon vorab Störstoffe entnommen wurden (siehe Kapitel 3.1).

4.1.2 Weißglas aus privaten Haushalten

Tabelle 12 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Behältertausch. Die Angaben zu den Ladestellen MGB an privaten Haushalten sind im ANHANG 5 aufgelistet.

Tabelle 12: Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung

Zeitraum	Menge / Anzahl MGB	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 13	Menge: 4.437,7 Mg Behältnisse: 69	Vollsortierung (BR Monumentenstraße), keine Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB, da diese zu diesem Zeitpunkt noch nicht aufgestellt waren.
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 23 / 24	Menge: 3.429,1 Mg Behältnisse: 60	Vollsortierung + ganze Flaschen (BSR Gradestraße), keine Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB, da nur einer der beprobten MGB mit verschließbarem Deckel ausgestattet war.
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 37 / 38	Menge: 3.148,1 Mg Behältnisse: 69	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB (Auswertung siehe Kapitel 5.2.1).
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 46 / 47	Menge: 7.085,8 Mg Behältnisse: 113	Vollsortierung + ganze Flaschen + light green/blue (BR Westhafenstraße), Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB (Auswertung siehe Kapitel 5.2.1) sowie zwischen nicht verschließbaren MGB mit und ohne Einwurfoffnung (Auswertung auch in Kapitel 5.2.2).

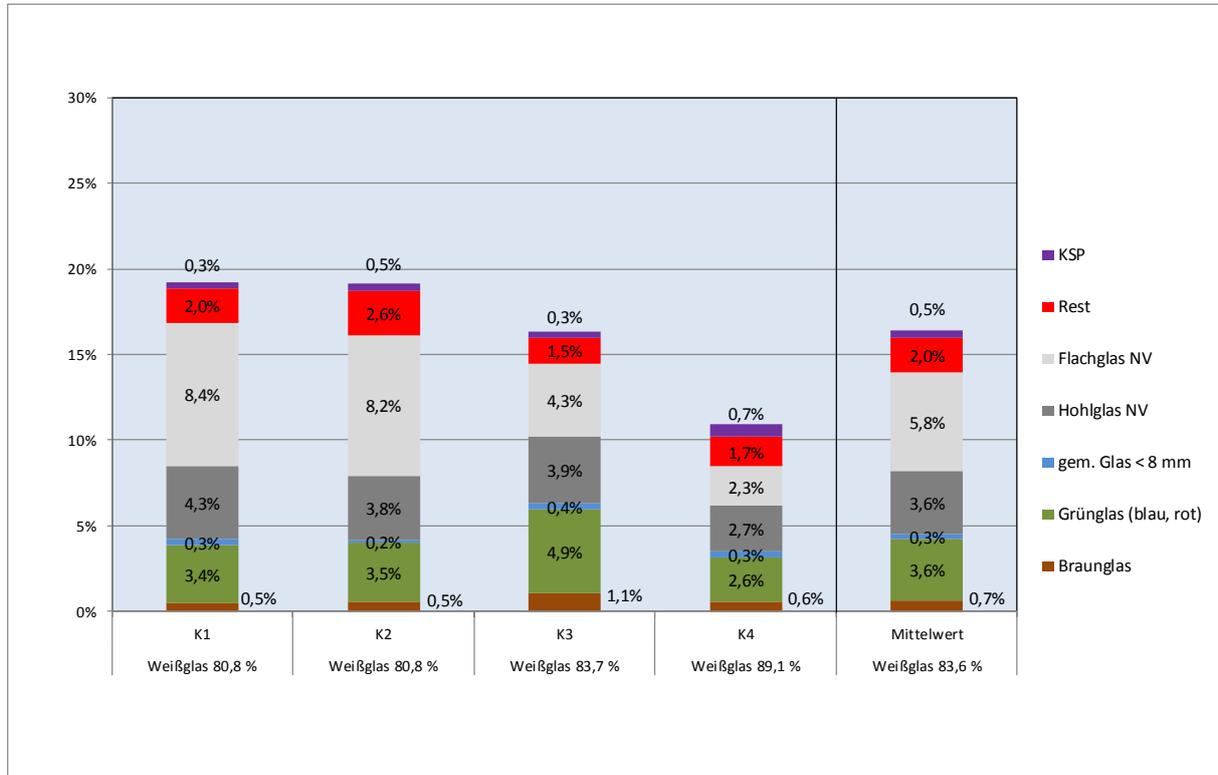
Die nachfolgende Darstellung 1 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Es wird deutlich, dass im Verlauf der Untersuchung der Fehlanteil im Weißglas in Summe abgenommen hat (von 19,2% auf 10,9%). Im Mittel betrug der Fehlanteil 16,4%.

In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, dass bei der Probenahme in der 1. Kampagne durch einen BR-Mitarbeiter aus den MGB Störstoffe (siehe Kapitel 4.4.1) in nicht unbeträchtlichem Umfang entnommen wurden. Diese Störstoffe wurden nicht gewogen und sind entsprechend nicht in die Auswertung eingeflossen. In der 3. und 4. Kampagne wurden bei den regulären Touren im Vorfeld der Probenahmen durch die Müllwerker Störstoffe in unterschiedlichem Maß entnommen (siehe Kapitel 3.1.1). Dieses wirkt sich auf die Ergebnisse für Weiß- und Buntglas aus. Daher sind die in den Analysen ermittelten Anteile zu den Fehlanteilen eher als unterer Wert zu sehen.

Die Ergebnisse der 1. und 2. Kampagne zeigen hohe Anteile für Flach- und Hohlglas (K1 = 12,7%, K2 = 12,0%),

Die dargestellten Störstoffanteile der 3. und 4. Kampagne setzen sich zusammen aus den Störstoffanteilen in nicht verschließbaren Behältern ohne Einwurföffnung, nicht verschließbaren Behältern mit Einwurföffnung und verschließbaren Behältern. Die Einführung verschließbarer MBG (Auswertung hierzu siehe Kapitel 5.1) sowie diversen Maßnahmen der BR zur Verbesserung der Glasqualität (Ausstattung der Behälter mit Einwurföffnungen, siehe Kapitel 3.1.1 (Punkt 7 und Kapitel 5.2) kann zur Reduktion des Fehlanteils beigetragen haben (K3 = 8,2%, K4 = 5,0%). Der Anteil der Störstoffe Restmüll und KSP bleibt über den gesamten Zeitraum 2014 relativ konstant.

Darstellung 1: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung



Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Weißglas	80,8%	80,8%	83,7%	89,1%	83,6%
Braunglas	0,5%	0,5%	1,1%	0,6%	0,7%
Grünglas (blau, rot)	3,4%	3,5%	4,9%	2,6%	3,6%
Hohlglas NV	4,3%	3,8%	3,9%	2,7%	3,6%
Flachglas NV	8,4%	8,2%	4,3%	2,3%	5,8%
Rest	2,0%	2,6%	1,5%	1,7%	2,0%
gem. Glas < 8 mm	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%	0,3%
KSP	0,3%	0,5%	0,3%	0,7%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.1.3 Buntglas aus privaten Haushalten

Tabelle 13 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Buntglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Behältertausch. Die Angaben zu den Ladestellen MGB an privaten Haushalten sind im ANHANG 5 aufgelistet.

Tabelle 13: Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 13	Mengen: 1.981,3 Mg Behältnisse: 63	Vollsortierung (BR Monumentenstraße), keine Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB, da diese zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingeführt waren.
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 23	Menge: 2.158,1 Mg Behältnisse: 59	Vollsortierung + ganze Flaschen (BSR Gradestraße), keine Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB, da nur einer der beprobten MGB mit verschließbarem Deckel ausgestattet war.
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 37 / 38	Menge: 3.651,7 Mg Behältnisse: 81	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB (Auswertung siehe Kapitel 5.2.1).
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 46 / 47	Menge: 4.897,9 Mg Behältnisse: 107	Vollsortierung + ganze Flaschen + light green/blue(BR Westhafenstraße), Unterscheidung zwischen verschließbaren und nicht verschließbaren MGB (Auswertung siehe Kapitel 5.1) sowie zwischen nicht verschließbaren MGB mit und ohne Einwurföffnung (Auswertung auch in Kapitel 5.2.2).

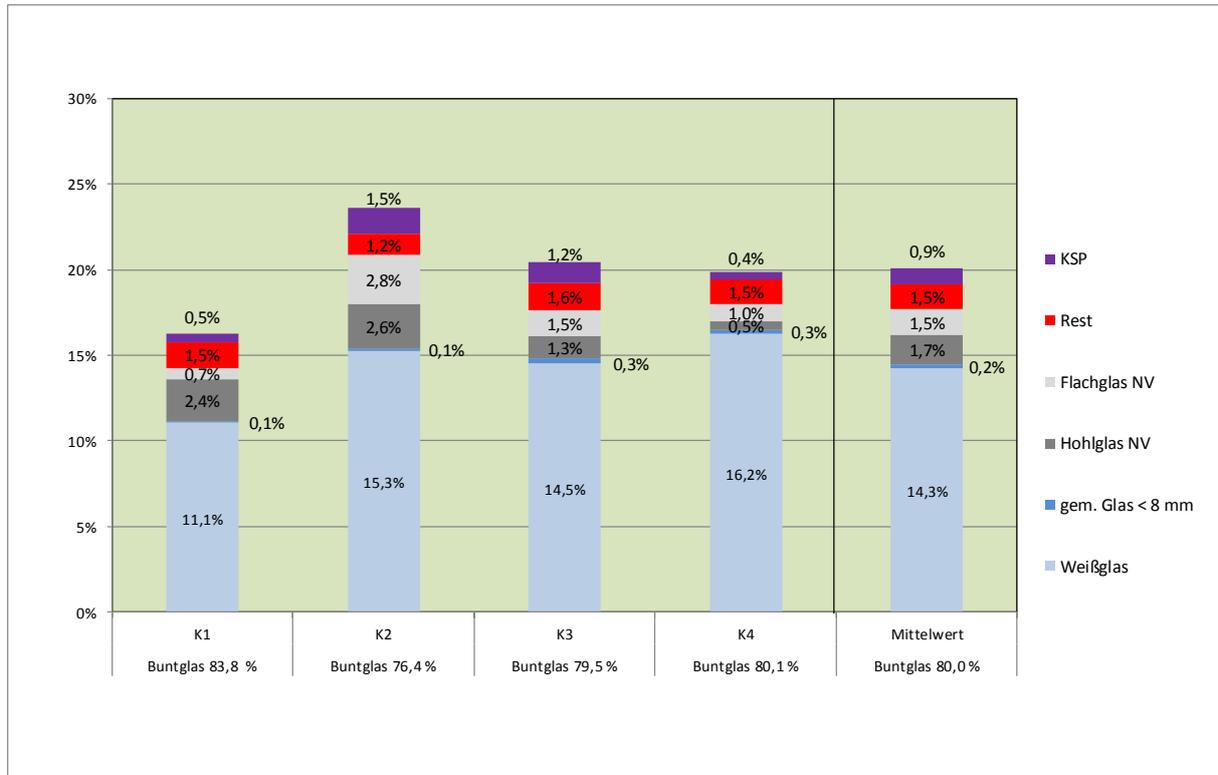
An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass bei der Probenahme in der 1. Kampagne durch einen BR-Mitarbeiter aus den MGB Störstoffe (siehe Kapitel 4.4.1) in nicht unbeträchtlichem Umfang entnommen wurden, die nicht in die Auswertung eingeflossen sind. In der 3. und 4. Kampagne wurden bei den regulären Touren im Vorfeld der Probenahmen durch die Müllwerker Störstoffe in unterschiedlichem Maß entnommen (siehe Kapitel 3.1.1).

Die dargestellten Störstoffanteile der 3. und 4. Kampagne setzen sich zusammen aus den Störstoffanteilen in nicht verschließbaren Behältern ohne Einwurföffnung, nicht verschließbaren Behältern mit Einwurföffnung und verschließbaren Behältern.

Die nachfolgende Darstellung 2 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Der Fehlanteil schwankte im Verlauf der Untersuchung zwischen $K1 = 16,2\%$ und $23,6\%$ in der 2. Kampagne. Die Fehlanteile in der 3. und 4. Kampagne ($20,5\%$ und $19,9\%$) lagen nahe am Mittelwert ($20,0\%$).

Dominiert wurde der Fehlanteil durch die Fehlfarbe Weißglas, deren Anteil im Mittel $14,3\%$ betrug. Anteilig kann diese durch den Einwurf von Glas mit der Farbgebung light green/blue erklärt werden (Auswertung siehe Kapitel 5.1). Systembedingt wies das Buntglas einen deutlich geringeren Anteil an Nichtverpackungsglas in Form von Flach- und Hohlglas auf. Flachglas, das überwiegend transparent oder weiß war, fand sich überwiegend in Weißglas, da die Zuordnung des Fehlwurfes häufig nach Farbgebung erfolgte. Der geringfügige Rückgang von $K1$ ($3,1\%$) und $K2$ ($5,4\%$) in $K3$ ($2,8\%$) und $K4$ ($1,5\%$) könnte auf die Einführung verschließbarer MBG (Auswertung hierzu siehe Kapitel 5.1) zurückgeführt werden. Der Anteil Restmüll blieb über den gesamten Untersuchungszeitraum konstant.

Darstellung 2: Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB an privaten Haushalten vor erster Abholung



Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Braunglas	10,3%	10,8%	19,0%	12,2%	13,1%
Grünglas (blau, rot)	73,5%	65,6%	60,5%	67,9%	66,9%
Weißglas	11,1%	15,3%	14,5%	16,2%	14,3%
Hohlglass NV	2,4%	2,6%	1,3%	0,5%	1,7%
Flachglas NV	0,7%	2,8%	1,5%	1,0%	1,5%
Rest	1,5%	1,2%	1,6%	1,5%	1,5%
gem. Glas < 8 mm	0,1%	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%
KSP	0,5%	1,5%	1,2%	0,4%	0,9%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.1.4 Weißglas und Buntglas aus gleichgestellten Anfallstellen

Parallel zur Untersuchung Weiß- und Buntglas aus MGB an privaten Haushalten wurde in der 3. Kampagne die Glasqualität gleichgestellter Anfallstellen analysiert, um den Einfluss des Glases dieser Herkunft auf die Glasqualität zu bewerten (Vergleich siehe Kapitel 4.4.1 und 4.4.2).

Die Auswahl der Proben für die gleichgestellten Anfallstellen erfolgte anhand einer am 22.08.2014 zur Verfügung gestellten Datei mit allen Ladestellen von gleichgestellten Anfallstellen aus BE104, soweit sie der BR aktuell vorlagen und wie sie von der BR beim Behälterabzug Ende 2013 interpretiert wurden. Die gleichgestellten Anfallstellen konnten auch innerhalb der sogenannten Schutzzonen um die Glascontainerstellplätze mit MGB ausgestattet werden.

Unter der Annahme, dass bestimmte Branchen wie z. B. Hotels und Restaurants zu einem höheren Störstoffeintrag beitragen, wurde bei der Auswahl der Schwerpunkt auf diese beiden Branchen gesetzt. Die konkrete Auswahl der Probenahmestellen erfolgte gewichtet nach Behältergröße und Lage innerhalb des Vertragsgebietes BE104. Dabei wurden ausschließlich Behälter berücksichtigt, die nur von gleichgestellten Anfallstellen genutzt wurden. D.h. eine Mischnutzung von privaten Haushalten und Gewerbe sollte ausgeschlossen werden.

Die MGB an den gleichgestellten Anfallstellen wurden überwiegend in den gleichen Touren ausgetauscht wie die Behälter an den Haushaltungen und nach denselben Kriterien wie die haushaltsnahen Behälter sortiert.

Die Abholung an den gleichgestellten Anfallstellen erfolgte nicht in separaten Touren sondern durch Sammelfahrzeuge der BR zusammen mit den haushaltsnahen MGB.

Tabelle 14 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weiß- und Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Behälterttausch. Die Angaben zu den Ladestellen der MGB an gleichgestellten Anfallstellen finden sich im ANHANG 6.

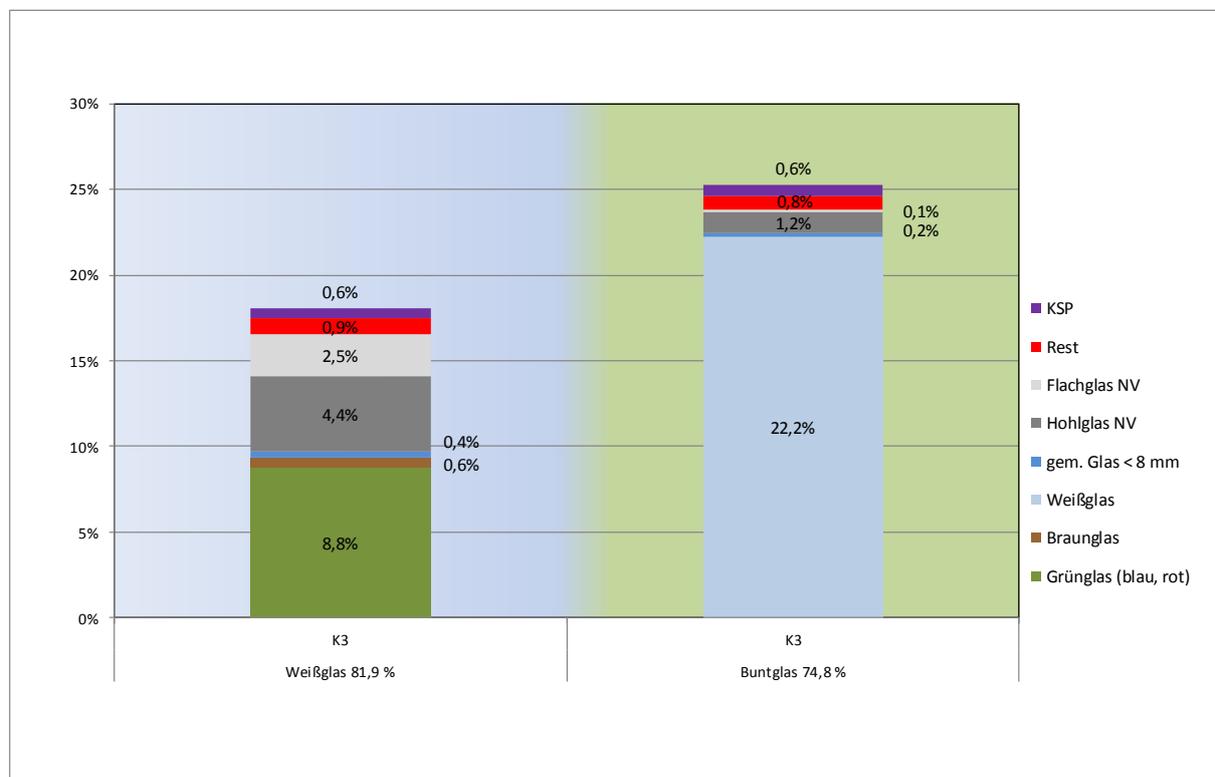
Tabelle 14: Untersuchungsumfang Weiß- und Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 37 / 38	Menge (weiß): 2.510,3 Mg Behältnisse: 44	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
	Menge (bunt): 3.577,7 Mg Behältnisse: 63	

Die nachfolgende Darstellung 3 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Sowohl das Weiß- als auch das Buntglas wiesen jeweils einen vergleichsweise hohen Anteil an Fehlfarben auf (Weißglas 9,4%; Buntglas 22,2%). Unter Berücksichtigung der weiteren Fremd- und Störstoffe betrug die Farbreinheit für Weißglas 81,9% und für Buntglas 74,8%.

In den Kapiteln 4.4.1 und 4.4.2 werden die Ergebnisse der Sortieranalysen MGB an gleichgestellten Anfallstellen mit den Ergebnissen MGB an privaten Haushalten verglichen.

Darstellung 3: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas und Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen vor erster Abholung



Fraktion	K3
Weißglas	81,9%
Braunglas	0,6%
Grünglas (blau, rot)	8,8%
Hohlglas NV	4,4%
Flachglas NV	2,5%
Rest	0,9%
gem. Glas < 8 mm	0,4%
KSP	0,6%

100,0%

Fraktion	K3
Braunglas	5,7%
Grünglas (blau, rot)	69,0%
Weißglas	22,2%
Hohlglas NV	1,2%
Flachglas NV	0,1%
Rest	0,8%
gem. Glas < 8 mm	0,2%
KSP	0,6%

100,0%

4.2 Glasqualitäten Depotcontainer vor erster Abholung

4.2.1 Auswahl der Proben DC

Die Probenahme der DC in der 1. und 2. Kampagne sowie der UF in der dritten und vierten Kampagne erfolgte mit Unterstützung von KM. Es wurde jeweils ein Tag vereinbart, an dem die Probenahme stattfinden sollte.

Bei der Probenahme der DC wurden ein Mehrkammerfahrzeug und ein Fahrer zur Verfügung gestellt. Die Auswahl der DC erfolgte ohne vorherige Absprache am Tag der Probenahme durch den Sachverständigen bei der Fahrt durch BE104. Es wurden DC ausgewählt, die überwiegend gefüllt waren. Sämtliche Standorte, an denen DC für die Sortieranalyse ausgewählt wurden, waren nicht auffällig im Hinblick auf Beistellungen oder Vermüllung.

Bei der Probenahme wurden die DC ausgetauscht, zum Standort von KM gefahren und nach der Entladung vorsichtig geöffnet, um möglichst den Zustand zu erhalten, wie er im DC vor der Abholung vorgelegen hatte. Anschließend wurden die Inhalte der DC nach demselben Stoffgruppenkatalog wie die MGB sortiert.

4.2.2 Weißglas

Tabelle 15 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus Depotcontainer vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Austausch der Depotcontainer.

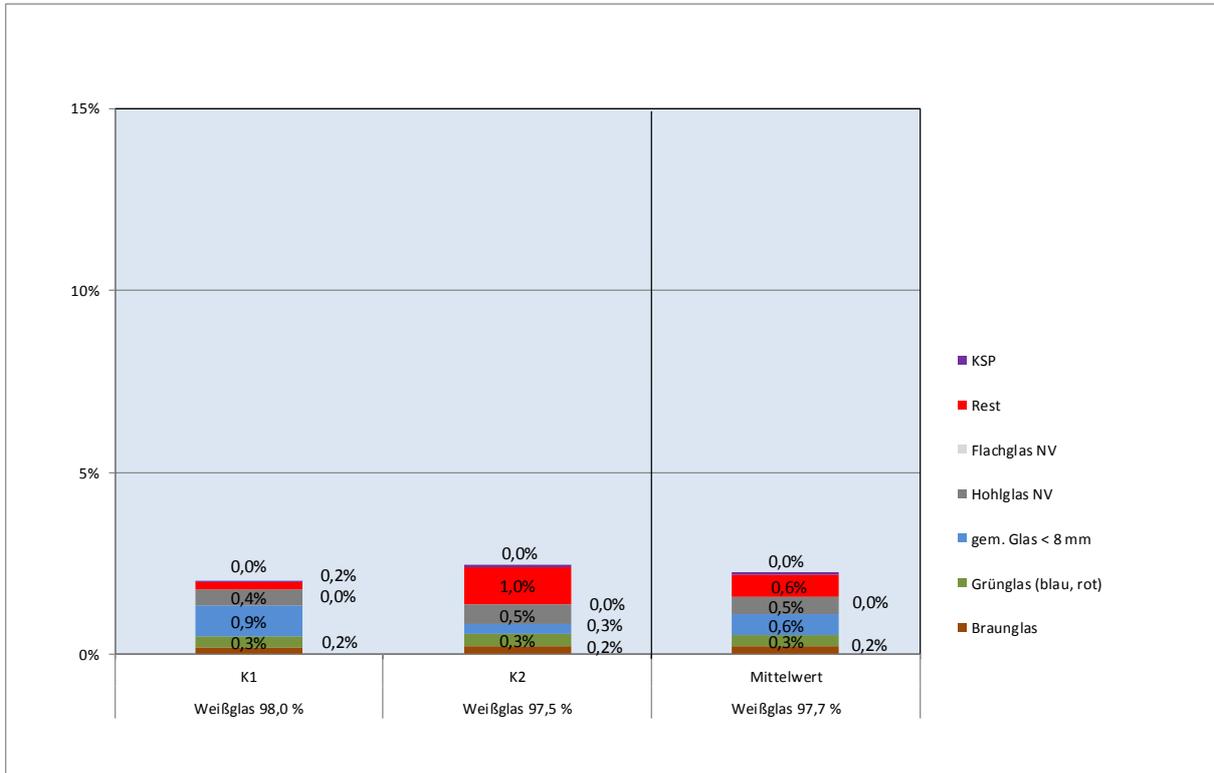
Tabelle 15: Untersuchungsumfang Weißglas aus DC vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 12	Mengen: 586,7 Mg Behältnisse: 1 DC (Degner Straße)	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 22	Menge: 1.012,8 Mg Behältnisse: 2 DC (Wörlitzer Straße 34, Honöwer Wiesenweg 42/Liepnitzstr.)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 3 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass nur ein geringer Anteil an Fehlfarben (im Mittel 0,5%), Resten (im Mittel 0,6%) und Hohlglas (im Mittel 0,5%) in den DC enthalten war. Der Anteil an KSP und Flachglas lag bei nahezu 0%. Der Anteil Restmüll

schwankte zwischen 0,2 % (K1) und 1,0 % (K2). Der Weißglasanteil war in beiden Proben nahezu identisch. Die Farbreinheit betrug im Mittel 97,7%.

Darstellung 4: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC vor erster Abholung



Fraktion	K1	K2	Mittelwert
Weißglas	98,0%	97,5%	97,7%
Braunglas	0,2%	0,2%	0,2%
Grünglas (blau, rot)	0,3%	0,3%	0,3%
Hohlglas NV	0,4%	0,5%	0,5%
Flachglas NV	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,2%	1,0%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	0,9%	0,3%	0,6%
KSP	0,0%	0,0%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.2.3 Grünglas

Tabelle 16 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Grünglas aus Depotcontainer vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Austausch der Depotcontainer.

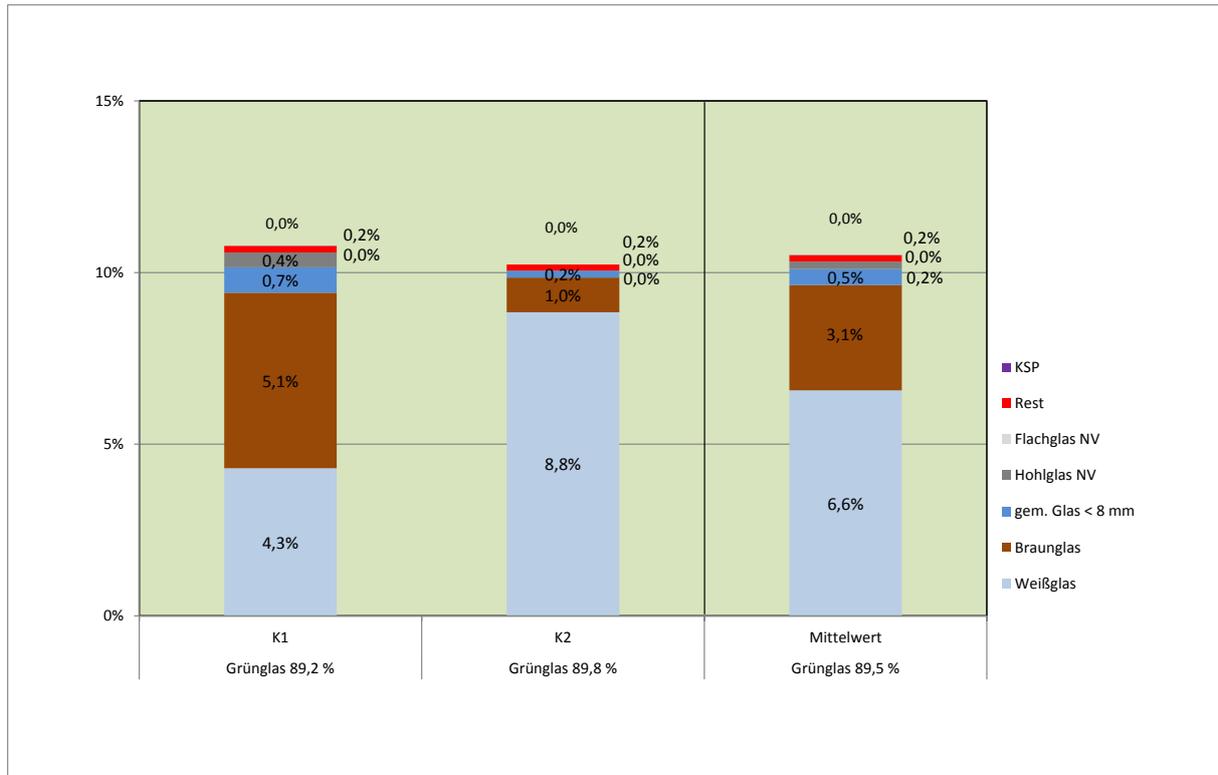
Tabelle 16: Untersuchungsumfang Grünglas aus DC vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 12	Mengen: 534,5 Mg Behältnisse: 1 DC (Degner Straße)	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 22	Menge: 628,8 Mg Behältnisse: 2 DC (Wörlitzer Straße 34, Am Stern-damm/Megedestr. (Rathaus))	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 5 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Balken stellen im Wesentlichen die Fehlfarben (im Mittel 9,7%) dar, die in den DC enthalten waren. Im Mittel betrug der Anteil an Resten und Hohlglas je 0,2%, der Anteil Glas <8 mm betrug 0,5%. Der Grünglasanteil ist in beiden Proben nahezu identisch. Die Farbreinheit betrug im Mittel 89,5%.

Der Fehlfarbanteil ist zum Einen auf das leicht eingefärbte Glas (light green/light blue) zurückzuführen, wie die Untersuchungen in der 4. Kampagne zeigen (siehe Kapitel 5.1), und zum anderen auf die Vielfalt der Grün- und Brauntöne bei Weinflaschen, die den Endverbraucher bei der Zuweisung der zu entsorgenden Flaschen zu Grün- oder Braunglascontainern vor größere Herausforderungen stellen (siehe Kapitel 5.1 sowie Farbskala im ANHANG 4).

Darstellung 5: Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC vor erster Abholung



Fraktion	K1	K2	Mittelwert
Grünglas (blau, rot)	89,2%	89,8%	89,5%
Weißglas	4,3%	8,8%	6,6%
Braunglas	5,1%	1,0%	3,1%
Hohlglass NV	0,4%	0,0%	0,2%
Flachglas NV	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,2%	0,2%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	0,7%	0,2%	0,5%
KSP	0,0%	0,0%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.2.4 Braunglas

Tabelle 17 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Braunglas aus Depotcontainer vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Austausch der Depotcontainer.

Tabelle 17: Untersuchungsumfang Braunglas aus DC vor erster Abholung

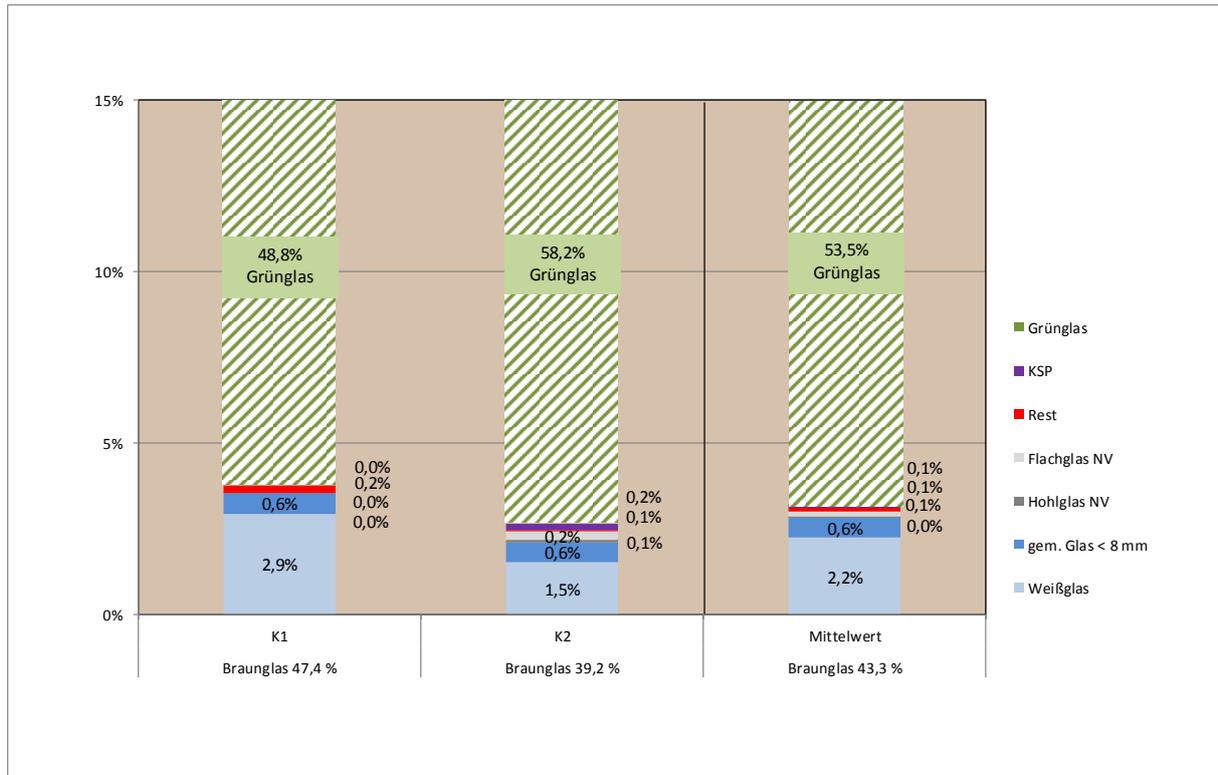
Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 12	Mengen: 234,9 Mg Behältnisse: 1 DC (Degner Straße)	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 22	Menge: 781,0 Mg Behältnisse: 2 DC (Rahmsdorfer Straße, Wörlitzer Straße 34)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 6 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Auffällig sind die hohen Anteile an Grünglas als Fehlfarbe (im Mittel 53,5%). Die Ergebnisse werden bis 15 % in der y-Achse dargestellt. Um den hohen Anteil an Grünglas im Braunglas darstellen zu können, wurde der obere Teil der Säulen abgeschnitten und die Werte für den Grünglasanteil in der schraffierten Fläche angegeben. Der Anteil der Fehlfarbe Weißglas betrug im Mittel 2,2%.

Der hohe Grünglasanteil kann insbesondere auf die Vielfalt der Grün- und Brauntöne bei Weinflaschen, die an die Endverbraucher eine Herausforderung bei der Zuweisung der zu entsorgenden Flaschen zu Grün- oder Braunglascontainern darstellt (siehe Kapitel 5.1 sowie Farbskala im ANHANG 4), zurückgeführt werden.

Der Anteil von Flachglas, Hohlglas, KSP und Rest betrug im Mittel 0 bis 0,1%. Der Anteil Glas < 8 mm betrug 0,6%.

Darstellung 6: Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus DC vor erster Abholung



Fraktion	K1	K2	Mittelwert
Braunglas	47,4%	39,2%	43,3%
Weißglas	2,9%	1,5%	2,2%
Grünglas (blau, rot)	48,8%	58,2%	53,5%
Hohlglas NV	0,0%	0,1%	0,0%
Flachglas NV	0,0%	0,2%	0,1%
Rest	0,2%	0,1%	0,1%
gem. Glas < 8 mm	0,6%	0,6%	0,6%
KSP	0,0%	0,2%	0,1%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.3 Glasqualitäten Unterflursysteme vor erster Abholung

Die Unterflurbehälter sind im Gebiet BE104 von absolut untergeordneter Bedeutung im Hinblick auf die erfassten Mengen. Nach Systembeschreibung sind im Vertragsgebiet BE104 insgesamt 16 Standorte mit Unterflursystemen ausgerüstet. Sie wurden im Rahmen der Analysen jedoch gesondert untersucht, um Rückschlüsse auf zukünftige Erfassungsbehältnisse ziehen zu können.

4.3.1 Auswahl der Proben UF

Für die Probenahme der UF in der 3. und 4. Kampagne wurde das Sammelfahrzeug von KM am 19.09.2014, 22.09.2014, 04.11.2014 und 06.11.2014 jeweils mit einem Kleintransporter mit offener Ladefläche zu den Ladestellen mit UF begleitet. Bei der Probenahme wurden die Inhalte der UF nicht in das Sammelfahrzeug, sondern vorsichtig auf die Ladefläche des Kleintransporters abgeladen. Die Sortierung des Glases erfolgte bei KM direkt von der Ladefläche, um möglichst den Zustand zu erhalten, wie er im UF vor der Abholung vorgelegen hatte.

4.3.2 Weißglas

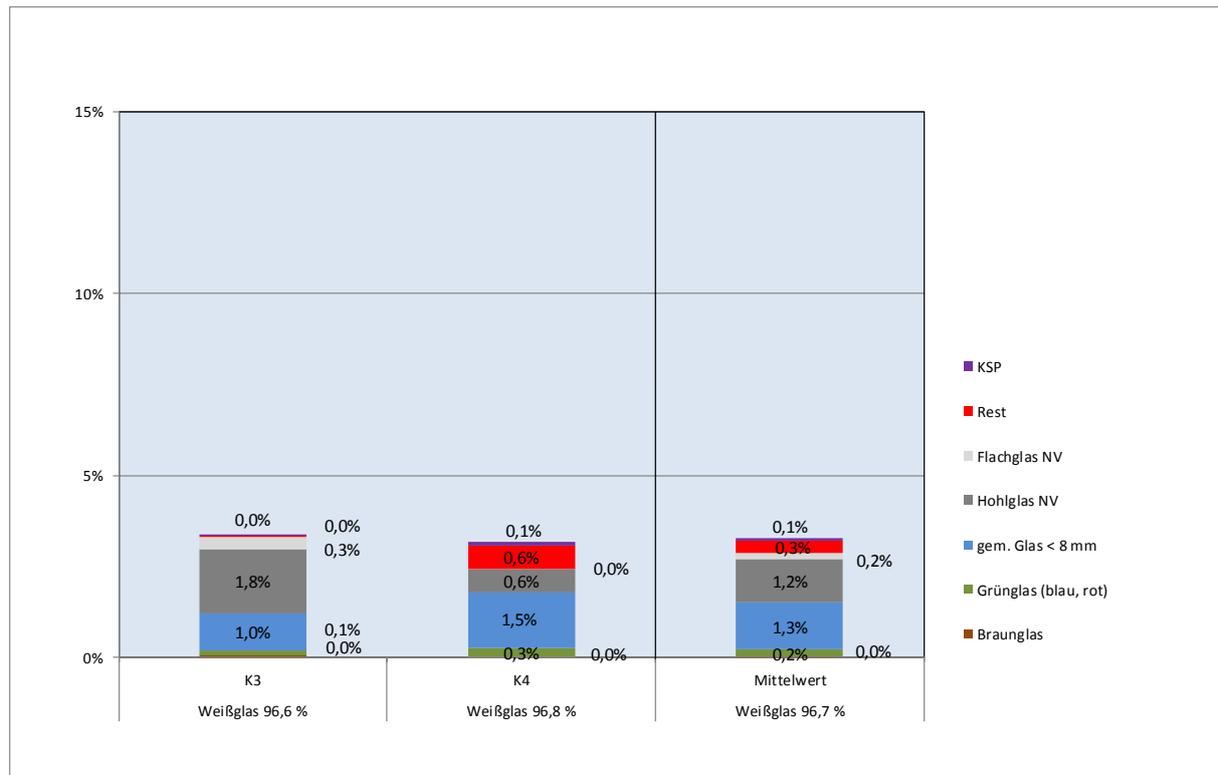
Tabelle 18 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus Unterflursystemen vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Leerung auf die Ladefläche eines Kleintransporters (s. 4.3.1).

Tabelle 18: Untersuchungsumfang Weißglas aus UF vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 38	Mengen: 393,0 Mg Behältnisse: 1 UF (Rotkamp 20)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 45	Menge: 621,7 Mg Behältnisse: 3 UF (Rotkamp 20, Falkenberger Chaussee 50 und 62)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), zusätzlich Sortierung in den Farbgebungen light green / blue

Die nachfolgende Darstellung 7 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass nur ein geringer Anteil an Fehlfarben (im Mittel 0,2%, kein Braunglas), Resten (im Mittel 0,3%), Hohlglas (im Mittel 1,2%) sowie Flachglas (im Mittel 0,2%) in den UF enthalten war. Der Anteil an KSP lag bei nahezu 0%. Die Farbreinheit betrug im Mittel 96,7%.

Darstellung 7: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus UF vor erster Abholung



Fraktion	K3	K4	Mittelwert
Weißglas	96,6%	96,8%	96,7%
Braunglas	0,0%	0,0%	0,0%
Grünglas (blau, rot)	0,1%	0,3%	0,2%
Hohlglas NV	1,8%	0,6%	1,2%
Flachglas NV	0,3%	0,0%	0,2%
Rest	0,0%	0,6%	0,3%
gem. Glas < 8 mm	1,0%	1,5%	1,3%
KSP	0,0%	0,1%	0,1%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.3.3 Grünglas

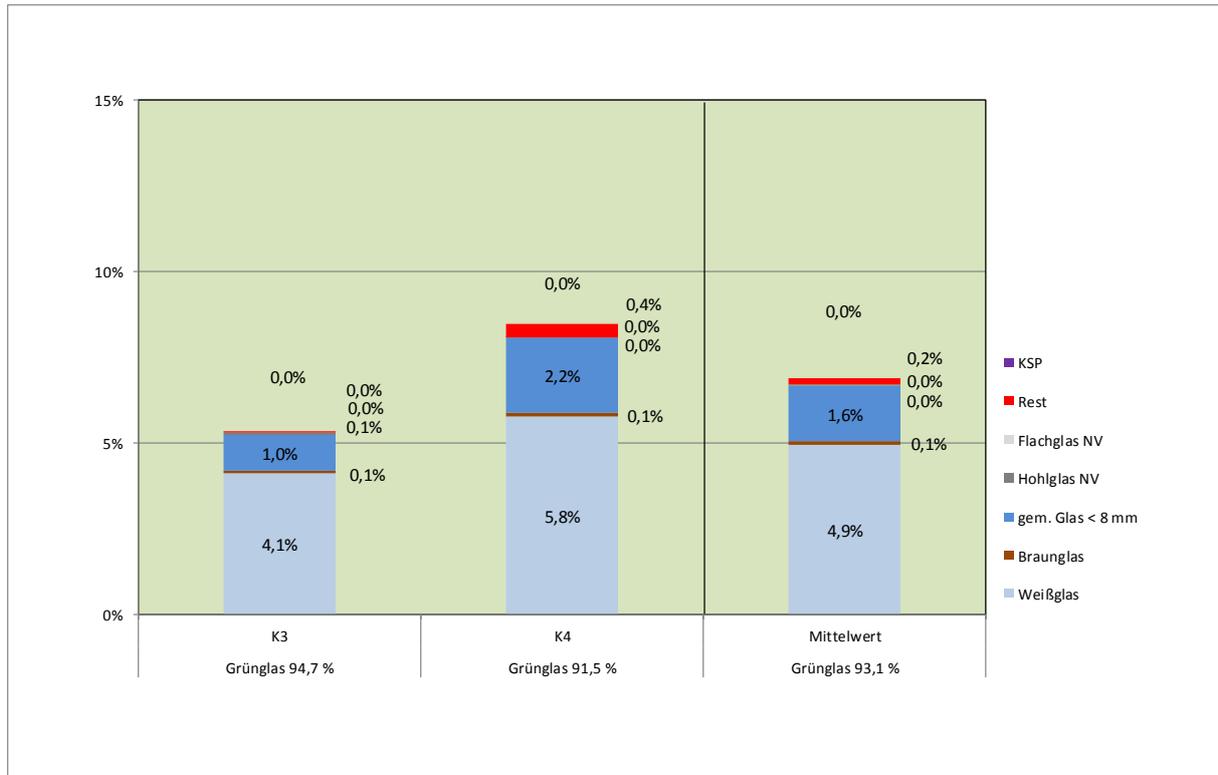
Tabelle 19 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Grünglas aus Unterflursystemen vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Leerung auf die Ladefläche eines Kleintransporters (s. 4.3.1).

Tabelle 19: Untersuchungsumfang Grünglas aus UF vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 38	Mengen: 226,2 Mg Behältnisse: 1 UF (Rotkamp 20)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 45	Menge: 317,0 Mg Behältnisse: 3 UF (Rotkamp 20, Falkenberger Chaussee 50 und 62)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), zusätzlich Sortierung in den Farbgebungen light green / blue.

Die nachfolgende Darstellung 8 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass ein erhöhter Anteil an Fehlfarben (im Mittel 5,0% im Wesentlichen Weißglas) in den UF enthalten war. Im Mittel betrug der Anteil an Resten 0,2%, bei Flachglas und Hohlglas annähernd 0%. Der Anteil Glas < 8 mm betrug im Mittel 1,6%. Die Farbreinheit betrug im Mittel 93,1%.

Darstellung 8: Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus UF vor erster Abholung



Fraktion	K3	K4	Mittelwert
Grünglas (blau, rot)	94,7%	91,5%	93,1%
Weißglas	4,1%	5,8%	4,9%
Braunglas	0,1%	0,1%	0,1%
Hohlglas NV	0,1%	0,0%	0,0%
Flachglas NV	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,0%	0,4%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	1,0%	2,2%	1,6%
KSP	0,0%	0,0%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.3.4 Braunglas

Tabelle 20 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Braunglas aus Unterflursystemen vor erster Abholung. Die Probenahmen erfolgten durch Leerung auf die Ladefläche eines Kleintransporters (s. 4.3.1)..

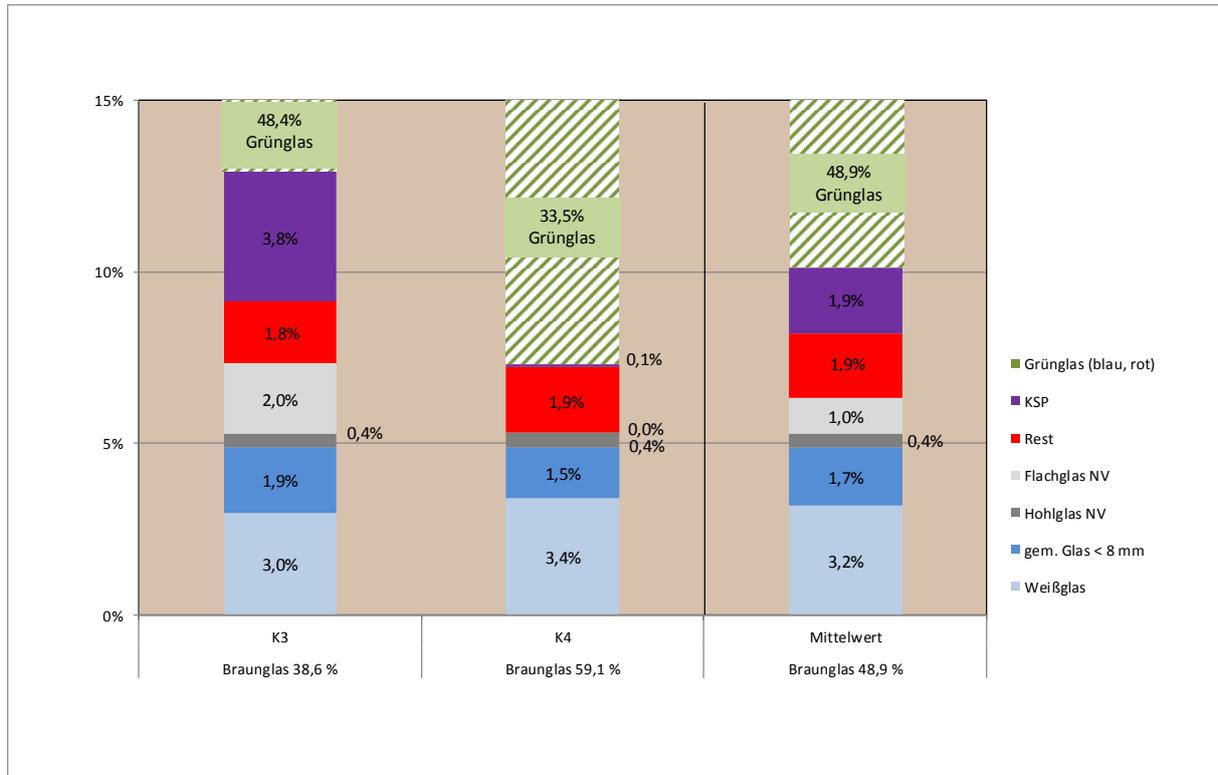
Tabelle 20: Untersuchungsumfang Braunglas aus UF vor erster Abholung

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 39	Mengen: 159,0 Mg Behältnisse: 1 UF (Rüdickenstr. 35)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 45	Menge: 469,2 Mg Behältnisse: 3 UF (Rotkamp 20, Falkenberger Chaussee 50 und 62)	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), zusätzlich Sortierung in den Farbgebungen light green / blue

Die nachfolgende Darstellung 9 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Auffällig sind die hohen Anteile an Grünglas als Fehlfarbe (im Mittel 41,0%). Die Ergebnisse werden bis 15 % in der y-Achse dargestellt. Um den hohen Anteil an Grün- glas im Braunglas darstellen zu können, wurde der obere Teil der Säule abge- schnitten und die Werte für den Grünglasanteil in der schraffierten Fläche ange- geben. Der Anteil der Fehlfarbe Weißglas betrug im Mittel 3,2%. Der Anteil von Flachglas und Hohlglas betrug in Summe 1,4%, der Anteil Rest und KSP je 1,9%. Der Anteil Glas < 8 mm betrug 1,7%. Die Farbreinheit betrug im Mittel 48,9%.

In der 3. Kampagne war der hohe Anteil KSP (Service) und Flachglas auffällig.

Darstellung 9: Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus UF vor erster Abholung



Fraktion	K3	K4	Mittelwert
Braunglas	38,6%	59,1%	48,9%
Weißglas	3,0%	3,4%	3,2%
Grünglas (blau, rot)	48,4%	33,5%	41,0%
Hohlglass NV	0,4%	0,4%	0,4%
Flachglas NV	2,0%	0,0%	1,0%
Rest	1,8%	1,9%	1,9%
gem. Glas < 8 mm	1,9%	1,5%	1,7%
KSP	3,8%	0,1%	1,9%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.4 Vergleich der Glasqualitäten vor erster Abholung

Die Mittelwerte der in den Kapiteln 4.1 bis 4.3 dargestellten Ergebnisse werden im Weiteren miteinander verglichen und diskutiert. Da bei der Glaserfassung mittels MGB Buntglas erfasst wird, werden diese Ergebnisse mit den Grün- und Braunglasergebnissen der Depotcontainer und Unterflursysteme verglichen.

Bei der Ermittlung der Mittelwerte für die Glaserfassung aus MGB wurde nicht zwischen nicht verschließbaren MGB ohne Einwurföffnung im Deckel, nicht verschließbaren MGB mit Einwurföffnung im Deckel und verschließbaren MGB unterschieden. Die separate Auswertung für diese unterschiedlichen Behälter und der Vergleich mit dem Erfassungssystem DC/UF wird in Kapitel 5.2 dargestellt.

4.4.1 Vergleich Weißglas

Die Ergebnisse Weißglas vor erster Abholung aus den verschiedenen Erfassungssystemen werden zum Vergleich in der

Darstellung 10 gezeigt. Mit aufgeführt sind ergänzend die Ergebnisse Weißglas aus gleichgestellten Anfallstellen (siehe Kapitel 4.1.4).

Beim Vergleich der Ergebnisse der gleichgestellten Anfallstellen mit dem Mittelwert der Ergebnisse MGB aus privaten Haushalten ist ersichtlich, dass die Zusammensetzung bzgl. Farbreinheit, Anteil KSP, gemischtes Glas < 8 mm) vergleichbar ist bzw. in Bezug auf Flachglas und Rest bei den MGB der gleichgestellten Anfallstellen sogar besser. Für Hohlglas liegt der Anteil bei gleichgestellten Anfallstellen höher als bei privaten Haushalten, der Anteil an Fehlfarben ist mehr als doppelt so hoch.

Fazit – Einfluss Weißglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen

Die Qualität des Weißglases an gleichgestellten Anfallstellen war vergleichbar mit der Qualität aus MGB an privaten Haushalten.

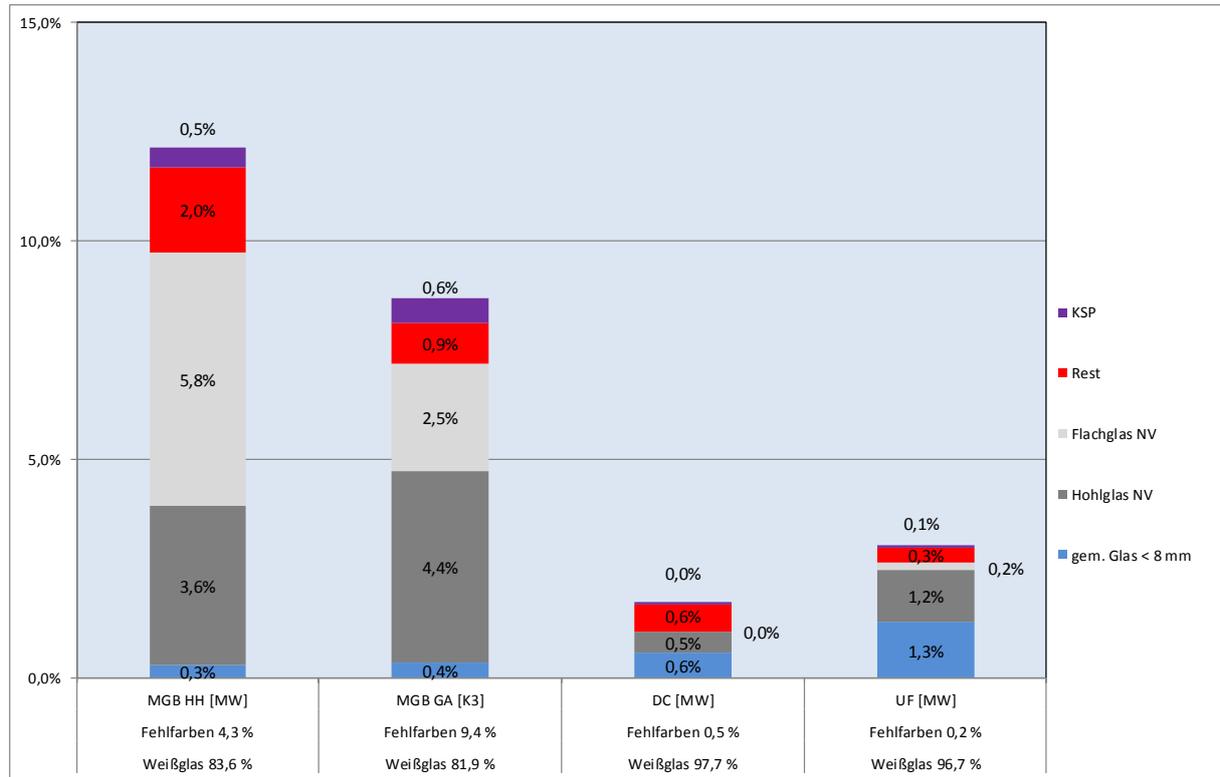
Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainer und Unterflursystemen auf der anderen Seite ist deutlich zu erkennen, dass letztere sowohl deutlich höhere Farbreinheit (97,7% bei DC, 96,7% bei UF zu 83,6% bei MGB^{HH}) als auch einen deutlich geringeren Fehlanteil (Fehlfarben, Hohlglas, Flachglas, Rest und KSP) aufweisen. Lediglich der Anteil gemischtes Glas < 8 mm ist bei Depotcontainern (0,6%) und Unterflursystemen (1,3%) höher als bei MGB^{HH}. Dies ist im Wesentlichen durch die Zuführung des

Glases in das Erfassungsbehältnis zu begründen (Einwurfhöhe). Der höhere Anteil gemischtes Glas < 8 mm in den Unterflurbehältern ist mit der Ausstattung der Unterflurbehälter zu erklären (geringere Dämmung und fehlende Gurte, die den Aufprall der Flaschen verzögern).

Fazit – Vergleich Weißglasqualität vor erster Abholung

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases, wie es in Depotcontainern und Unterflurbehältern erfasst wird, war deutlich besser als bei der haushaltsnahen Weißglaserfassung durch MGB. Der Anteil Glas < 8 mm war im Unterflurbehälter fast doppelt so hoch wie im Depotcontainer.

Darstellung 10: Vergleich der Ergebnisse Weißglas vor erster Abholung



Fraktion	MGB ^{HH} [MW]	MGB ^{GA} [K3]	DC [MW]	UF [MW]
Weißglas	83,6%	81,9%	97,7%	96,7%
Braunglas	0,7%	0,6%	0,2%	0,0%
Grünglas (blau, rot)	3,6%	8,8%	0,3%	0,2%
Hohlglass NV	3,6%	4,4%	0,5%	1,2%
Flachglas NV	5,8%	2,5%	0,0%	0,2%
Rest	2,0%	0,9%	0,6%	0,3%
gem. Glas < 8 mm	0,3%	0,4%	0,6%	1,3%
KSP	0,5%	0,6%	0,0%	0,1%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.4.2 Vergleich Buntglas mit Grün- und Braunglas

Die Ergebnisse Buntglas (aus MGB) sowie Grün- und Braunglas (aus DC und UF) vor erster Abholung werden in der Darstellung 11 aufgeführt. Mit aufgeführt sind ergänzend die Ergebnisse Buntglas aus gleichgestellten Anfallstellen (siehe Kapitel 4.1.4).

Beim Vergleich der Ergebnisse der gleichgestellten Anfallstellen mit dem Mittelwert der Ergebnisse MGB aus privaten Haushalten ist ersichtlich, dass die Zusammensetzung bezüglich Stör- und Fremdstoffen (Anteil KSP, Rest, Flach- und Hohlglas) besser oder vergleichbar (gemischtes Glas < 8 mm) ist. Bei den gleichgestellten Anfallstellen weist die Zusammensetzung allerdings insgesamt eine geringere Farbreinheit aufgrund des höheren Fehlfarbenanteils auf.

Fazit – Einfluss Buntglas aus MGB an gleichgestellten Anfallstellen

Die Qualität des Buntglases an gleichgestellten Anfallstellen war in Bezug auf die Stör- und Fremdstoffe besser als die Qualität aus MGB an privaten Haushalten.

Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainer und Unterflursystemen auf der anderen Seite (siehe Darstellung 11) ist deutlich zu erkennen, dass letztere mit Ausnahme der Unterflursysteme Braunglas einen deutlich geringeren Fehlanteil (Hohlglas, Flachglas, Rest und KSP) aufweisen.

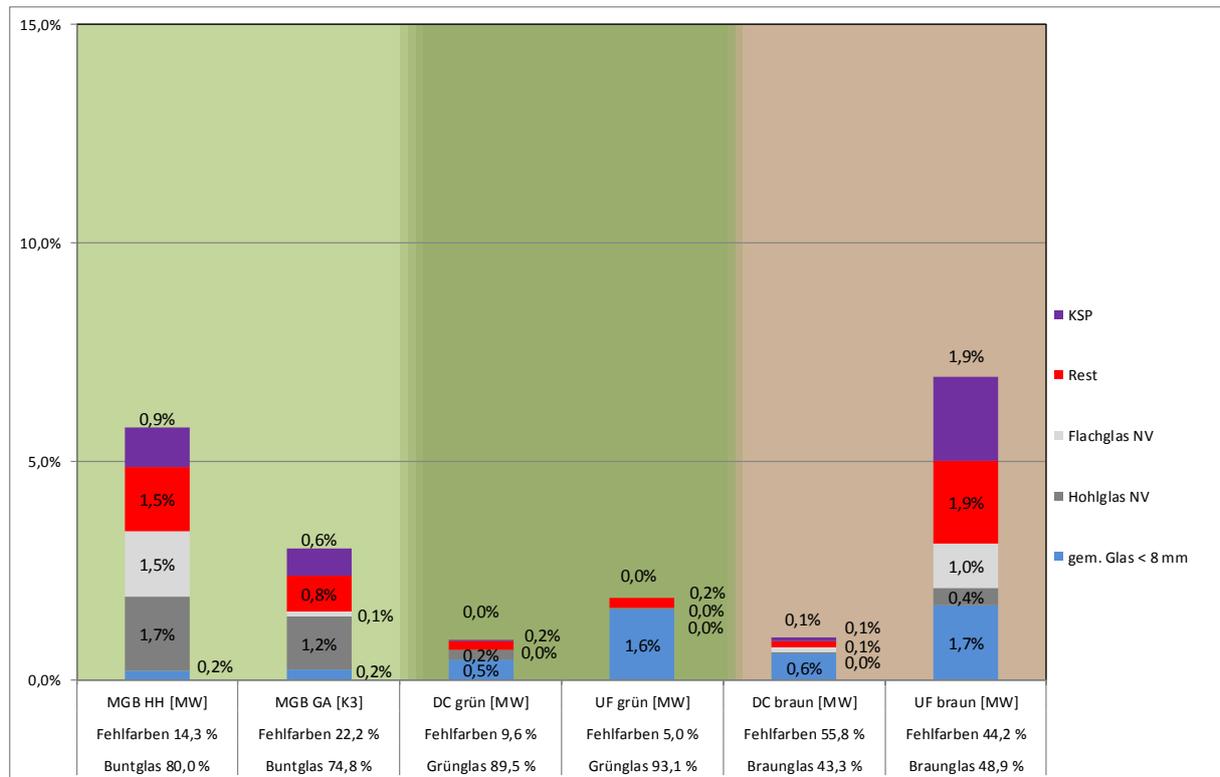
Der Anteil gemischtes Glas < 8 mm ist bei Depotcontainern (0,5% und 0,6%) und Unterflursystemen (1,6% und 1,7%) höher als bei MGB^{HH}. Dies ist im Wesentlichen durch die Art der Zuführung des Glases in das Erfassungsbehältnis zu erklären (Einwurfhöhe). Der höhere Anteil gemischtes Glas < 8 mm in den Unterflurbehältern ist mit der Ausstattung der Unterflurbehälter zu erklären (geringere Dämmung und fehlende Gurte, die den Aufprall der Flaschen verzögern).

Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Unterflurbehälter nur einen sehr geringen Mengenanteil an der DC/UF-Erfassungsmenge haben (in BE104 nur insgesamt 16 Standorte). Darüber hinaus ist die Erfassungsmenge Braun im Verhältnis zu Grün deutlich geringer (ca. 1:8).

Fazit - Vergleich Buntglasqualität vor erster Abholung

Die qualitative Zusammensetzung des Grün- und Braunglases in Depotcontainern und Unterflursystemen war unter Berücksichtigung der Mengenrelevanz deutlich besser als bei der haushaltsnahen Buntglaserfassung via MGB.

Darstellung 11: Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grün- und Braunglas vor erster Abholung



Fraktion	MGB ^{HH} [MW]	MGB ^{GA} [MW]	DC grün [MW]	UF grün [MW]	DC braun [MW]	UF braun [MW]
Braunglas	13,1%	5,7%	3,1%	0,1%	43,3%	48,9%
Grünglas (blau, rot)	66,9%	69,0%	89,5%	93,1%	53,5%	41,0%
Weißglas	14,3%	22,2%	6,6%	4,9%	2,2%	3,2%
Hohlglas NV	1,7%	1,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%
Flachglas NV	1,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	1,0%
Rest	1,5%	0,8%	0,2%	0,2%	0,1%	1,9%
gem. Glas < 8 mm	0,2%	0,2%	0,5%	1,6%	0,6%	1,7%
KSP	0,9%	0,6%	0,0%	0,0%	0,1%	1,9%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.4.3 Vergleich der Sammelware Weißglas mit Produktspezifikation TR 201

Nachfolgend werden die in den Sortieranalysen ermittelten Mittelwerte der Glasqualität vor erster Abholung mit der Produktspezifikation⁶ Sammelware Hohlglas Weiß (TR 201 des bvse / BDE, Ausgabe: 25.03.2013) verglichen. Die TR 201 führt die in Tabelle 21 genannten Anforderungen an die Sammelware auf. Hier sind die Grenzwerte der aufsummierten Anteile dargestellt.⁷ Ebenfalls ersichtlich ist in der Tabelle 21 die Zuordnung der Sortierfraktionen gemäß den genannten Anforderungen.

Tabelle 21: Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Weißglas gemäß TR 201 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Weißglas vor erster Abholung

Kriterium	Anforderungen TR 201	Zuordnung der Sortierfraktionen	MGB ^{HH}	MGB ^{GA}	DC	UF
Reinheit (inkl. Fehlfarben)	min. 97,0%	Weißglas, Glas < 8 mm (Grünglas, Braunglas)	88,2% (4,3%)	91,7% (9,4%)	98,8% (0,5%)	98,2% (0,2%)
Fremdstoffanteile	max. 1,0%	Reste, KSP	2,4%	1,5%	0,7%	0,4%
andere Glasarten	max. 2,0%	Flachglas, Hohlglas	9,4%	6,8%	0,5%	1,4%
Fehlfarbenanteil (grün)	max. 1,0%	Grünglas	3,6%	8,8%	0,3%	0,2%
Fehlfarbenanteil (braun)	max. 2,0%	Braunglas	0,7%	0,6%	0,2%	0,0%

Fazit – Vergleich Weißglasqualität mit Anforderungen gemäß TR 201

Gemäß TR 201 war die Qualität der Sammelware Weißglas aus MGB^{HH} sowie MGB^{GA} im Mittel nicht spezifikationsgerecht. Die Anforderungen an die Reinheit werden deutlich unterschritten, respektive wurden die Grenzwerte für Fremdstoffe, andere Glassorten sowie die Fehlfarbe grün deutlich überschritten. Lediglich der Fehlfarbenanteil Braunglas war innerhalb der Anforderungen der Spezifikation.

Nach TR 201 war die Qualität der Sammelware Weißglas aus DC und UF gemäß allen Anforderungen spezifikationsgerecht.

⁶ Um die Standardisierung im Glasrecycling und der Glasweiterverarbeitung voranzubringen, hatte der bvse Fachverband Glasrecycling gemeinsam mit dem Arbeitskreis Glas des BDE und in Abstimmung mit der Glasindustrie im Jahr 2013 Spezifikationen erarbeitet. Diese Produktspezifikationen nach bvse/BDE zur Sammelware werden im Folgenden als Kriterium zur Bewertung herangezogen.

⁷ Die Spezifikation ist abrufbar unter http://www.bvse.de/342/496/7__Altglas_Qualitaetskriterien___Produktspezifikationen.

4.4.4 Vergleich der Sammelware Grünglas mit Produktspezifikation TR 202

Nachfolgend werden die in den Sortieranalysen ermittelten Mittelwerte der Glasqualität vor erster Abholung mit der Produktspezifikation Sammelware Hohlglas Grün (TR 202 des bvse / BDE, Ausgabe: 25.03.2013) verglichen. Die TR 202 führt die in Tabelle 22 genannten Anforderungen an die Sammelware auf. Hier dargestellt sind die Grenzwerte der aufsummierten Anteile.⁸ Ebenfalls ersichtlich ist in der Tabelle 22 die Zuordnung der Sortierfraktionen gemäß den genannten Anforderungen.

Tabelle 22: Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Grünglas gemäß TR 202 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Grünglas vor erster Abholung

Kriterium	Anforderungen TR 202	Zuordnung der Sortierfraktionen	DC	UF
Reinheit (inkl. Fehlfarben)	min. 97,0%	Grünglas, Glas < 8mm (Weißglas, Braunglas)	99,6% (9,6%)	99,8% (5,0%)
Fremdstoffanteile	max. 1,0%	Reste, KSP	0,2%	0,2%
andere Glasarten	max. 2,0%	Flachglas, Hohlglas	0,2%	0,0%
Fehlfarbenanteil (weiß, braun)*	max. 15,0%	Weißglas, Braunglas	9,6%	5,0%

* gemäß Spezifikation TR 202 keine quantitative Unterscheidung nach Farbe

Fazit – Vergleich Grünglasqualität mit Anforderungen gemäß TR 202

Nach TR 202 war die Qualität der Sammelware Grünglas aus DC und UF gemäß allen Anforderungen spezifikationsgerecht.

⁸ Die Spezifikation ist abrufbar unter http://www.bvse.de/342/496/7__Altglas_Qualitaetskriterien___Produktspezifikationen.

4.4.5 Vergleich der Sammelware Braunglas mit Produktspezifikation TR 203

Nachfolgend werden die in den Sortieranalysen ermittelten Mittelwerte der Glasqualität vor erster Abholung mit der Produktspezifikation Sammelware Hohlglas Braun (TR 203 des bvse / BDE, Ausgabe: 25.03.2013) verglichen. Die TR 203 führt die in Tabelle 23 genannten Anforderungen an die Sammelware auf. Hier dargestellt sind die Grenzwerte der aufsummierten Anteile.⁹ Ebenfalls ersichtlich ist in der Tabelle 23 die Zuordnung der Sortierfraktionen gemäß den genannten Anforderungen.

Tabelle 23: Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Braunglas gemäß TR 203 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Braunglas vor erster Abholung

Kriterium	Anforderungen TR 203	Zuordnung der Sortierfraktionen	DC	UF
Reinheit (inkl. Fehlfarben)	min. 97,0%	Braunglas, Glas < 8mm (Weißglas, Grünglas)	99,6%	94,8%
Fremdstoffanteile	max. 1,0%	Reste, KSP	0,2%	3,8%
andere Glasarten	max. 2,0%	Flachglas, Hohlglas	0,2%	1,4%
Fehlfarbenanteil (weiß, grün)*	max. 15,0%	Weißglas, Grünglas	55,8%	44,2%

* gemäß Spezifikation TR 203 max. 15 % Fehlfarbenanteil, keine quantitative Unterscheidung nach Farben,

Fazit – Vergleich Braunglasqualität mit Anforderungen gemäß TR 203

Gemäß TR 203 war die Qualität der Sammelware Braunglas aus DC und UF im Mittel nicht spezifikationsgerecht.

Die Anforderungen an die Reinheit wurden bei DC zwar erfüllt, allerdings wurde der zulässige Grenzwert für Fehlfarben deutlich überschritten.

Bei Braunglas aus UF wurde sowohl die Anforderung an die Reinheit nicht erreicht als auch der zulässige Grenzwert für Fremdstoffanteile und Fehlfarben überschritten.

⁹ Die Spezifikation ist abrufbar unter http://www.bvse.de/342/496/7__Altglas_Qualitaetskriterien___Produktspezifikationen.

4.4.6 Vergleich der Sammelware Buntglas mit Produktspezifikation TR 204

Nachfolgend werden die in den Sortieranalysen ermittelten Mittelwerte der Glasqualität vor erster Abholung mit der Produktspezifikation Sammelware Hohlglas Bunt (TR 204 des bvse / BDE, Ausgabe: 25.03.2013) verglichen. Die TR 204 führt die in Tabelle 24 genannten Anforderungen an die Sammelware auf. Hier dargestellt sind die Grenzwerte der aufsummierten Anteile.¹⁰ Ebenfalls ersichtlich ist in der Tabelle 24 die Zuordnung der Sortierfraktionen gemäß den genannten Anforderungen.

Tabelle 24: Vergleich der Anforderungen an die Sammelware Buntglas gemäß TR 204 mit den Ergebnissen der Sortieranalysen für Buntglas vor erster Abholung

Kriterium	Anforderungen TR 204	Zuordnung der Sortierfraktionen	MGB ^{HH}	MGB ^{GA}
Reinheit (inkl. Fehlfarben)	min. 97,0%	Grün Glas, Braunglas, Glas < 8 mm (Weißglas)	94,4% (14,3%)	97,2% (22,2%)
Fremdstoffanteile	max. 1,0%	Reste, KSP	2,4%	1,4%
andere Glasarten	max. 2,0%	Flachglas, Hohlglas	3,2%	1,4%
Fehlfarbenanteil* (weiß)	max. 10,0%	Weißglas	14,3%	22,2%

* gemäß Spezifikation TR 204 max. 15 % Fehlfarbenanteil, keine quantitative Unterscheidung nach Farben,

Fazit – Vergleich Buntglasqualität mit Anforderungen gemäß TR 204

Gemäß TR 204 war die Qualität der Sammelware aus MGB^{HH} sowie MGB^{GA} im Mittel nicht spezifikationsgerecht. Die Anforderungen an die Reinheit wurden bei MGB^{HH} unterschritten, respektive wurden die Grenzwerte für Fremdstoffe, andere Glasarten sowie die Fehlfarbe weiß deutlich überschritten. Bei Buntglas aus MGB/GA war die Reinheit (Verpackungsglas) zwar erreicht, allerdings wurde dort der eingerechnete Fehlfarbenanteil deutlich überschritten. Lediglich der Anteil andere Glasarten bei MGB^{GA} war innerhalb der Anforderungen der Spezifikation.

¹⁰ Die Spezifikation ist abrufbar unter http://www.bvse.de/342/496/7__Altglas_Qualitaetskriterien___Produktspezifikationen.

4.5 Glasqualitäten MGB bei Anlieferung Umschlag

In der Erfassung werden MGB an privaten Haushalten mit MGB an gleichgestellten Anfallstellen gemeinsam in Pressfahrzeugen erfasst. Die gemeinsame Abfuhr von Glasmengen aus Depotcontainern und Unterflursystemen erfolgt überwiegend in Mehrkammerfahrzeugen (siehe Kapitel 4.6). Somit stellt die beim Umschlag angelieferte Glasmenge eine wie oben beschriebene Mischung dar, deren Zusammensetzung unterteilt nach Farbe im Weiteren dargestellt ist.

Hinweis

Im Rahmen der Tourenbegleitung (siehe Kapitel 3.1) wurde festgestellt, dass die Müllwerker bei der Erfassung der MGB im Holsystem Fehlanteile (Reste, KSP, Fehlfarben, Flach- und Hohlglas) aus den einzelnen MGB aussortieren. Diese aus der „Vorsortierung“ direkt an den Anfallstellen entnommenen Mengen sind in den folgenden Ergebnissen nicht enthalten, so dass die dort aufgeführten Verteilungen der Fehlanteile als Minimum-Angaben aufzufassen sind.

4.5.1 Auswahl der Proben

Für jede Kampagne sollte je eine Anlieferung Weiß- und Buntglas bzw. Grünglas und Braunglas am Umschlagplatz beprobt werden. Die Auswahl der jeweiligen Anlieferung sollte idealerweise ohne vorherige Ankündigung bei BR, KM und REM Br erfolgen.

In der Umsetzung war dieses aus mehreren Gründen nicht realisierbar: Die Sortieranalysen fanden jeweils an Standorten der BR, KM und REM Br und nach Absprache mit deren Vertretern statt. Die Absprache der Beprobung von Sammelfahrzeugen aus der DC/UF-Sammlung war überwiegend mit einem Tag Vorlauf möglich. Die Beprobung der Sammlung aus haushaltsnahen Behältern war im Hinblick auf die Auswahl der zu beprobenden Sammeltour in den Kampagnen unterschiedlich.

In der 1. Kampagne wurde das am Tag der Analyse zu beprobende Fahrzeug von der BR ausgewählt. In der zweiten Kampagne wurde die Beprobung für Grünglas 13 Tage und für Weißglas auf Wunsch der BR vier Tage vorab abgestimmt. Der Tag der Beprobung konnte von den Gutachtern festgelegt werden. In der 3. und 4. Kampagne war eine kurzfristigere Abstimmung für die Probenahmen von Anlieferungen möglich. In der 4. Kampagne wurde von der Sachverständigen das konkrete Fahrzeug ausgewählt, das zur Beprobung herangezogen wurde.

Nach der Anlieferung erfolgte mit Hilfe eines Radladers eine Probenteilung entlang der Entladungslinie, oder die nicht geteilte Probe wurde während der Sortierung entlang der Entladungslinie halbiert.

4.5.2 Weißglas

Tabelle 25 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus MGB bei Anlieferung am Umschlag. Aus der abgeladenen Sammelmenge wurde wie oben beschrieben separiert und die verbliebene Teilmenge vollständig sortiert.

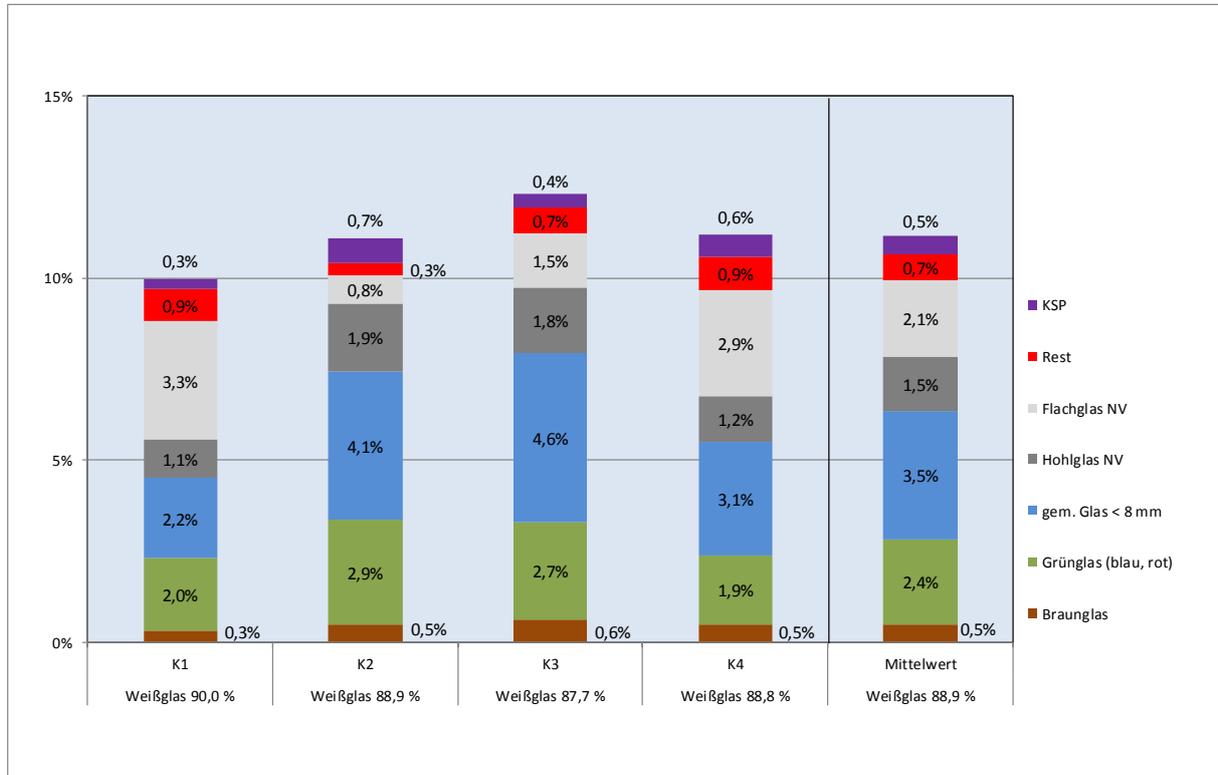
Tabelle 25: Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 15	Menge: 2.319,9 Mg	Vollsortierung (BSR Südkreuz)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 23 / 24	Menge: 3.801,7 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 37 / 38	Menge: 3.955,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 47	Menge: 2.048,7 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), zusätzlich Sortierung in den Farbgebungen light green / blue

Die nachfolgende Darstellung 12 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse zeigen, dass über den Untersuchungszeitraum hinweg bei den Fraktionen KSP (im Mittel 0,5%), Rest (im Mittel 0,7%), Hohlglas (im Mittel 1,5%) sowie den beiden Fehlfarben Grünglas (im Mittel 2,4%) und Braunglas (im Mittel 0,5%) keine nennenswerten Mengenschwankungen festzustellen waren. Auffällig ist der hohe Anteil an Glas < 8 mm in der 2. und 3. Kampagne (4,1 bzw. 4,6%; im Mittel 3,5%) bei einem gleichzeitig relativ niedrigen Anteil von Flachglas (0,8 bzw. 1,5%; im Mittel 2,1%). Die Farbreinheit betrug im Mittel 88,9%.

Dieser Wert übersteigt den Mittelwert des Weißglasanteils, wie er in den MBG vor der ersten Abholung ermittelt wurde, deutlich. Dort liegt der Weißglasanteil im Mittel bei nur 83,6 %. An dieser Stelle sei auf die im Rahmen des Abstimmungsprozederes unterschiedlichen Bedingungen zur Auswahl des zu beprobenden Fahrzeuges hingewiesen.

Darstellung 12: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Weißglas	90,0%	88,9%	87,7%	88,8%	88,9%
Braunglas	0,3%	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%
Grünglas (blau, rot)	2,0%	2,9%	2,7%	1,9%	2,4%
Hohlglas NV	1,1%	1,9%	1,8%	1,2%	1,5%
Flachglas NV	3,3%	0,8%	1,5%	2,9%	2,1%
Rest	0,9%	0,3%	0,7%	0,9%	0,7%
gem. Glas < 8 mm	2,2%	4,1%	4,6%	3,1%	3,5%
KSP	0,3%	0,7%	0,4%	0,6%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.5.3 Buntglas

Tabelle 26 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Buntglas aus MGB an privaten Haushalten bei Anlieferung am Umschlag. Aus der abgeladenen Sammelmenge wurde wie unter 4.5.1 beschrieben eine Teilmenge separiert und die verbliebene Teilmenge vollständig sortiert.

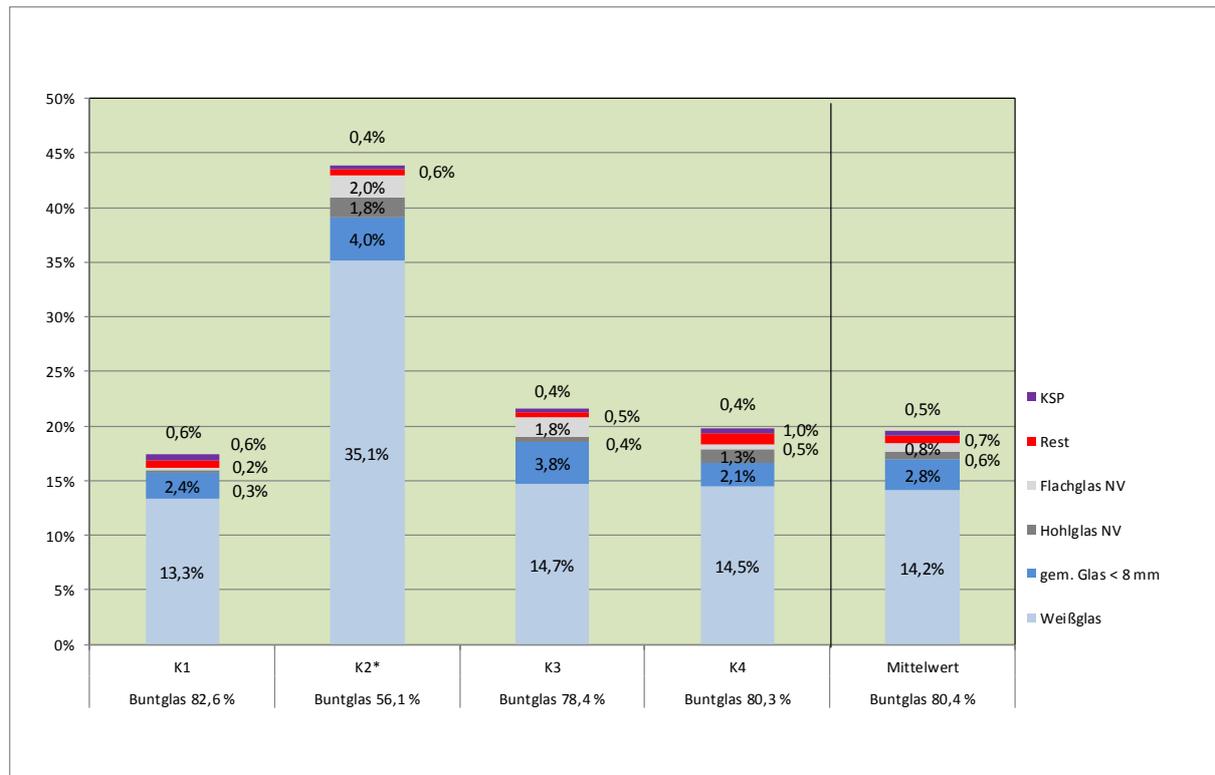
Tabelle 26: Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 15	Menge: 2.756,3 Mg	Vollsortierung (BSR Südkreuz)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 24	Menge: 3.262,9 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 36	Menge: 1.784,7 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 46 / 47	Menge: 1.448,1 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), zusätzlich Sortierung in den Farbgebungen light green / blue

Die nachfolgende Darstellung 13 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Bei den Berechnungen des Mittelwertes sind die Ergebnisse der 2. Kampagne nicht berücksichtigt worden, da der hohe Weißglasanteil (35,1%) nicht plausibel ist. Eine mögliche Erklärung wäre die Vermischung von Farben im Rahmen der Erfassungstour.

Die Ergebnisse der verbleibenden drei Analysen zeigen, dass es in den Fraktionen KSP (im Mittel 0,5%), Rest (im Mittel 0,7%), Hohlglas (im Mittel 0,6%) und Weißglas (im Mittel 14,2%) zu keinen größeren Mengenschwankungen im Untersuchungszeitraum gekommen ist. Auffällig ist der erhöhte Anteil von Glas < 8 mm (3,8%; im Mittel 2,8%) und Flachglas (1,8%; im Mittel 0,8%) in der 3. Kampagne. Der Buntglasanteil betrug im Mittel 80,4%.

Darstellung 13: Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	K1	(K2)	K3	K4	Mittelwert*
Braunglas	12,0%	(4,6%)	7,3%	7,8%	9,0%
Grünglas (blau, rot)	70,6%	(51,6%)	71,0%	72,5%	71,4%
Weißglas	13,3%	(35,1%)	14,7%	14,5%	14,2%
Hohlglas NV	0,3%	(1,8%)	0,4%	1,3%	0,6%
Flachglas NV	0,2%	(2,0%)	1,8%	0,5%	0,8%
Rest	0,6%	(0,6%)	0,5%	1,0%	0,7%
gem. Glas < 8 mm	2,4%	(4,0%)	3,8%	2,1%	2,8%
KSP	0,6%	(0,4%)	0,4%	0,4%	0,5%
	100,0%	(100,0%)	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert

grün hinterlegt = Minimalwert

* = bei Mittelwertbildung ohne Berücksichtigung der 2. Kampagne

4.6 Glasqualitäten Depotcontainer bei Anlieferung Umschlag

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Sortieranalysen der Glasmengen aus Depotcontainern und Unterflursystemen je nach Glasfarbe dargestellt. Da im Vertragsgebiet deutlich mehr Depotcontainer als Unterflursysteme vorhanden waren, wird im Weiteren die Bezeichnung Depotcontainer für beide Behältnisse verwendet.

Hinweis

In der 1. Kampagne wurden Anlieferungen sowohl am Umschlag Karl Meyer Grenzgrabenstraße (KM) als auch bei REMONDIS Werneuchen (REM Br) untersucht. Die Probe des Weißglases bei REMONDIS Werneuchen wies bzgl. des Flachglasanteils Auffälligkeiten auf (siehe Kapitel 4.6.2). Darüber hinaus wurde ab der 2. Kampagne auf die doppelte Beprobung der Anlieferungen von Glas am Umschlag verzichtet, da die Ergebnisse im Einzelnen miteinander vergleichbar waren. Im Weiteren dargestellt sind sämtliche Ergebnisse der Sortieranalysen. In den Mittelwert einbezogen wurden für jede Glasfarbe jeweils nur die Ergebnisse der Analysen bei KM Grenzgrabenstraße.

4.6.1 Auswahl der Proben

In der 1. Kampagne erfolgte die Sortierung je einer Anlieferung von Weiß-, Grün und Braunglas an beiden Umschlagplätzen (KM und REM Br), in der 2. Kampagne wurden die drei Glasfarben nur noch bei KM beprobt. In der 3. Kampagne wurde nur noch Weiß- und Grünglas beprobt.

Die Beprobung der Anlieferungen erfolgte kurzfristig in Absprache mit KM: Teilweise betrug die Vorlaufzeit von der Anmeldung der Probenahme bis zur Durchführung nur einen Tag.

4.6.2 Weißglas

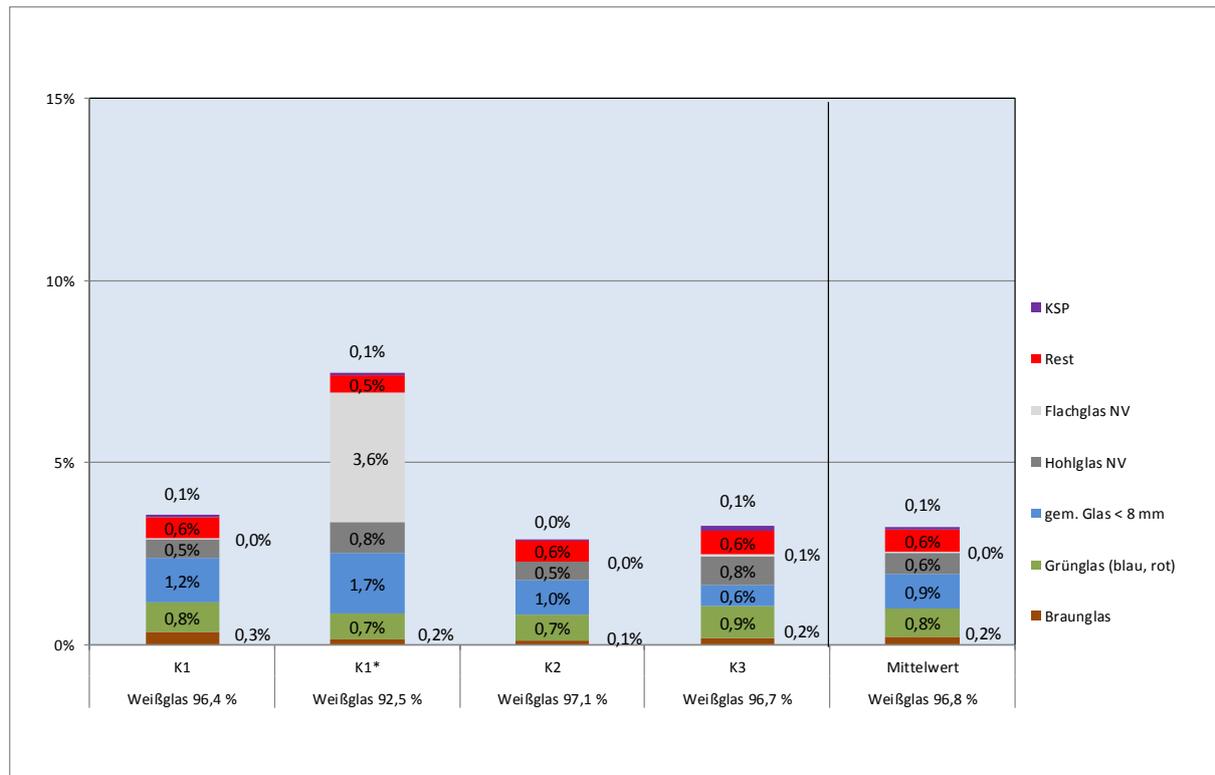
Tabelle 27 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus DC bei Anlieferung am Umschlag. Aus der abgeladenen Sammelmenge wurde eine Teilmenge per Radlader separiert und die verbliebene Teilmenge vollständig sortiert. In den ersten beiden Kampagnen wurde bei KM die Probe nach der Proben- teilung mit Hilfe des Radladers an den Platz verbracht, an dem es sortiert wurde. In der 3. Kampagne wurde das Glas direkt am Platz der Abladung sortiert.

**Tabelle 27: Untersuchungsumfang Weißglas aus DC bei Anlieferung Um-
schlag**

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 12 / 13	Menge: 3.005,4 Mg	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
1. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 12	Menge: 3.183,0 Mg	Vollsortierung (REMONDIS Werneuchen)
2. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 22	Menge: 2.689,3 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen(KW Grenz- grabenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 39	Menge: 3.555,3 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 14 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. In den Fraktionen KSP (im Mittel 0,1%), Rest (im Mittel 0,6%), Hohlglas (im Mittel 0,6%), Glas < 8mm (im Mittel 0,9%) sowie den Fehlfarben Grünglas (im Mittel 0,8%) und Braunglas (im Mittel 0,2%) wurden keine größeren Mengenschwan- kungen im Untersuchungszeitraum festgestellt. Flachglas war lediglich in ver- schwindend geringer Menge enthalten. Der Weißglasanteil betrug im Mittel 96,8%. Die Werte der Sortieranalyse bei REM Br wurden nicht in die Mittel- wertberechnung einbezogen: Bei der auffällig hohen Menge an Flachglas hand- lte es sich um zerkleinertes Bauglas, dass vermutlich von einem Depotcontainer- standplatz stammt und einmalig in den Depotcontainer gegeben wurde. (siehe Kapitel 4.6).

Darstellung 14: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	K1	(K1)*	K2	K3	Mittelwert
Weißglas	96,4%	(92,5%)	97,1%	96,7%	96,8%
Braunglas	0,3%	(0,2%)	0,1%	0,2%	0,2%
Grünglas (blau, rot)	0,8%	(0,7%)	0,7%	0,9%	0,8%
Hohlglas NV	0,5%	(0,8%)	0,5%	0,8%	0,6%
Flachglas NV	0,0%	(3,6%)	0,0%	0,1%	0,0%
Rest	0,6%	(0,5%)	0,6%	0,6%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	1,2%	(1,7%)	1,0%	0,6%	0,9%
KSP	0,1%	(0,1%)	0,0%	0,1%	0,1%
	100,0%	(100,0%)	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert

grün hinterlegt = Minimalwert

* = nicht in Mittelwertberechnung einbezogen

4.6.3 Grünglas

Tabelle 28 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Grünglas aus DC bei Anlieferung am Umschlag. Aus der abgeladenen Sammelmenge wurde eine Teilmenge per Radlader separiert und die verbliebene Teilmenge vollständig sortiert.

In den ersten beiden Kampagnen wurde bei KM die Probe nach der Probenteilung mit Hilfe des Radladers an den Platz verbracht, an dem es sortiert wurde. In der 3. Kampagne wurde das Glas direkt am Platz der Abladung sortiert.

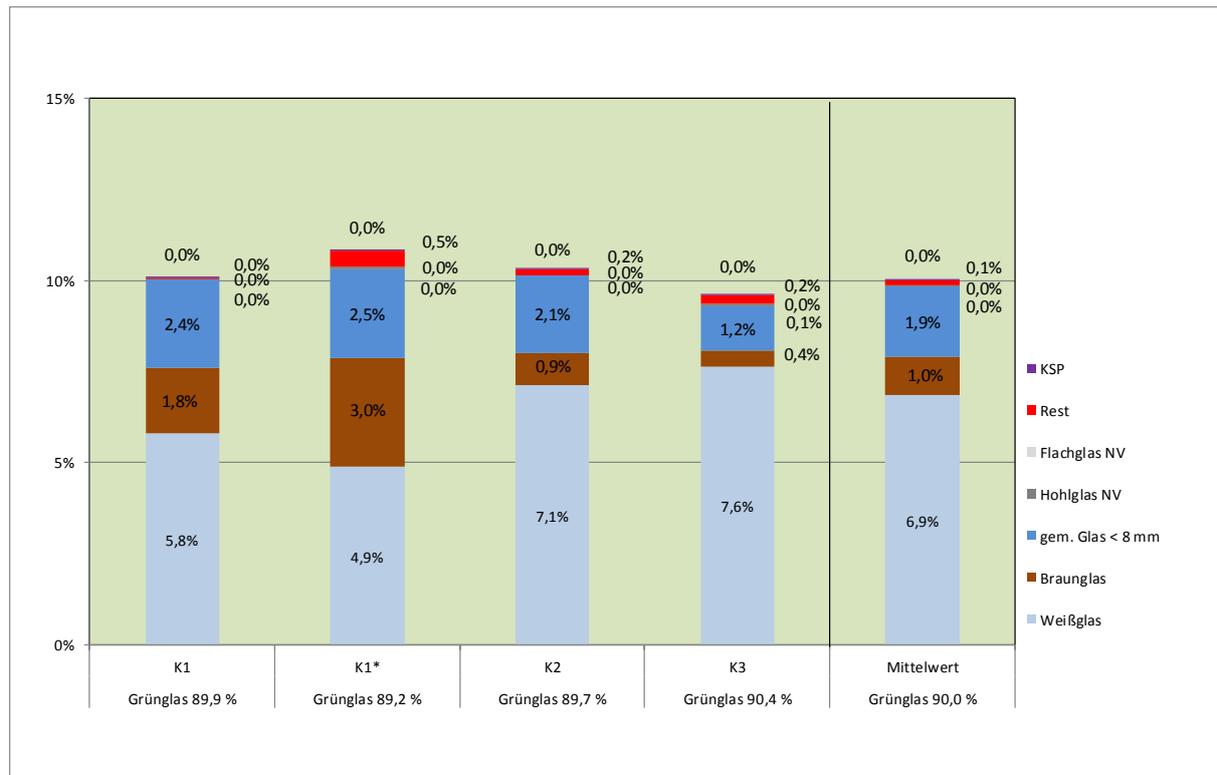
Tabelle 28: Untersuchungsumfang Grünglas aus DC bei Anlieferung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 14	Menge: 1.608,4 Mg	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 12	Menge: 2.147,4 Mg	Vollsortierung (REMONDIS Werneuchen)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 22	Menge: 1.599,8 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KW Grenzgrabenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 38	Menge: 2.042,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 15 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. In den Fraktionen Rest (im Mittel 0,1%), Glas < 8 mm (im Mittel 1,9%) sowie den fehlerfarbenen Weißglas (im Mittel 6,9%) und Braunglas (im Mittel 1,0%) wurden im Untersuchungszeitraum keine größeren Mengenschwankungen festgestellt. Die Fraktionen KSP, Flach- sowie Hohlglas waren lediglich in verschwindend geringen Mengen enthalten. Die Farbreinheit betrug 90,0%.

Die Werte aus der Sortieranalyse bei REMONDIS Werneuchen wurden nicht mit in die Mittelwertberechnung einbezogen (siehe Kapitel 4.6).

Darstellung 15: Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	K1	(K1)*	K2	K3	Mittelwert
Grünglas (blau, rot)	89,9%	(89,2%)	89,7%	90,4%	90,0%
Weißglas	5,8%	(4,9%)	7,1%	7,6%	6,9%
Braunglas	1,8%	(3,0%)	0,9%	0,4%	1,0%
Hohlglas NV	0,0%	(0,0%)	0,0%	0,1%	0,0%
Flachglas NV	0,0%	(0,0%)	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,0%	(0,5%)	0,2%	0,2%	0,1%
gem. Glas < 8 mm	2,4%	(2,5%)	2,1%	1,2%	1,9%
KSP	0,0%	(0,0%)	0,0%	0,0%	0,0%
	100,0%	(100,0%)	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert

grün hinterlegt = Minimalwert

* = nicht in Mittelwertberechnung einbezogen

4.6.4 Braunglas

Tabelle 29 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Braunglas aus DC bei Anlieferung am Umschlag. Aus der abgeladenen Sammelmenge wurde eine Teilmenge per Radlader separiert und die verbliebene Teilmenge vollständig sortiert.

In der 1. Kampagne wurde das Glas direkt am Platz der Abladung sortiert. In der zweiten Kampagne wurde bei KM die Probe nach der Probenteilung mit Hilfe des Radladers an den Platz verbracht, an dem es sortiert wurde.

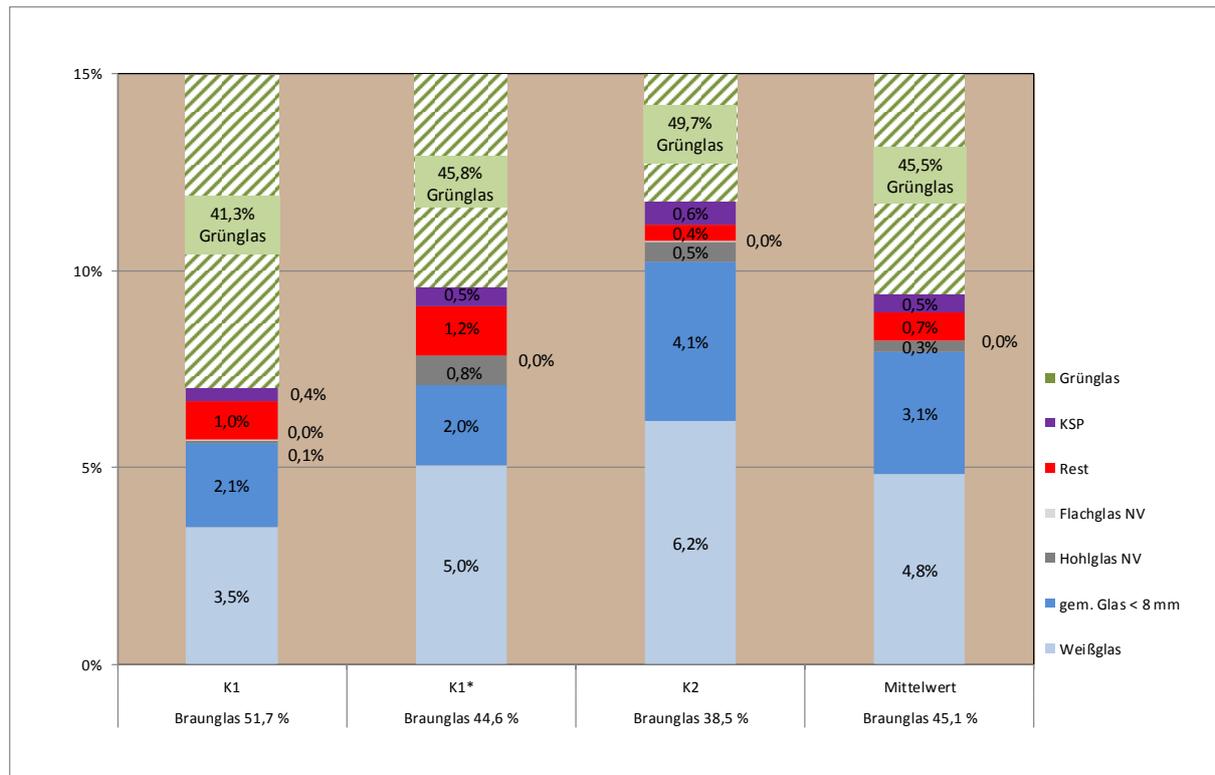
Tabelle 29: Untersuchungsumfang Braunglas aus DC bei Anlieferung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 14	Menge: 1.213,0 Mg	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 14	Menge: 1.954,2 Mg	Vollsortierung (REMONDIS Werneuchen)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 25	Menge: 3.527,2 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KW Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 16 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. In den Fraktionen KSP (im Mittel 0,5%), Rest (im Mittel 0,7%) und Hohlglass (im Mittel 0,3%) wurden im Untersuchungszeitraum keine größeren Mengenschwankungen festgestellt. Auffällig sind die in der 2. Untersuchung stark angestiegenen Werte der Fraktionen Weißglas (von 3,5 auf 6,2%; im Mittel 4,8%) und Glas < 8mm (von 2,1 auf 4,1%; im Mittel 3,1%). Bei letztgenannter Fraktion kann die Differenz dadurch erklärt werden, dass die Probemenge nach dem Abkippen und vor dem Sortieren noch durch einen Radlader bewegt wurde. Auffällig ist der hohe Grünglasanteil (im Mittel 45,5%); siehe dazu Kapitel 5.1.1. Flachglas war lediglich in verschwindend geringer Menge enthalten. Der Braunglasanteil betrug im Mittel 45,1%. Die Ergebnisse werden bis 15 % in der y-Achse dargestellt. Um den großen Anteil an Grünglas im Braunglas darstellen zu können, wurde der obere Teil der Säulen abgeschnitten und die Werte für den Grünglasanteil in der schraffierten Fläche angegeben.

Die Werte der Sortieranalyse bei REMONDIS Werneuchen wurden nicht mit in die Mittelwertberechnung einbezogen (siehe Kapitel 4.6).

Darstellung 16: Ergebnisse der Sortieranalysen für Braunglas aus DC / UF bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	K1	(K1)*	K2	Mittelwert
Braunglas	51,7%	(44,6%)	38,5%	45,1%
Weißglas	3,5%	(5,0%)	6,2%	4,8%
Grünglas (blau, rot)	41,3%	(45,8%)	49,7%	45,5%
Hohlglas NV	0,1%	(0,8%)	0,5%	0,3%
Flachglas NV	0,0%	(0,0%)	0,0%	0,0%
Rest	1,0%	(1,2%)	0,4%	0,7%
gem. Glas < 8 mm	2,1%	(2,0%)	4,1%	3,1%
KSP	0,4%	(0,5%)	0,6%	0,5%
	100,0%	(100,0%)	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert

grün hinterlegt = Minimalwert

* = nicht in Mittelwertberechnung einbezogen

4.7 Vergleich der Glasqualitäten bei Anlieferung Umschlag

Die Mittelwerte der in den Kapiteln 4.5 und 4.6 dargestellten Ergebnisse werden im Weiteren miteinander verglichen und diskutiert. Da bei der Glaserfassung mittels MGB Buntglas erfasst wird, werden diese Ergebnisse mit den Grün- und Braunglasergebnissen der Depotcontainer verglichen.

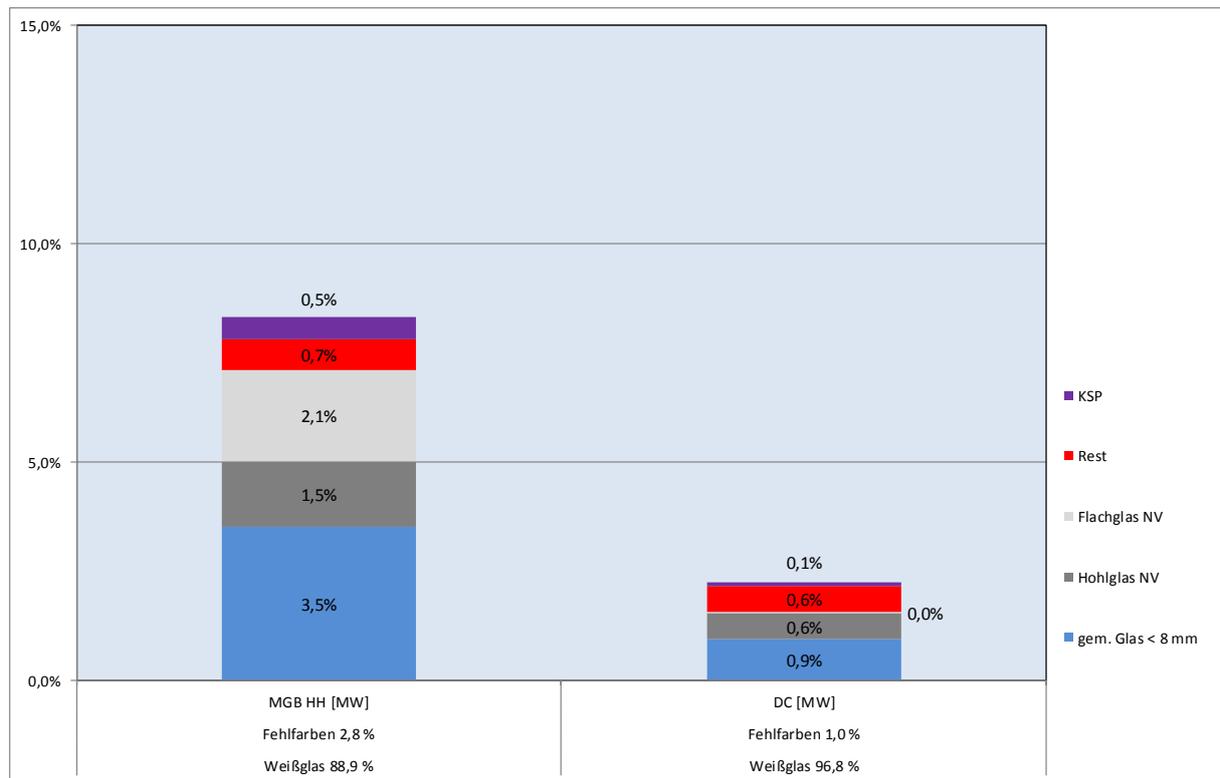
4.7.1 Vergleich Weißglas

Die Ergebnisse Weißglas bei Anlieferung Umschlag sind zum Vergleich in der Darstellung 17 aufgeführt. Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainern auf der anderen Seite ist deutlich zu erkennen, dass letztere sowohl deutlich höhere Farbreinheit (96,8% bei DC zu 88,9% bei MGB) als auch einen deutlich geringeren Fehlanteil (Fehlfarben, Hohlglas, Flachglas, Rest, KSP und Glas < 8 mm) aufweisen.

Fazit – Vergleich Weißglasqualität bei Anlieferung Umschlag

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases aus DC ist bei Anlieferung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Weißglases aus MGB.

Darstellung 17: Vergleich der Ergebnisse Weißglas bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	MGB [MW]	DC [MW]
Weißglas	88,9%	96,8%
Braunglas	0,5%	0,2%
Grünglas (blau, rot)	2,4%	0,8%
Hohlglas NV	1,5%	0,6%
Flachglas NV	2,1%	0,0%
Rest	0,7%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	3,5%	0,9%
KSP	0,5%	0,1%
	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.7.2 Vergleich Buntglas mit Grün- und Braunglas

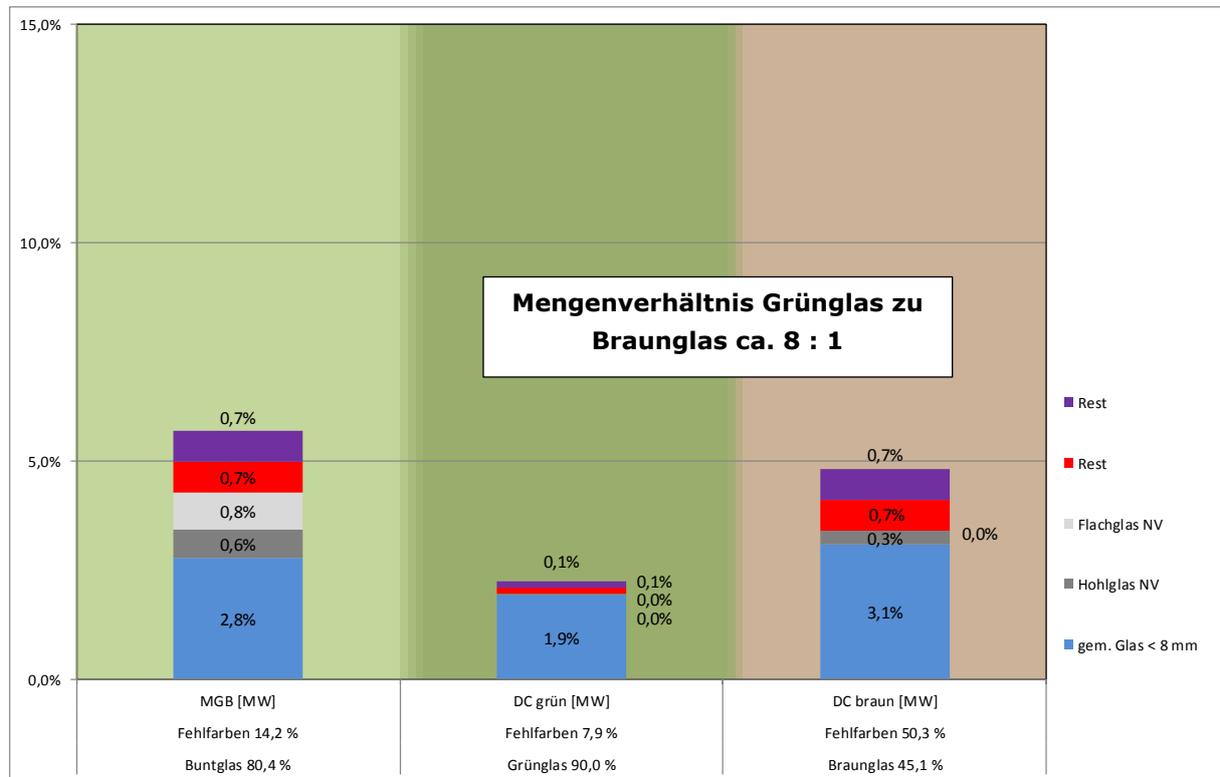
Die Ergebnisse Buntglas (aus MGB) sowie Grün- und Braunglas (aus DC) bei Anlieferung am Umschlag sind zum Vergleich in der Darstellung 18 aufgeführt. Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainern auf der anderen Seite ist deutlich zu erkennen, dass die Glasqualität für Grünglas aus DC die beste Qualität hinsichtlich Farbreinheit (90,0%) sowie der Fehlanteile aufweist. Abgesehen vom Anteil der Fehlfarben entspricht die Zusammensetzung des Buntglases aus MGB hinsichtlich der enthaltenen Fehlanteile in etwa der Zusammensetzung des Braunglases aus DC. Im Vergleich weist das Buntglas einen niedrigeren Anteil an Glas < 8 mm (2,8% bei MGB zu 3,1% bei DC), aber einen höheren Anteil an Hohl- und Flachglas (in Summe 1,4% bei MGB zu 0,3% bei DC) auf.

Im Vergleich zu Weißglas aus DC mit einem Anteil an Glas < 8 mm von 0,9% liegen die Anteile von Grün- bzw. Braunglas aus DC deutlich höher bei 1,9% bzw. 3,1%. Eine mögliche Erklärung für den höheren Feinanteil im Grün- bzw. Braunglas wäre die höhere Fallhöhe aus der vorderen Kammer des Fahrzeugs.

Fazit – Vergleich Bunt- mit Grün- und Braunglasqualität bei Anlieferung Umschlag

Unter Berücksichtigung des Mengenverhältnisse Grünglas : Braunglas (ca. 8 : 1) ist die Qualität hinsichtlich aller Fehlanteile (KSP, Reste, Flach- und Hohlglas) beim Buntglas aus MGB schlechter.

Darstellung 18: Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grün- und Braunglas bei Anlieferung Umschlag



Fraktion	MGB bunt [MW]	DC grün [MW]	DC braun [MW]
Braunglas	9,0%	1,0%	45,1%
Grünglas (blau, rot)	71,4%	90,0%	45,5%
Weißglas	14,2%	6,9%	4,8%
Hohlglas NV	0,6%	0,0%	0,3%
Flachglas NV	0,8%	0,0%	0,0%
Rest	0,7%	0,1%	0,7%
gem. Glas < 8 mm	2,8%	1,9%	3,1%
KSP	0,5%	0,0%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.8 Glasqualitäten MGB bei Abholung Umschlag

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Sortieranalysen zur Ermittlung der Glasqualitäten aus MGB bei Abholung vom Umschlag dargestellt.

Hinweis

Diese Untersuchungen dienten in erster Linie zur Bestimmung der Glaszusammensetzung nach Korngrößen, um daraus die Effekte des mechanischen Einflusses der Prozesse während des Umschlages zu bestimmen (siehe Kapitel 5.5). Daher wurde in der 3. und 4. Kampagne in Absprache mit den Auftraggebern nur nach Störstoffen und Korngröße, nicht aber nach Farben sortiert.

4.8.1 Auswahl der Proben MGB

Um den Einfluss der Bewegung des Glases am Umschlag (durch Verschieben des Glases in den Lagerbuchten) und durch die Verladung bei einer Abholung zu untersuchen, wurde bei der Probenahme eine Abholung simuliert: Ein Big Bag (2 m³) wurde zwischen die Gabeln eines Gabelstaplers gespannt und so weit hochgefahren, dass der Sackboden knapp auf dem Untergrund auflag. Anschließend wurde mit Hilfe eines Radladers aus einer vorher separat gesammelten Glasmenge aus dem Gebiet BE104 der Big Bag komplett gefüllt. Es wurde darauf geachtet, dass der Radlader das Material aus etwa derselben Höhe ablädt, die bei einer normalen Verladung auf einen LKW erforderlich ist (siehe Abbildung 16).

In den ersten beiden Kampagnen wurde der komplette Big Bag nach den gleichen Kriterien sortiert wie an den anderen Schnittstellen. In der 3. und 4. Kampagne wurde auf eine Farbsortierung verzichtet, unter der Annahme, dass sich durch die Bewegungen des Glases die Zusammensetzung hinsichtlich der Farbe nicht ändert.



Abbildung 16: Anordnung zur Probenahme von Glasmengen bei Abholung Umschlag

In der 1. Kampagne wurde die Probe aus den Lagermengen des Umschlagplatzes Rem Lahn genommen. Hier wurden nur Sammelmengen aus BE104 angeliefert. Der Big Bag wurde vorsichtig in einen Container verladen und am Recyclinghof der BSR, Tempelhofer Weg 32-38, direkt im Container und ohne weitere Bewegung der Probe sortiert.

Bei der 2. Kampagne wurde für Weißglas die gerade angelieferte Glasmenge direkt und ohne weitere Bewegung wie sie am Umschlagplatz in der Regel üblich ist, zur Beprobung der Abholung am Umschlag herangezogen. Darüber hinaus wurden nur eine geringe Tonnage angeliefert (16.06.2014: 3,22 Mg). Im Vergleich der vier Kampagnen zeigt die Probe aus der 2. Kampagne dementsprechend den geringsten Feinkornanteil (Glas < 8 mm).

Um sicherzustellen, dass nur Glas aus BE104 beprobt wird, wurde in der 3. Kampagne das Weißglas aus der Sammlung in BE104 aus mehreren Sammelfahrzeugen in eine separate Lagerbucht abgekippt und anschließend aus dieser Menge, die ähnlich wie an einem Umschlag üblich, zusammengeschoben worden war, Glas für die Probe herangezogen.

In der 4. Kampagne konnte die o. g. separate Lagerbucht nicht genutzt werden. Deshalb wurden für beide Glasfarben nur jeweils zwei Anlieferungen separat gehalten, aus Platzgründen zusammengeschoben und zeitnah beprobt.

4.8.2 Weißglas

Tabelle 30 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus MGB bei Abholung vom Umschlag. Die im Big Bag erfasste Menge wurde vollständig sortiert.

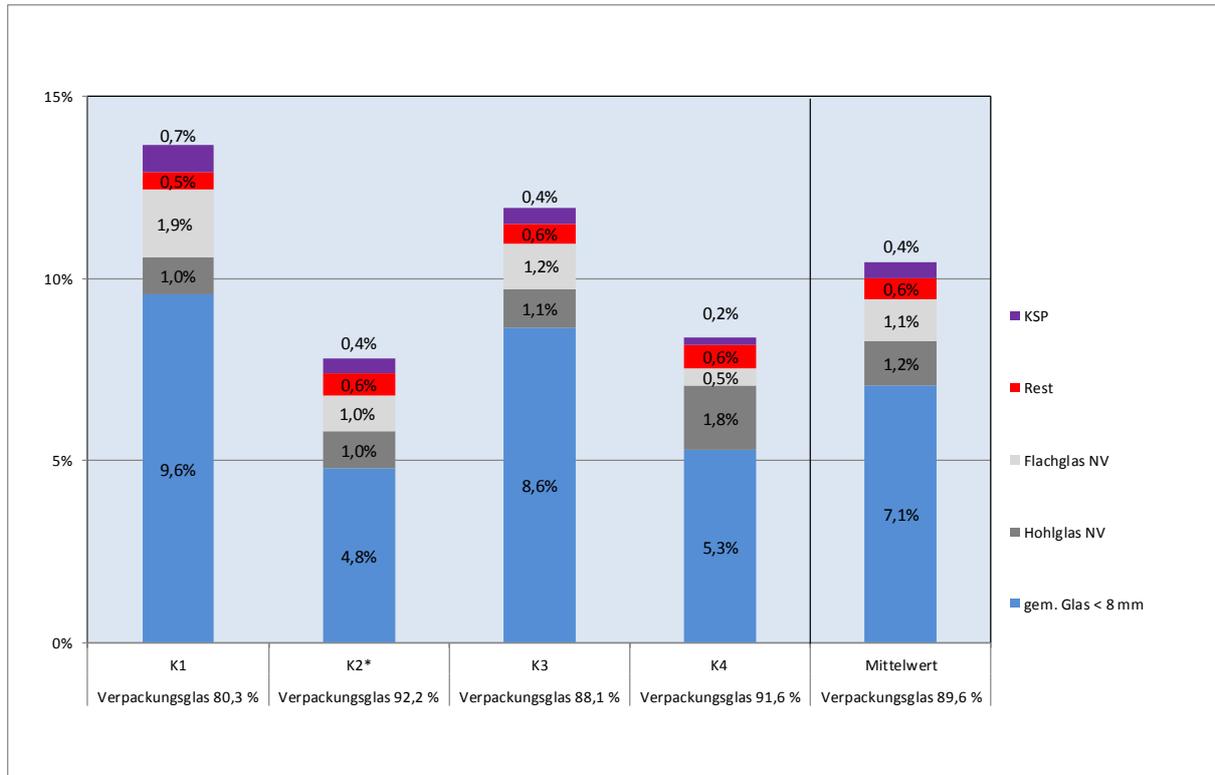
Tabelle 30: Untersuchungsumfang Weißglas aus MGB bei Abholung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 16 / 17	Menge: 1.606,7 Mg	Vollsortierung (BSR Südkreuz)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 26	Menge: 2.013,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 37 / 38	Menge: 1.865,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 47	Menge: 1.452,1 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)

Die nachfolgende Darstellung 19 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse zeigen im Untersuchungszeitraum einen stetigen prozentualen Mengenrückgang bei den Fraktionen KSP (von 0,7 zu 0,2%; im Mittel 0,4%), Flachglas (von 1,9 zu 0,5%; im Mittel 1,1%) und Glas < 8 mm (von 9,6 zu 5,3%; im Mittel 7,1%) bei einem prozentualen Mengenanstieg in der Fraktion Hohlglas (von 1,0 auf 1,8%; im Mittel 1,2%). Die Fraktion Reste (im Mittel 0,6%) unterlag lediglich geringen Mengenschwankungen. Die Reinheit (inkl. Fehlfarben) betrug im Mittel 89,6%.

Die Werte der 2. Kampagne wurden nicht in die Mittelwertberechnung einbezogen, da hier keine korrekte Simulation einer Abholung stattfand; denn im Gegensatz zu den restlichen Proben wurde das Material direkt nach dem Abkippen aus dem LKW in den Big Bag verladen, so dass die üblichen Umladeprozesse am Umschlagplatz auf dieses Material nicht einwirkten.

Darstellung 19: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus MGB bei Abholung Umschlag



Fraktion	K1	(K2)*	K3	K4	Mittelwert
Verpackungsglas	86,3%	(92,2%)	88,1%	91,6%	89,6%
Weißglas	(davon 80,3%)	(davon 90,0%)	-	-	-
Braunglas	(davon 1,3%)	(davon 0,3%)	-	-	-
Grünglas (blau, rot)	(davon 4,8%)	(davon 1,9%)	-	-	-
Hohlglas NV	1,0%	(1,0%)	1,1%	1,8%	1,2%
Flachglas NV	1,9%	(1,0%)	1,2%	0,5%	1,1%
Rest	0,5%	(0,6%)	0,6%	0,6%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	9,6%	(4,8%)	8,6%	5,3%	7,1%
KSP	0,7%	(0,4%)	0,4%	0,2%	0,4%
	100,0%	(100,0%)	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert

grün hinterlegt = Minimalwert

* = bei Mittelwertbildung ohne Berücksichtigung der 2. Kampagne

4.8.3 Buntglas

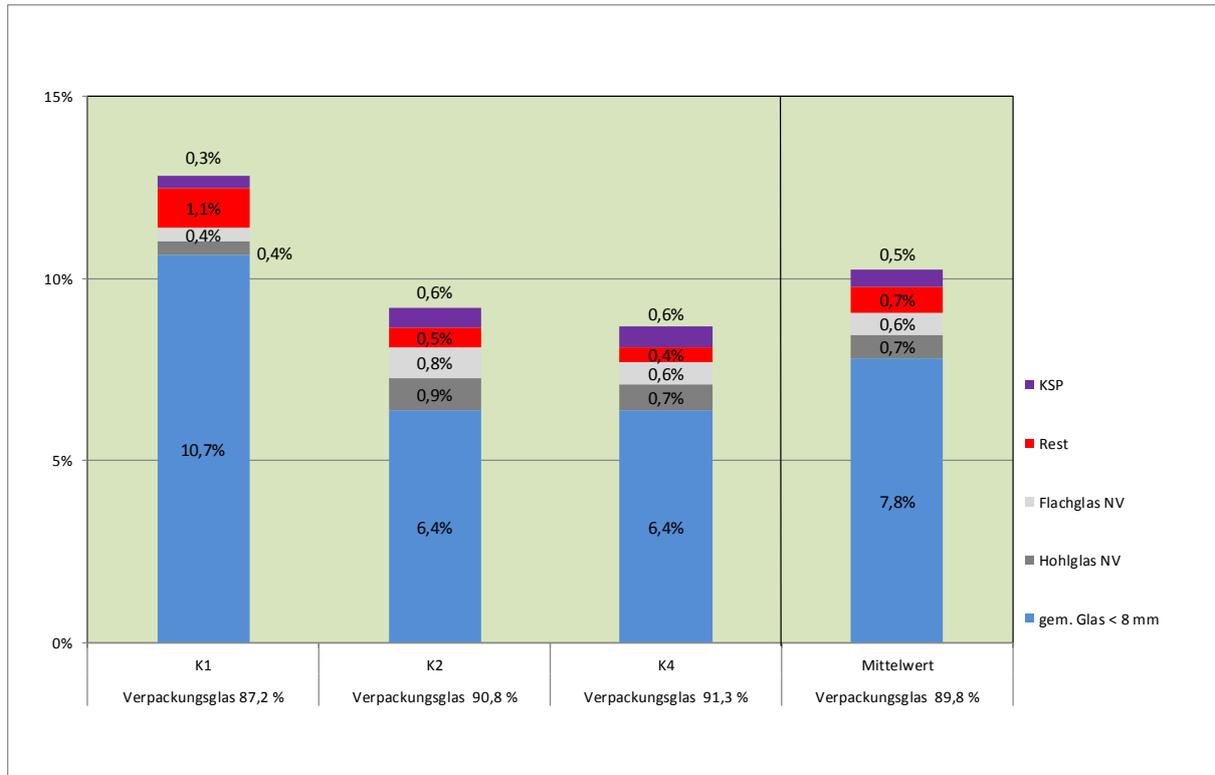
Tabelle 31 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Buntglas aus MGB bei Abholung vom Umschlag. Dabei erfolgte die Probenahme analog zur Sortieranalyse Weißglas bei Abholung Umschlag. Die im Big Bag erfasste Menge wurde anschließend vollständig sortiert.

Tabelle 31: Untersuchungsumfang Buntglas aus MGB bei Abholung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 15	Menge: 1.562,7 Mg	Vollsortierung (BSR Südkreuz)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 24	Menge: 1.561,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 46 / 47	Menge: 1.417,3 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (BR Westhafenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)

Die nachfolgende Darstellung 20 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Die Ergebnisse zeigen, dass es im Untersuchungszeitraum in den Fraktionen KSP (im Mittel 0,5%), Rest (im Mittel 0,7%), Flachglas (im Mittel 0,6%) und Hohlglas (im Mittel 0,7%) zu keinen größeren Mengenschwankungen gekommen ist. Die prozentuale Menge der Fraktion Glas < 8 mm sank im Untersuchungszeitraum kontinuierlich (von 10,7 auf 6,4%; im Mittel 7,8%). Die Reinheit (inkl. Fehlfarben) betrug im Mittel 89,8%.

Darstellung 20: Ergebnisse der Sortieranalysen für Buntglas aus MGB bei Abholung Umschlag



Fraktion	K1	K2	K4	Mittelwert
Verpackungsglas	87,2%	90,8%	91,3%	89,8%
Weißglas	(davon 34,6%)	(davon 22,9%)	-	-
Braunglas	(davon 13,0%)	(davon 5,9%)	-	-
Grünglas (blau, rot)	(davon 39,6%)	(davon 62,0%)	-	-
Hohlglas NV	0,4%	0,9%	0,7%	0,7%
Flachglas NV	0,4%	0,8%	0,6%	0,6%
Rest	1,1%	0,5%	0,4%	0,7%
gem. Glas < 8 mm	10,7%	6,4%	6,4%	7,8%
KSP	0,3%	0,6%	0,6%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.9 Glasqualitäten Depotcontainer bei Abholung Umschlag

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Sortieranalysen zur Ermittlung der Glasqualitäten aus Depotcontainer bei Abholung vom Umschlag dargestellt.

Hinweis

Diese Untersuchungen dienten in erster Linie zur Bestimmung der Glaszusammensetzung nach Korngrößen, um daraus die Effekte des mechanischen Einflusses der Prozesse während des Umschlages zu bestimmen (siehe Kapitel 5.3). Daher wurde in der 3. und 4. Kampagne in Absprache mit den Auftraggebern nur nach Störstoffen und Korngröße, nicht aber nach Farben sortiert.

4.9.1 Auswahl der Proben DC

In allen vier Kampagnen wurden die Probenahmen bei KM durchgeführt. Die Absprache fand maximal drei Tage im Voraus statt.

4.9.2 Weißglas

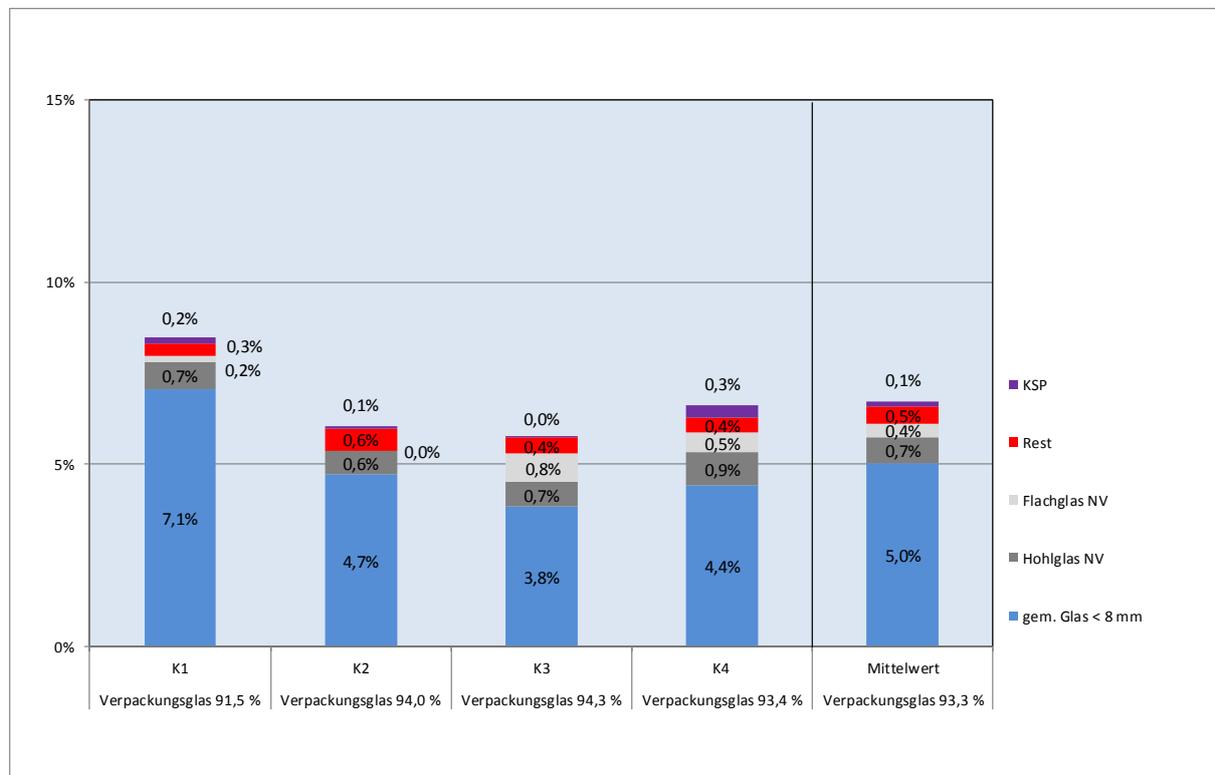
Tabelle 32 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Weißglas aus Depotcontainern bei Abholung vom Umschlag. Die Probenahme erfolgte wie in Kapitel 4.8.1 beschrieben. Die im Big Bag erfasste Menge wurde anschließend vollständig sortiert.

Tabelle 32: Untersuchungsumfang Weißglas aus DC bei Abholung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 17	Menge: 1.337,9 Mg	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 23	Menge: 1.339,5 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 38	Menge: 1.242,7 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 45	Menge: 1.110,9 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)

Die nachfolgende Darstellung 21 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen: In den Fraktionen KSP (im Mittel 0,1%), Rest (im Mittel 0,5%), Flachglas (im Mittel 0,4%) und Hohlglas (im Mittel 0,7%) wurden im gesamten Untersuchungszeitraum keine größeren Mengenschwankungen festgestellt. Auffällig ist der hohe Anteil der Fraktion Glas < 8 mm in der 1. Kampagne (7,1%; im Mittel 5,0%). Die Reinheit (inkl. Fehlfarben) betrug im Mittel (93,3%).

Darstellung 21: Ergebnisse der Sortieranalysen für Weißglas aus DC bei Abholung Umschlag



Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Verpackungsglas	91,5%	94,0%	94,3%	93,4%	93,3%
Weißglas	(davon 90,6%)	(davon 91,6%)	-	-	-
Braunglas	(davon 0,1%)	(davon 0,6%)	-	-	-
Grünglas (blau, rot)	(davon 0,9%)	(davon 1,8%)	-	-	-
Hohlglas NV	0,7%	0,6%	0,7%	0,9%	0,7%
Flachglas NV	0,2%	0,0%	0,8%	0,5%	0,4%
Rest	0,3%	0,6%	0,4%	0,4%	0,5%
gem. Glas < 8 mm	7,1%	4,7%	3,8%	4,4%	5,0%
KSP	0,2%	0,1%	0,0%	0,3%	0,1%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.9.3 Grünglas

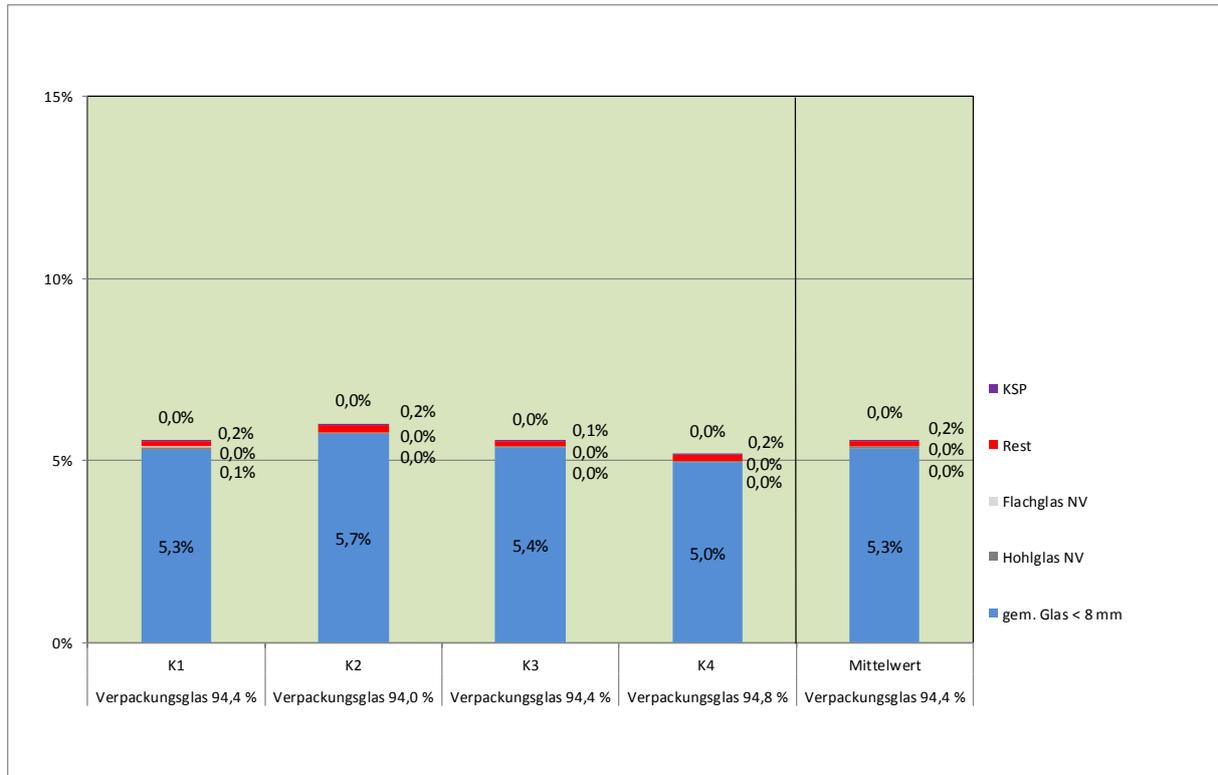
Tabelle 33 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen Grünglas aus Depotcontainern bei Abholung vom Umschlag. Dabei erfolgte die Probenahme wie in Kapitel 4.8.1 beschrieben. Die im Big Bag erfasste Menge wurde anschließend vollständig sortiert.

Tabelle 33: Untersuchungsumfang Grünglas aus DC bei Abholung Umschlag

Zeitraum	Menge	Anmerkungen
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 17	Menge: 1.380,6 Mg	Vollsortierung (KM Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 23	Menge: 1.511,6 Mg	Vollsortierung (+ ganze Flaschen KM Grenzgrabenstraße)
3. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 38	Menge: 1.438,0 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)
4. Kampagne Probenahme / Sor- tierung: KW 45 / 46	Menge: 1.388,2 Mg	Vollsortierung + ganze Flaschen (KM Grenzgrabenstraße), dabei keine Unterscheidung nach Farben (Verpackungsglas)

Die nachfolgende Darstellung 21 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. In den Fraktionen Rest (im Mittel 0,2%) und Glas < 8 mm (im Mittel 5,3%) wurden im gesamten Untersuchungszeitraum keine größeren Mengenschwankungen festgestellt. Die Fraktionen KSP, Flach- sowie Hohlglas waren lediglich in verschwindend geringen Mengen enthalten. Die Reinheit (inkl. Fehlfarben) betrug 94,4%.

Darstellung 22: Ergebnisse der Sortieranalysen für Grünglas aus DC bei Abholung Umschlag



Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Verpackungsglas	94,4%	94,0%	94,4%	94,8%	94,4%
Weißglas	(davon 5,2%)	(davon 6,2%)	-	-	-
Braunglas	(davon 2,1%)	(davon 1,3%)	-	-	-
Grünglas (blau, rot)	(davon 87,1%)	(davon 86,6%)	-	-	-
Hohlglas NV	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Flachglas NV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	5,3%	5,7%	5,4%	5,0%	5,3%
KSP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

4.10 Vergleich der Glasqualitäten bei Abholung Umschlag

Die Mittelwerte der in den Unterkapiteln zu 4.8 und 4.9 dargestellten Ergebnisse werden im Weiteren miteinander verglichen und diskutiert. Da bei der Glaserfassung mittels MGB Buntglas erfasst wird, werden diese Ergebnisse mit den Grün-
glasergebnissen der Depotcontainer verglichen. Die Fraktion Braunglas aus DC bei Abholung Umschlag wurde nach Absprache mit den Auftraggebern nicht analysiert.

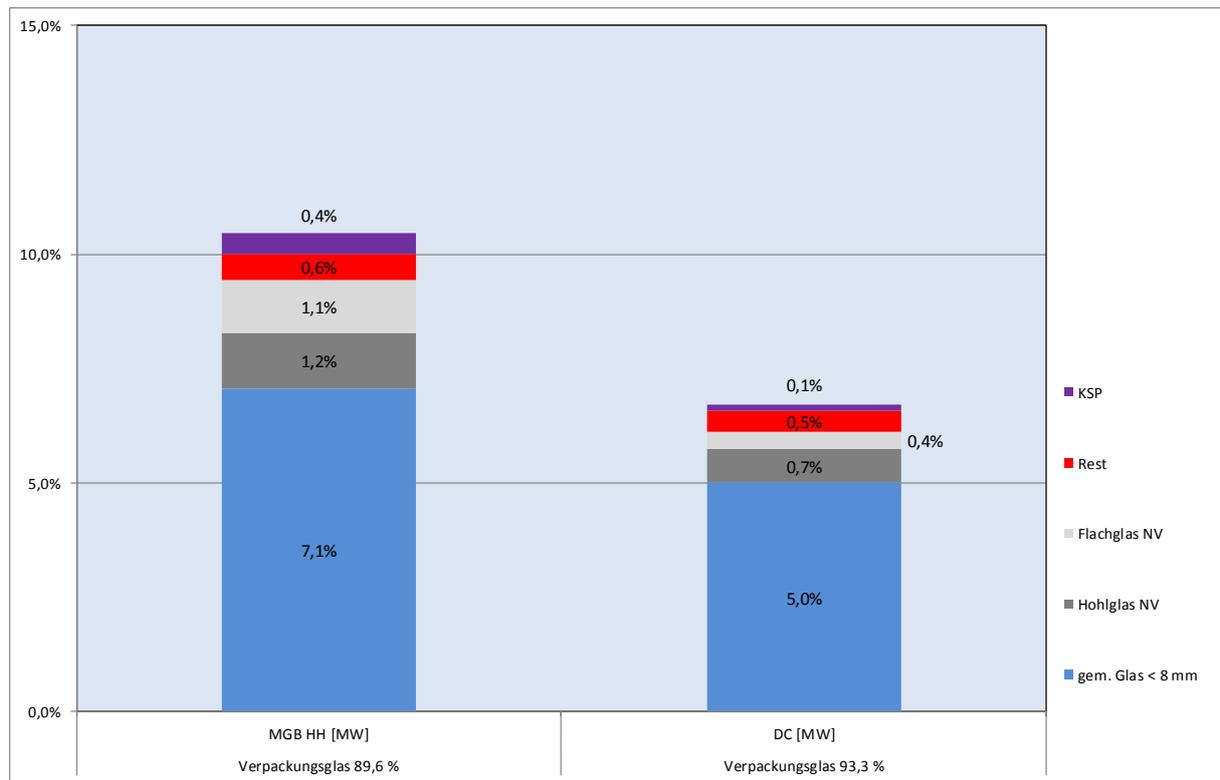
4.10.1 Vergleich Weißglas

Die Ergebnisse Weißglas bei Abholung vom Umschlag sind zum Vergleich in der Darstellung 23 aufgeführt. Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainern auf der anderen Seite ist deutlich zu erkennen, dass letztere einen wesentlich geringeren Fehlanteil (Fehlfarben, Hohlglas, Flachglas, Rest, KSP und Glas < 8 mm) aufweisen.

Fazit – Vergleich Weißglasqualität bei Abholung Umschlag

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases aus DC war bei Abholung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Weißglases aus MGB.

Darstellung 23: Vergleich der Ergebnisse Weißglas bei Abholung Umschlag



Fraktion	MGB [MW]	DC [MW]
Verpackungsglas	89,6%	93,3%
Hohlglas NV	1,2%	0,7%
Flachglas NV	1,1%	0,4%
Rest	0,6%	0,5%
gem. Glas < 8 mm	7,1%	5,0%
KSP	0,4%	0,1%
	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.10.2 Vergleich Buntglas mit Grünglas

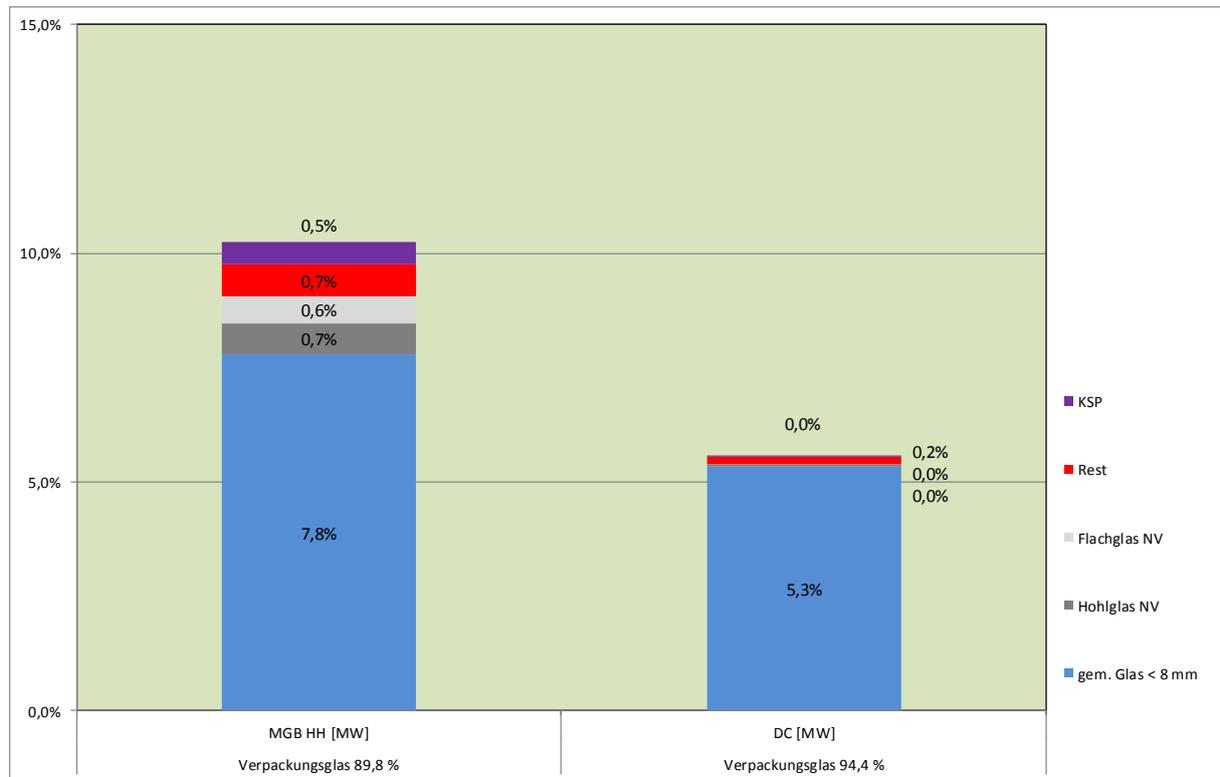
Die Ergebnisse Buntglas bzw. Grünglas bei Abholung vom Umschlag sind zum Vergleich in der Darstellung 24 aufgeführt. Beim Vergleich der unterschiedlichen Erfassungssysteme via MGB auf der einen und Depotcontainern auf der anderen Seite ist deutlich zu erkennen, dass letztere einen wesentlich geringeren Fehlanteil (Fehlfarben, Hohlglas, Flachglas, Rest, KSP und Glas < 8 mm) aufweisen.

Die Fraktion Braunglas wurde an dieser Schnittstelle nicht analysiert.

Fazit – Vergleich Bunt- mit Grünglasqualität bei Abholung Umschlag

Die qualitative Zusammensetzung des Grünlasses aus DC war bei Abholung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Buntlasses aus MGB.

Darstellung 24: Vergleich der Ergebnisse Buntglas mit Grünglas bei Abholung Umschlag



Fraktion	MGB [MW]	DC [MW]
Verpackungsglas	89,8%	94,4%
Hohlglas NV	0,7%	0,0%
Flachglas NV	0,6%	0,0%
Rest	0,7%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	7,8%	5,3%
KSP	0,5%	0,0%
	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu die jeweiligen Auswertekapitel

4.11 Glasqualitäten MGB (Weiß- und Buntglas) bei Anlieferung Glasaufbereiter

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Sortieranalysen zur Ermittlung der Glasqualitäten aus MGB bei Anlieferung beim Aufbereiter dargestellt. Diese Sortieranalysen dienen in erster Linie der Bestimmung der Auswirkungen des Transportprozesses vom Umschlag zum Aufbereiter (siehe hierzu Kapitel 5.5).

Hinweis

Um eine Beeinflussung des zu untersuchenden Materials auszuschließen, wurde die Sortierung unangekündigt beim Glasaufbereiter VEOLIA Großräschen durchgeführt. Die beprobten Anlieferungen wurden zufällig ausgewählt. Die Umschlaganlage war nicht über die Probenahme informiert. D.h. es lagen zu der beim Aufbereiter beprobten Anlieferung keine konkreten Informationen zur mechanischen Beanspruchung des Glases am Umschlag vor. Da am Umschlag Mengen aus verschiedenen Berliner Gebieten zusammen gelagert werden, sind die beim Aufbereiter angelieferten Ladungen im Regelfall ebenfalls vermischte Ladungen.

Im Zeitraum 10.12. bis 12.12.2014 wurde kein Glas aus Depotcontainern angeliefert. Von der nachträglichen Untersuchung dieses Materials wurde in Absprache mit den Auftraggebern abgesehen.

Im Gegensatz zu den Sortieranalysen an den Schnittstellen vor erster Anlieferung, Anlieferung Umschlag und Abholung Umschlag wurde bei dieser Untersuchung keine Vollsortierung, sondern eine Stichprobensortierung durchgeführt.

Methodik der Sortieranalyse

Im Gegensatz zur Vollsortierung wurden aus dem abgeladenen Haufwerk 10 Stichproben (je 10 Liter) an unterschiedlichen Abladebereichen und unterschiedlichen Schichttiefen des Haufwerkes entnommen. Abbildung 17 zeigt eine Skizze der Probenahmenübersicht.

Die Sortierung erfolgte gemäß Absprache mit den Auftraggebern ohne Unterscheidung der Fehlfarben.

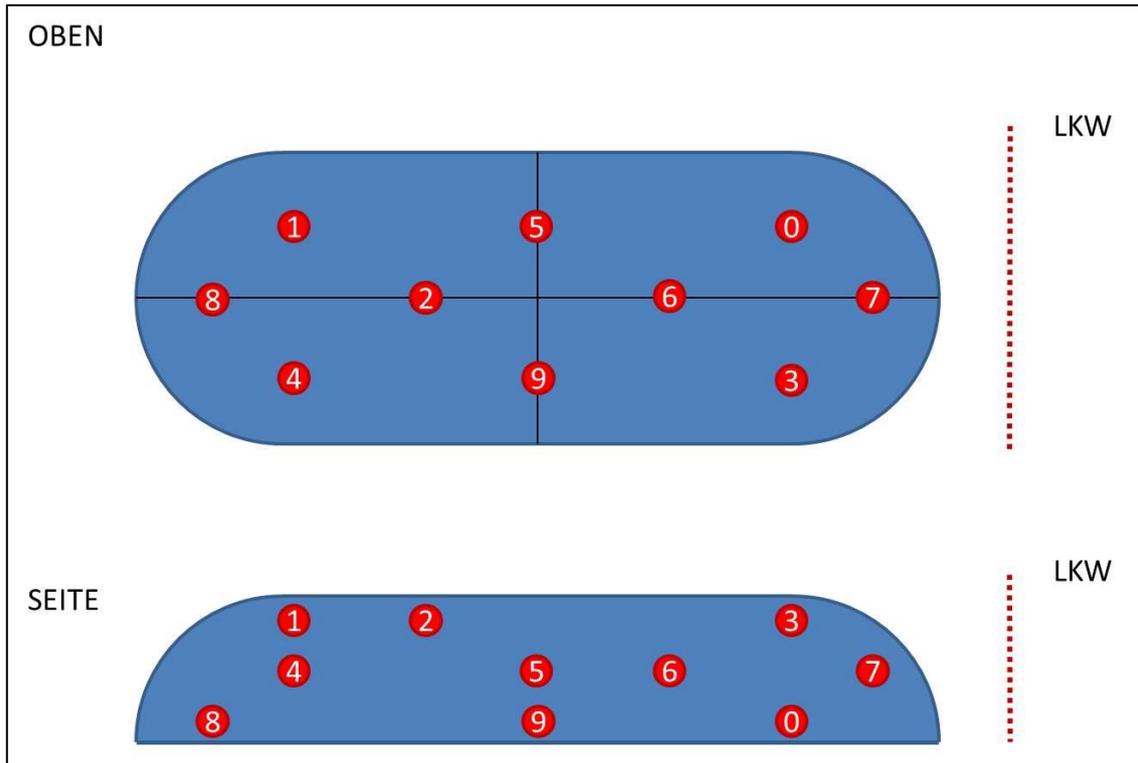


Abbildung 17: Probenahme aus Glas-Haufwerk bei Anlieferung Aufbereiter

Am 10.12.2014 wurde eine Anlieferung Buntglas und am 11.12.2014 eine Anlieferung Weißglas aus MGB vom Umschlag BR Westhafenstraße angeliefert und anschließend analysiert. In der Tabelle 34 und Tabelle 35 sind die Ergebnisse der Sortierung der einzelnen Stichproben aufgeführt. Das Material hatte aufgrund Schneefalls einen erhöhten Feuchteanteil, wodurch Feinanteile während der Siebung und Sortierung anteilig an größeren Bestandteilen anhafteten.

Während der Sortierung war ersichtlich, dass insbesondere die Korngröße von der Schichttiefe abhängt, in der die Probe entnommen worden war. Im Kapitel 5.5.2 werden diese Ergebnisse im Detail diskutiert.

Wird aus den Einzelproben für den Verpackungsglasanteil ein einfacher Mittelwert gebildet, so zeigt sich, dass der Anteil Verpackungsglas bei den beprobten Anlieferungen in beiden Farben höher als der Mittelwert bei Abholung am Umschlag ist. Der Feinanteil war beim Aufbereiter in nahezu allen Einzelproben geringer als der Mittelwert bei Abholung am Umschlag (s. auch Kapitel 4.8.2. und 4.8.3)

Tabelle 34: Ergebnisse der Stichprobenanalyse Weißglas bei Anlieferung Aufbereiter

Fraktion	Eimer 1	Eimer 2	Eimer 3	Eimer 4	Eimer 5	Eimer 6	Eimer 7	Eimer 8	Eimer 9	Eimer 0
Masse [kg]	11,921	8,699	12,003	13,804	14,995	15,215	14,433	12,014	16,092	13,082
Verpackungsglas	90,4%	94,9%	88,1%	90,9%	91,9%	91,9%	91,7%	93,4%	91,2%	91,1%
Hohlglass NV	1,5%	1,6%	5,3%	1,6%	1,3%	1,3%	2,3%	1,4%	1,4%	0,6%
Flachglas NV	1,9%	0,6%	2,2%	1,6%	1,4%	0,9%	1,7%	0,5%	0,9%	1,8%
Rest	0,5%	0,7%	1,4%	1,1%	0,4%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	3,2%	2,1%	2,5%	4,6%	4,5%	4,9%	3,5%	4,4%	5,7%	6,1%
KSP	2,6%	0,1%	0,4%	0,3%	0,4%	0,9%	0,6%	0,0%	0,6%	0,2%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabelle 35: Ergebnisse der Stichprobenanalyse Buntglas bei Anlieferung Aufbereiter

Fraktion	Eimer 1	Eimer 2	Eimer 3	Eimer 4	Eimer 5	Eimer 6	Eimer 7	Eimer 8	Eimer 9	Eimer 0
Masse [kg]	9,418	8,815	12,589	14,391	13,527	14,67	14,687	12,459	16,631	15,246
Verpackungsglas	93,3%	92,6%	96,9%	96,3%	94,2%	94,0%	94,3%	85,8%	90,6%	89,1%
Hohlglass NV	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,8%	1,2%	0,4%	0,2%	0,2%	0,5%
Flachglas NV	0,5%	0,0%	0,9%	0,5%	0,3%	1,0%	0,8%	0,1%	0,2%	0,2%
Rest	0,4%	4,7%	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,6%	10,7%	0,0%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	4,8%	2,7%	1,7%	3,2%	4,3%	3,5%	3,6%	3,0%	8,9%	9,7%
KSP	1,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%	0,1%	0,2%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fazit – Analyse beim Aufbereiter

Der Anteil Verpackungsglas (>8 mm) war im Mittel bei den beprobten Anlieferungen in beiden Farben höher als der Mittelwert bei Abholung am Umschlag. Der Feinanteil war beim Aufbereiter in nahezu allen Einzelproben geringer als der Mittelwert bei Abholung am Umschlag. Das heißt, dass kein negativer Einfluss auf die Glasqualität durch den Transport vom Umschlag zum Aufbereiter festgestellt wurde.

5 Untersuchung der Auswirkung der Systemumstellung

5.1 Auswirkung der Farbgebung von Glas hinsichtlich richtiger Zuweisung durch den Verbraucher

5.1.1 Grünglas in Braunglas, Braunglas in Grünglas

Während Weißglas bzw. transparentes Glas für den Verbraucher offensichtlich und logisch gemäß der Färbung getrennt erfasst werden kann, zeigt sich besonders bei Braun- und Grünglas, dass aufgrund der Vielzahl an Farbnuancen die Unterscheidung zwischen Grün- und Braunfärbung erschwert wird (siehe hierzu auch ANHANG 4).

Dies führt im Wesentlichen dazu, dass das nach 3-Farben-System getrennte Braunglas einen sehr hohen Grünglasanteil aufweist. Dabei ist zu beachten, dass das Aufkommen an Braunglas insgesamt deutlich geringer ist als Grünglas (ca. 1:8).

Dass umgekehrt der Fehlfarbenanteil an Braunglas im Grünglas deutlich weniger stark ausgeprägt ist, lässt die Annahme zu, dass der Verbraucher „im Zweifel“ eher das Braunglasbehältnis bedient.

Nach Auskunft von Glasaufbereitern ist eine 3-Farben-Erfassung zur Stoffstromteilung und damit effizienteren Fahrweise der Anlage sowie zur Reduktion der Fehlfarbbanteile erforderlich.

5.1.2 Weißglas in Buntglas sowie Grün- und Braunglas

Weißtransparente Gläser, die eine leichte Farbgebung aufweisen (light blue, light green, light brown bzw. semi flint) zählen zur Fraktion Weißglas. Allerdings kann diese leichte Einfärbung des Glases vom Verbraucher missinterpretiert werden. Folglich werden z. B. leicht eingefärbte Weißgläser mit „Grünstich“ anteilig in die Fraktion Grünglas gegeben, wodurch sich zu Teilen die vergleichsweise hohe Fehlfarbenmenge an Weißglas in dieser Fraktion erklärt.

In der 4. Kampagne wurde die light-Farbgebung im Detail untersucht. Abbildung 18 zeigt, dass ein wesentlicher Anteil der Fehlfarben im Grünglas durch die light-Färbung resultiert. Von den insgesamt enthaltenen 5,9% Fehlfarben im Grünglas aus UF waren 4,3% Weißglas mit einer grünen light-Farbgebung. Aufgrund der vermischten Erfassung nicht ganz so stark ausgeprägt ist der durch light-Farbgebung resultierende Fehlfarbenanteil im Buntglas aus MGB. Von den insgesamt enthaltenen 16,2% bzw. 14,5% Fehlfarben waren vor erster Abholung 3,9% und bei Anlieferung Umschlag 3,0% Fehlfarben mit einer light-Farbgebung. Für

Braunglas ist dieser Effekt nicht relevant. Dies liegt daran, dass eine light-brown Farbgebung im Gegensatz zu light-green Farbgebung sehr selten ist.

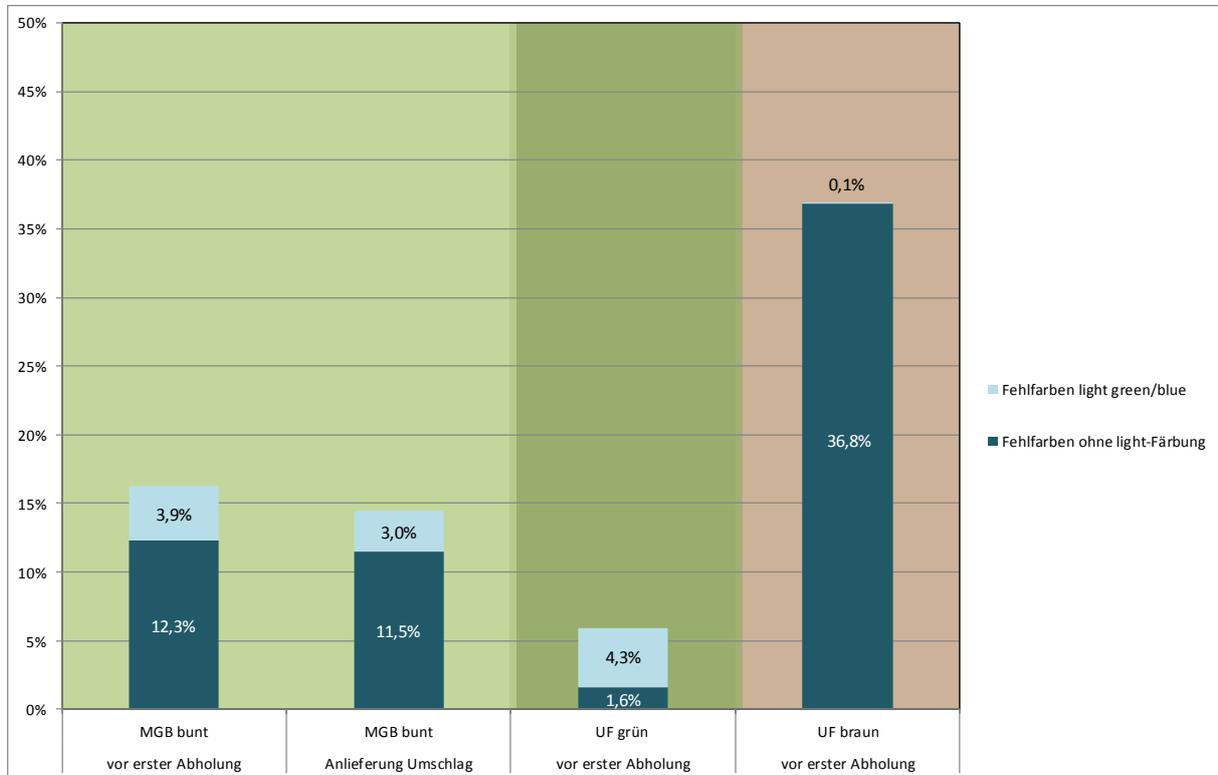


Abbildung 18: Anteile der light-Fehlverhalten und der weiteren Fehlverhalten in Bunt-, Grün- und Braunglas

5.2 Einfluss der Ausrüstung von MGB auf die Glasqualität

Die Bewertung der Einflüsse der Ausrüstung von MGB auf die Glasqualität erfolgt im Rahmen der Untersuchung in zwei Schritten.

Mit der Einführung von verschließbaren MGB in einem Teilgebiet des Untersuchungsgebiets ab der 3. Kampagne konnten diese in der Folge unterschieden werden. Das nachfolgende Kapitel 5.2.1 stellt die Ergebnisse dieser Untersuchung gegenüber. Als nicht verschließbare MGB wurden sowohl MGB mit als auch ohne Einwurföffnung eingerechnet.

In der 4. Kampagne wurde des Weiteren differenziert untersucht, ob die alleinige Ausrüstung der MGB mit Einwurföffnung, aber ohne Schloss bereits zu Veränderungen in der Glaszusammensetzung führt (Auswertung siehe Kapitel 5.2.2).

5.2.1 Einfluss der Abschließbarkeit auf die Weiß- und Buntglasqualität

Die Darstellung 25 zeigt die Ergebnisse der Weißglasqualität aus nicht verschließbaren MGB^{HH}, in Darstellung 26 sind die Ergebnisse aus verschließbaren MGB^{HH} aufgeführt.

Die Darstellung 27 zeigt die Ergebnisse der Buntglasqualität aus nicht verschließbaren MGB^{HH}, in Darstellung 28 sind die Ergebnisse aus verschließbaren MGB^{HH} aufgeführt.

Die jeweils daraus gebildeten Mittelwerte sind der Darstellung 29 zu entnehmen. Der Vergleich zeigt deutlich, dass bei beiden Glasfarben der Fehlanteil in Form von KSP, Resten, Flach- und Hohlglas bei verschließbaren MGB niedriger ist als bei nicht verschließbaren. Besonders Flachglas war in verschließbaren MGB nur noch in sehr geringen Anteilen (0,6% im Weißglas, 0,1% im Buntglas) vorhanden. Das Niveau für Glas < 8 mm liegt bei allen Untersuchungen in ähnlicher Größenordnung. Die Farbreinheit ist sowohl bei Weiß- als auch Buntglas aus abschließbaren MGB deutlich besser (92,9% bei Weißglas, 85,2% bei Buntglas) als bei nicht abschließbaren (81,1% bei Weißglas, 77,9% bei Buntglas).

Für Weißglas war in verschließbaren MGB ebenfalls ein geringerer Anteil an Fehlerfarben nachzuweisen (in Summe 5,3% zu 1,9%). Ein leicht abnehmender Fehlerfarbenanteil konnte auch beim Buntglas festgestellt werden (minus 2 Prozentpunkte), allerdings beträgt bei Buntglas aus MGB^{HH} der Fehlerfarbenanteil auch bei abschließbaren Behältern im Mittel noch 13,0%.

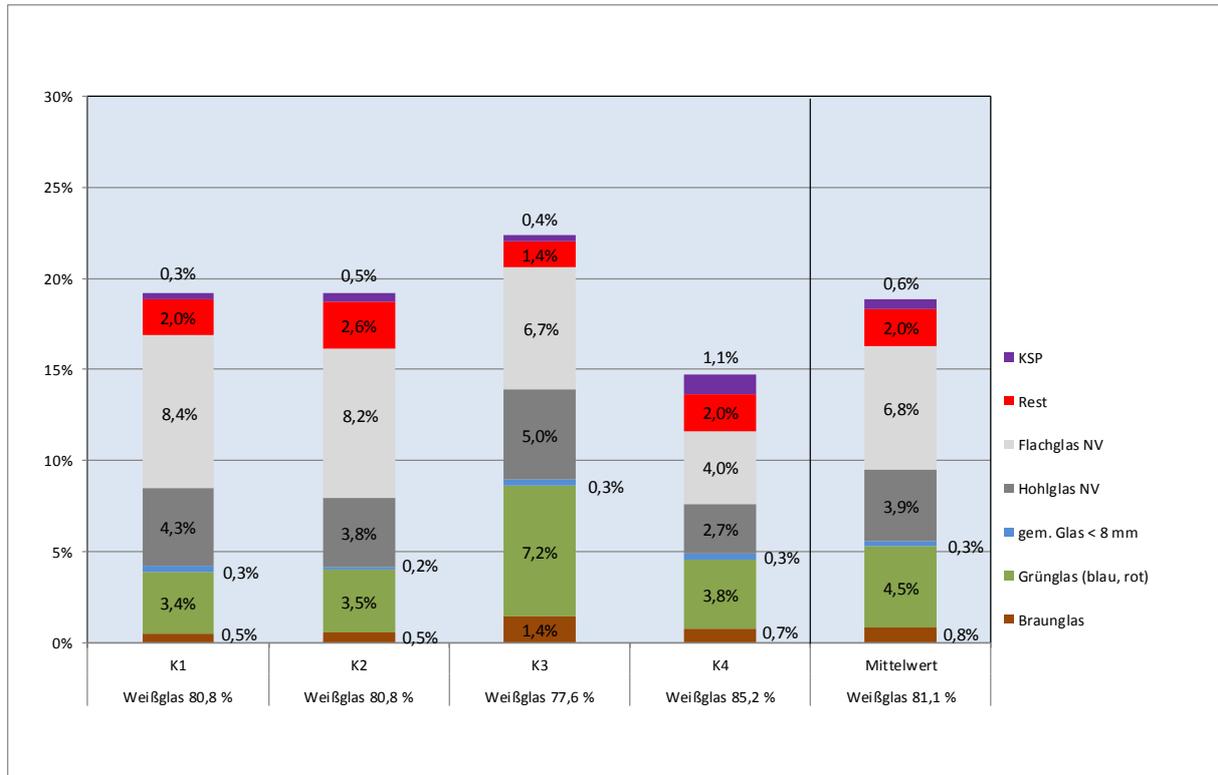
Fazit – Ausrüstung Abschließbarkeit von MGB

Die Abschließbarkeit von MGB trägt zur Verbesserung der Glasqualität sowohl für Weiß- als auch für Buntglas bei. Im Wesentlichen können dem MGB durch die Reduzierung des Einwurfquerschnittes tonnengängige Flachgläser nicht ohne weiteres zugeführt werden. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass durch die Notwendigkeit des Einzeleinwurfes des Glases die Sortierschärfe durch den Verbraucher verbessert wird.

Z. B. ist es nicht mehr möglich, das in Kunststofftüten vorab gesammelte Glas in dieser Tüte in den MGB einzuwerfen. Dadurch kommt es in der Folge zu weniger Fehlfarbenzuweisungen, außerdem kann vermieden werden, dass die Kunststofftüte dem Glasbehältnis beigefügt wird.

Die Maßnahme verhindert trotz allem nicht grundsätzlich die Fehlfarbenzuweisung, die sehr verbraucherabhängig ist und mitunter Missinterpretationen unterliegen kann (siehe Kapitel 5.1).

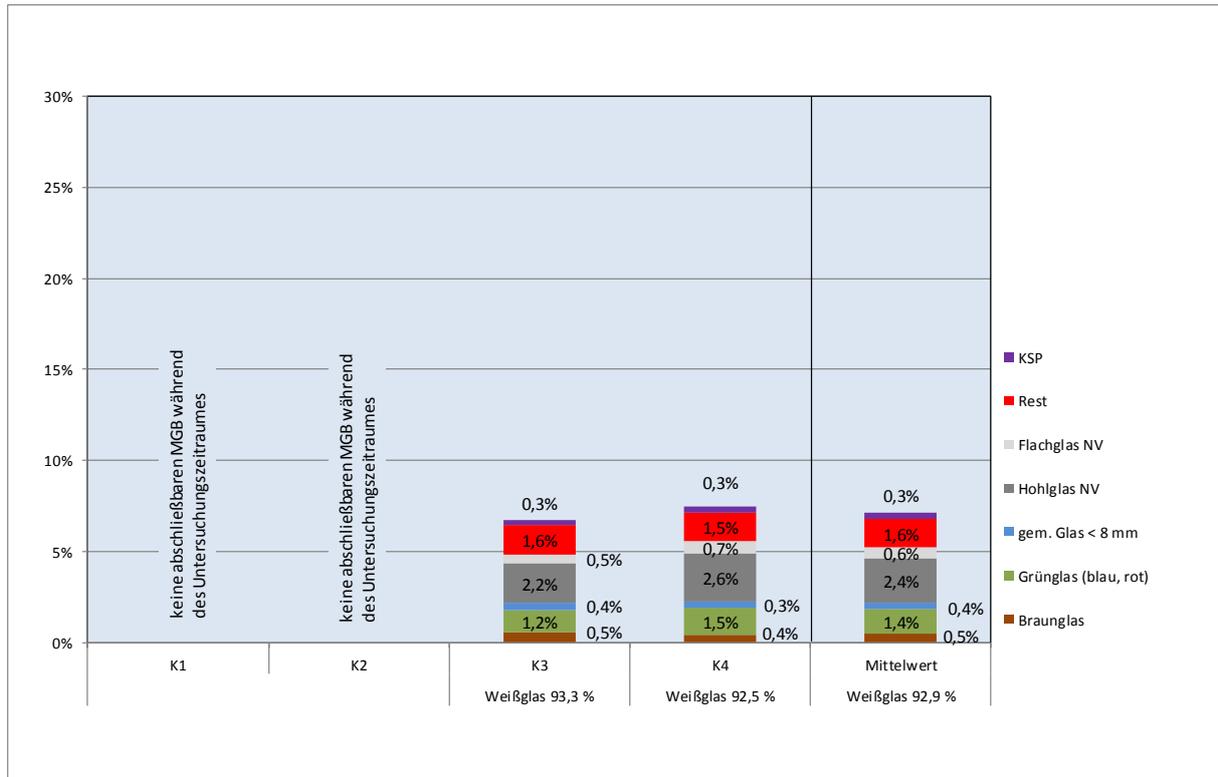
Darstellung 25: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH}



	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Anzahl MGB	69	60	36	53	-
Weißglas	80,8%	80,8%	77,6%	85,2%	81,1%
Braunglas	0,5%	0,5%	1,4%	0,7%	0,8%
Grünglas (blau, rot)	3,4%	3,5%	7,2%	3,8%	4,5%
Hohlglas NV	4,3%	3,8%	5,0%	2,7%	3,9%
Flachglas NV	8,4%	8,2%	6,7%	4,0%	6,8%
Rest	2,0%	2,6%	1,4%	2,0%	2,0%
gem. Glas < 8 mm	0,3%	0,2%	0,3%	0,3%	0,3%
KSP	0,3%	0,5%	0,4%	1,1%	0,6%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

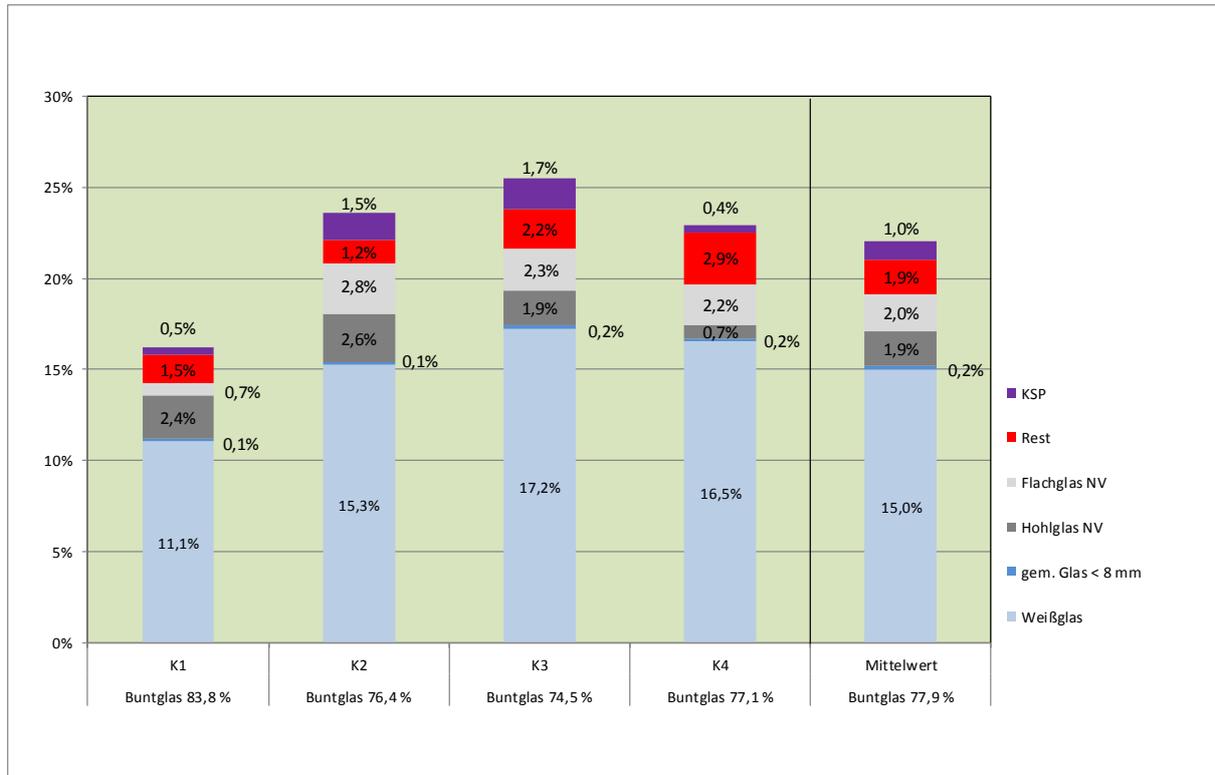
Darstellung 26: Vergleich der Weißglasqualität aus abschließbaren MGB^{HH}



	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Anzahl MGB	-	-	33	58	-
Weißglas	-	-	93,3%	92,5%	92,9%
Braunglas	-	-	0,5%	0,4%	0,5%
Grünglas (blau, rot)	-	-	1,2%	1,5%	1,4%
Hohlglas NV	-	-	2,2%	2,6%	2,4%
Flachglas NV	-	-	0,5%	0,7%	0,6%
Rest	-	-	1,6%	1,5%	1,6%
gem. Glas < 8 mm	-	-	0,4%	0,3%	0,4%
KSP	-	-	0,3%	0,3%	0,3%
			100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

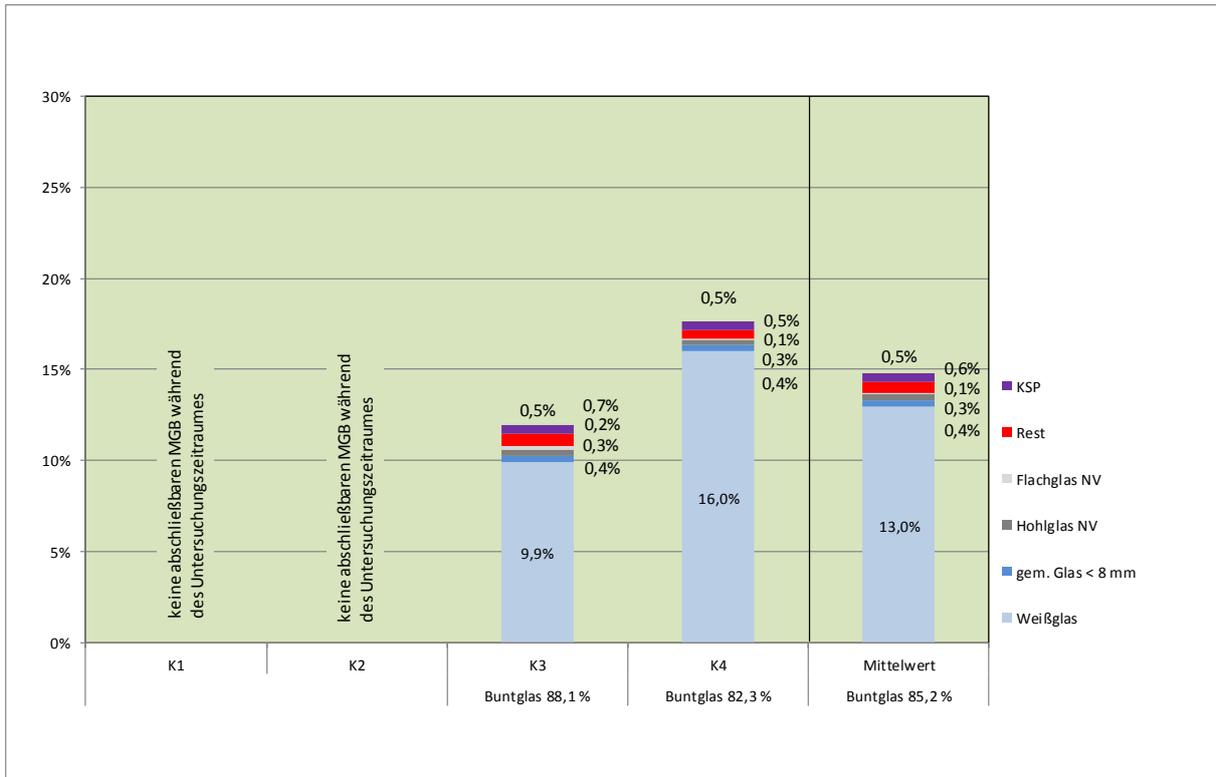
Darstellung 27: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH}



	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Anzahl MGB	64	59	39	52	-
Braunglas	10,3%	10,8%	19,3%	11,9%	13,1%
Grünglas (blau, rot)	73,5%	65,6%	55,2%	65,1%	64,9%
Weißglas	11,1%	15,3%	17,2%	16,5%	15,0%
Hohlglas NV	2,4%	2,6%	1,9%	0,7%	1,9%
Flachglas NV	0,7%	2,8%	2,3%	2,2%	2,0%
Rest	1,5%	1,2%	2,2%	2,9%	1,9%
gem. Glas < 8 mm	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
KSP	0,5%	1,5%	1,7%	0,4%	1,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

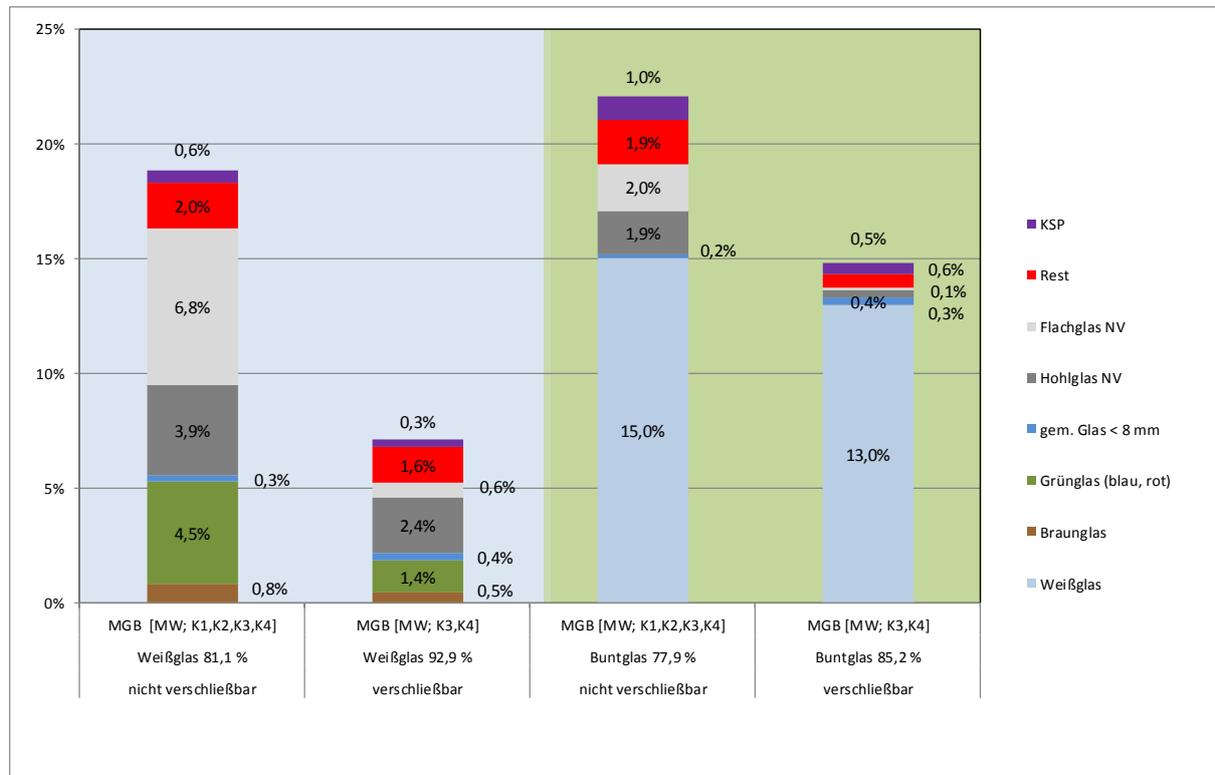
rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

Darstellung 28: Vergleich der Buntglasqualität aus abschließbaren MGB^{HH}



	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Anzahl MGB	-	-	39	55	-
Braunglas	-	-	18,5%	12,4%	15,4%
Grünglas (blau, rot)	-	-	69,6%	69,9%	69,8%
Weißglas	-	-	9,9%	16,0%	13,0%
Hohlglas NV	-	-	0,3%	0,3%	0,3%
Flachglas NV	-	-	0,2%	0,1%	0,1%
Rest	-	-	0,7%	0,5%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	-	-	0,4%	0,4%	0,4%
KSP	-	-	0,5%	0,5%	0,5%
			100,0%	100,0%	100,0%

Darstellung 29: Vergleich der Ergebnisse der Qualität des Weiß- und Buntglases aus abschließbaren und nicht abschließbaren MGB



	MGB ^{HH} [MW]	MGB ^{HH} [MW]	MGB ^{HH} [MW]	MGB ^{HH} [MW]
Farbe	Weißglas	Weißglas	Buntglas	Buntglas
MGB	nicht verschließbar	verschließbar	nicht verschließbar	verschließbar
Weißglas	81,1%	92,9%	15,0%	13,0%
Braunglas	0,8%	0,5%	13,1%	15,4%
Grünglas (blau, rot)	4,5%	1,4%	64,9%	69,8%
Hohlglas NV	3,9%	2,4%	1,9%	0,3%
Flachglas NV	6,8%	0,6%	2,0%	0,1%
Rest	2,0%	1,6%	1,9%	0,6%
gem. Glas < 8 mm	0,3%	0,4%	0,2%	0,4%
KSP	0,6%	0,3%	1,0%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

MW = Mittelwert, siehe hierzu Darstellung 25 bis Darstellung 28

5.2.2 Einfluss von Einwurföffnungen auf die Weiß- und Buntglasqualität

In der 4. Kampagne wurden die Weiß- und Buntglasqualitäten bei nicht abschließbaren MGB^{HH} differenziert analysiert.

In der Darstellung 30 ist der Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH} ohne Einwurföffnung, nicht abschließbaren MGB^{HH} mit Einwurföffnung und abschließbaren MGB^{HH} aufgeführt.

In der Darstellung 31 ist der Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH} ohne Einwurföffnung, nicht abschließbaren MGB^{HH} mit Einwurföffnung und abschließbaren MGB^{HH} aufgeführt.

Die Vergleiche zeigen, dass bereits die alleinige Ausrüstung mit Einwurföffnung zu einer wesentlichen Verbesserung der Glasqualitäten führt, wobei insgesamt die Glasqualität von abschließbaren MGB nicht erreicht wurde.

Bei beiden Glasfarben war der Fehlanteil in Form von Resten und Flachglas bei nicht verschließbaren MGB mit Einwurföffnung niedriger als bei nicht verschließbaren MGB ohne Einwurföffnung. Der Vergleich zeigt aber keine durchgängige Verbesserung für die Fehlanteile KSP und Hohlglas sowie den Fehlanteile. Hierbei handelt es sich um Anteile, die auch durch Querschnittsreduzierung der Einwurföffnung nach wie vor tonnengängig bleiben. Darüber hinaus können die Verbraucher den MGB grundsätzlich öffnen und bei Bedarf großstückigere Teile zugeben.

Insgesamt war die Farbreinheit bei Weißglas deutlich verbessert (80,5% bei MGB nicht abschließbar ohne Einwurföffnung zu 88,6% bei MGB nicht abschließbar mit Einwurföffnung), bei Buntglas aufgrund des hohen Fehlanteils nur geringfügig (76,6% bei MGB nicht abschließbar ohne Einwurföffnung zu 77,8% bei MGB nicht abschließbar mit Einwurföffnung). Sowohl bei Weiß- als auch bei Buntglas wird die Farbreinheit von abschließbaren MGB (92,5% bei Weißglas, 82,3% bei Buntglas) nicht erreicht.

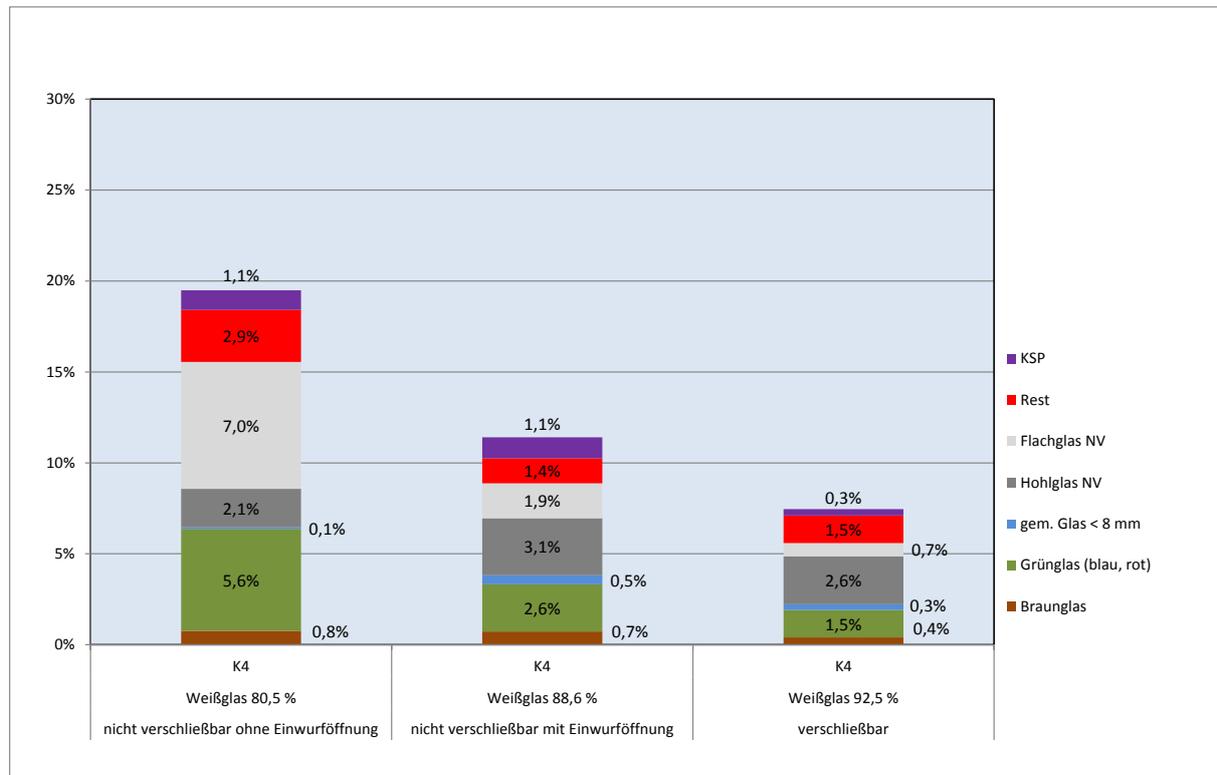
Fazit – Ausrüstung Einwurföffnung

Durch die Ausrüstung nicht abschließbarer MGB mit einer Einwurföffnung kann die Qualität anteilig (im Wesentlichen Reste und Flachglas) verbessert werden. Dies kann dadurch begründet werden, dass der Verbraucher i.d.R. beim Einwurf die Einwurföffnung nutzt, sich auf diesen Einwurfquerschnitt begrenzt und folglich nicht den Tonnendeckel öffnen muss. Dies führt, ähnlich wie bei abschließbaren MGB, zu einer Zunahme der Sortierschärfe des Verbrauchers.

Darüber hinaus ist anzunehmen, dass bei der durch Abschließbarkeit notwendigen vereinzelt Zuführung des Glases die Sortierschärfe durch den Verbraucher verbessert wird. Darüber hinaus ist eine Zuführung von Flachglas durch die Einwurföffnung sehr beschränkt.

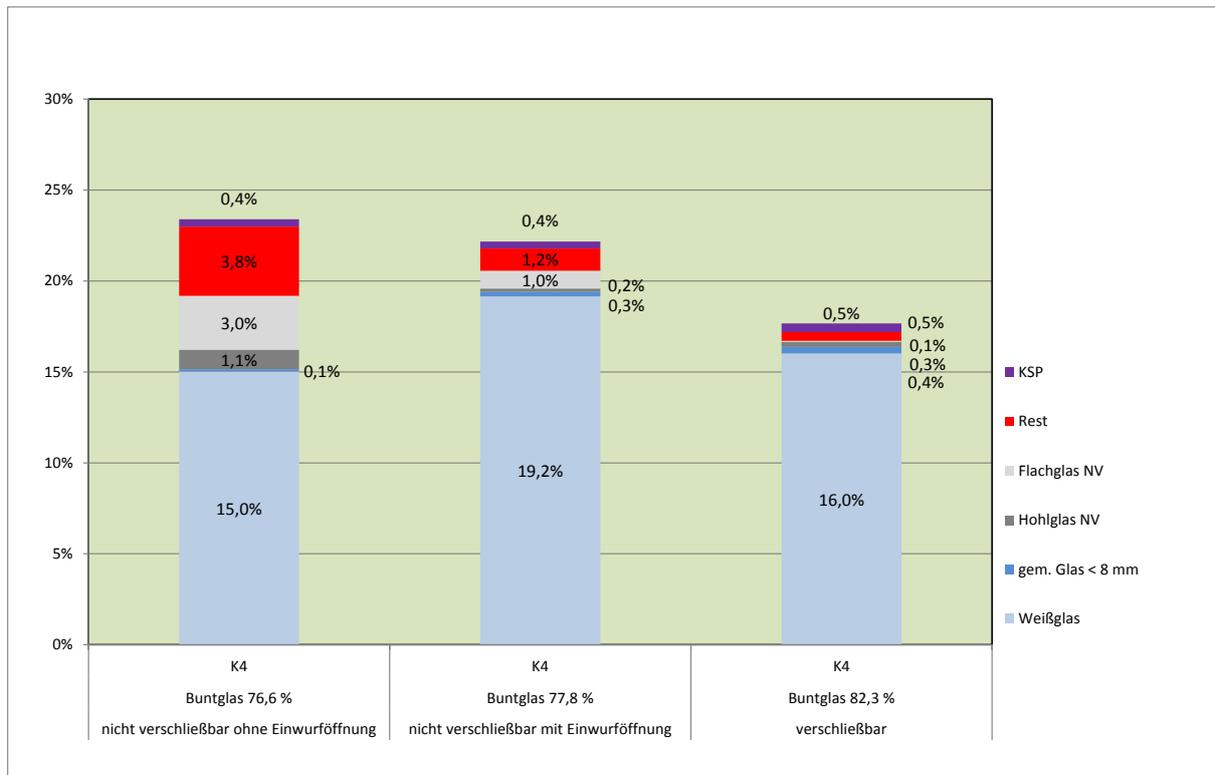
Insgesamt ist dieser Effekt der Qualitätsverbesserung durch die alleinige Ausrüstung mit Einwurföffnungen geringer als bei abschließbaren MGB.

Darstellung 30: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH} ohne und mit Einwurföffnung sowie verschließbaren MGB^{HH}



	K4	K4	K4
Anzahl MGB	19	34	58
MGB	nicht verschließbar ohne Einwurföffnung	nicht verschließbar mit Einwurföffnung	verschließbar
Weißglas	80,5%	88,6%	92,5%
Braunglas	0,8%	0,7%	0,4%
Grünglas (blau, rot)	5,6%	2,6%	1,5%
Hohlglas NV	2,1%	3,1%	2,6%
Flachglas NV	7,0%	1,9%	0,7%
Rest	2,9%	1,4%	1,5%
gem. Glas < 8 mm	0,1%	0,5%	0,3%
KSP	1,1%	1,1%	0,3%
	100,0%	100,0%	100,0%

Darstellung 31: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB^{HH} ohne und mit Einwurföffnung sowie verschließbaren MGB^{HH}



	K4	K4	K4
Anzahl MGB	25	27	55
MGB	nicht verschließbar ohne Einwurföffnung	nicht verschließbar mit Einwurföffnung	verschließbar
Braunglas	14,4%	7,7%	12,4%
Grünglas (blau, rot)	62,2%	70,2%	69,9%
Weißglas	15,0%	19,2%	16,0%
Hohlglas NV	1,1%	0,2%	0,3%
Flachglas NV	3,0%	1,0%	0,1%
Rest	3,8%	1,2%	0,5%
gem. Glas < 8 mm	0,1%	0,3%	0,4%
KSP	0,4%	0,4%	0,5%
	100,0%	100,0%	100,0%

5.3 Vergleich der abschließbaren MGB mit den DC

In der Darstellung 32 ist der Vergleich der Qualität von Glas aus verschleißbaren MGB^{HH} mit Glas aus DC aufgeführt. Es ist jeweils der Mittelwert für Weiß- und Buntglas der MGB und für Weißglas aus DC dargestellt. Zum Vergleich von Buntglas aus MGB mit dem Grün- und Braunglas aus DC wurde aus den Werten für Grün- und Braunglas der Mittelwert berechnet und dargestellt. Dementsprechend wird hier als Fehlfarbe nur das Weißglas ausgewiesen.

Der Darstellung 32 ist zu entnehmen, dass beim Weißglas aus verschleißbaren MGB der Anteil an Fehlwürfen mit 7,1 % deutlich höher ist als der Fehlwurfanteil aus DC mit 2,3%. Dieses betrifft alle Fehlfractionen, aber besonders deutliche Unterschiede waren bei den Fehlfarben (1,8 % im MGB Vergleich zu 0,5 % im DC), Hohlglas (2,4 % im MGB im Vergleich zu 0,5 % im DC) und Rest (1,6 % im MGB im Vergleich zu 0,6 % im DC) festzustellen.

Der maximale Fremdstoffanteil (Rest und KSP) gemäß TR 201 (s. Kapitel 4.4.3) beträgt 1,0 %. Bei Weißglas aus verschleißbaren MGB wird dieser Maximalwert mit 1,9 % jedoch deutlich überschritten, während er bei Weißglas aus DC eingehalten wird.

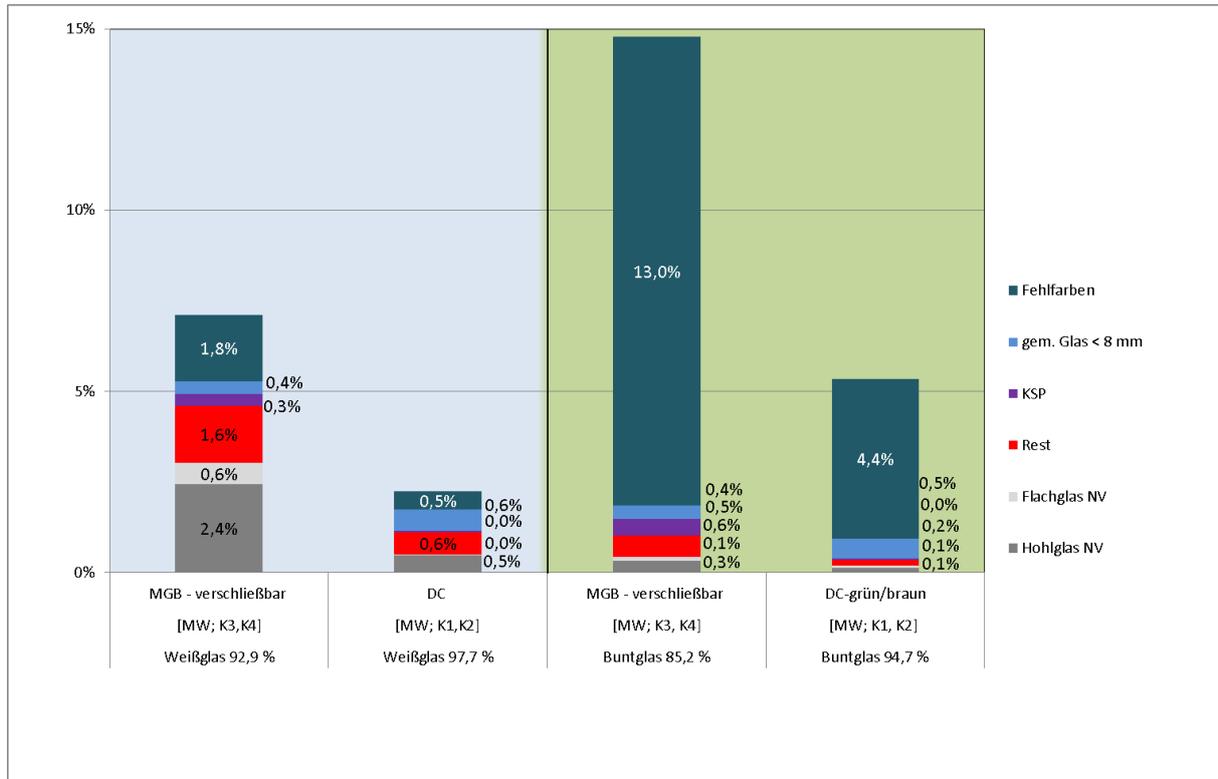
Des Weiteren ist Darstellung 32 zu entnehmen, dass beim Buntglas aus verschleißbaren MGB der Anteil aller Fehlfractionen höher ist als der Anteil der Fehlfractionen im „Buntglas“ aus DC, insbesondere die Anteile von KSP (0,5 % im MGB im Vergleich zu 0,0 % im DC) und Rest (0,6 % im MGB im Vergleich zu 0,2 % im DC) unterscheiden sich deutlich.

Der maximale Fremdstoffanteil (Rest und KSP) liegt gemäß TR 204 (s. Kapitel 4.4.6) bei 1,0 %. Bei Buntglas aus verschleißbaren MGB wird dieser Maximalwert mit 1,1 % überschritten, während er bei „Buntglas“ aus DC eingehalten wird. Der maximale Fehlfarbenanteil laut TR 204 von 10 % wird beim Buntglas aus MGB ebenfalls überschritten, während er beim Buntglas aus DC deutlich unterschritten wird.

Fazit – Vergleich verschleißbare MGB und DC

Sowohl beim Weißglas als auch beim „Buntglas“ wird mit verschleißbaren Behältern die Qualität des Depotcontainerglases nicht erreicht.

Darstellung 32: Vergleich verschließbare MGB^{HH} mit DC



	[MW; K3, K4]	[MW; K1, K2]	[MW; K3, K4]	[MW; K1, K2]
Farbe	Weißglas	Weißglas	Buntglas	Grün/Braun
Behälter	MGB ^{HH} verschließbar	DC	MGB ^{HH} verschließbar	DC
Weißglas	92,9%	97,7%		
Buntglas			85,2%	94,7%
Fehlfarben	1,8%	0,5%	13,0%	4,4%
Hohlglas NV	2,4%	0,5%	0,3%	0,1%
Flachglas NV	0,6%	0,0%	0,1%	0,1%
Rest	1,6%	0,6%	0,6%	0,2%
gem. Glas < 8 mm	0,4%	0,6%	0,4%	0,5%
KSP	0,3%	0,0%	0,5%	0,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

5.4 Einfluss der Behältergrößen auf die Weiß- und Buntglasqualität (Fehlanteile)

Um den Einfluss der Behältergröße auf den Fehlanteil in den MGB zu untersuchen, wurde für die nicht verschließbaren Behälter aus der 4. Kampagne der Fehlanteil für Weißglas und Buntglas je Behältergröße ermittelt. Darstellung 33 zeigt den Vergleich für Weißglas und Darstellung 34 den Vergleich für Buntglas. Es werden hier nur die Fehlwürfe KSP, Rest, Hohl- und Flachglas in der Abbildung dargestellt, die Fehlfarben grün und braun sowie das gemischte Glas < 8 mm ist nur in der Tabelle aufgeführt.

Die Anzahl der Behälter für Weiß- und Buntglas, die miteinander verglichen werden, sind für die 240 l- und 1.100 l-Behälter ähnlich, die Anzahl der 660 l-Behälter ist jeweils deutlich geringer. Deshalb werden im Folgenden nur Schlussfolgerungen aus dem Vergleich 240 l-Behälter mit 1.100 l-Behältern gezogen.

Bei Weißglas ist der Anteil jeder Fehl-Stoffgruppe mit Ausnahme von Rest in den 1.100 l-Behältern deutlich größer als in den 240 l-Behältern. Der Anteil gemischtes Glas < 8 mm ist im Vergleich in den 240 l-Behältern fast doppelt so hoch.

Beim Buntglas ist in den 1.100 l-Behältern der Anteil für Hohl- und Flachglas sowie Rest deutlich höher als in den 240 l-Behältern. Nur die Fehlfarbe weiß ist in den 240 l-Behältern in deutlich höherem Maße enthalten. Der Anteil KSP ist im Vergleich in den 240 l-Behältern fast doppelt so hoch. Der Anteil gemischtes Glas < 8 mm ist in beiden Behältergrößen vergleichbar.

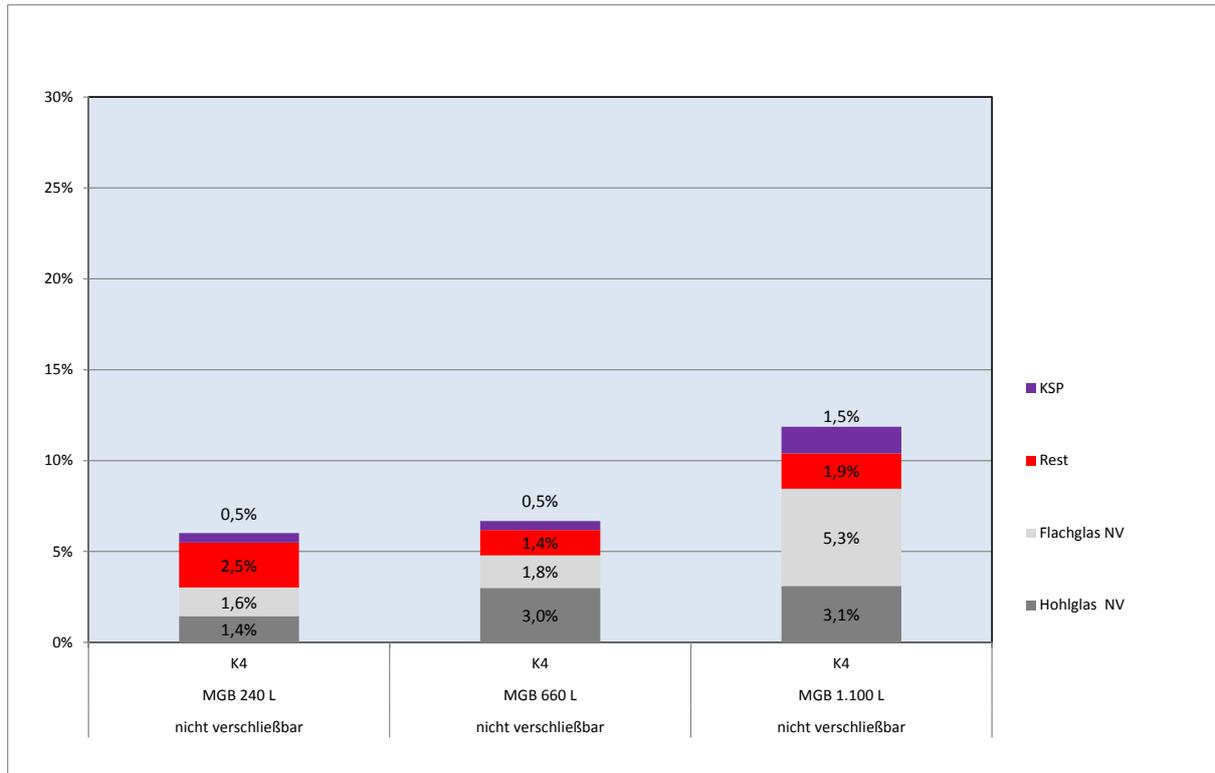
Von den zur Bewertung herangezogenen Behältern sind für beide Farben fast alle 240 l-Behälter mit einer Einwurföffnung ausgestattet, wohingegen bei den 1.100 l-Behältern nur vier (Weißglas) bzw. drei (Buntglas) mit einer Einwurföffnung ausgestattet sind.

Dieses könnte ein Grund für den deutlichen Unterschied zwischen den beiden Behältergrößen sein. Die Einwurföffnung beeinflusst den Eintrag von KSP in die 240 l-Behälter Grün- und Braunglas aber offenbar nicht.

Fazit – Einfluss Behältergröße

Auf den gesamten Fehlanteil bezogen ist die Qualität in den 1.100 l-Behältern für beide Farben schlechter als in den 240 l-Behältern.

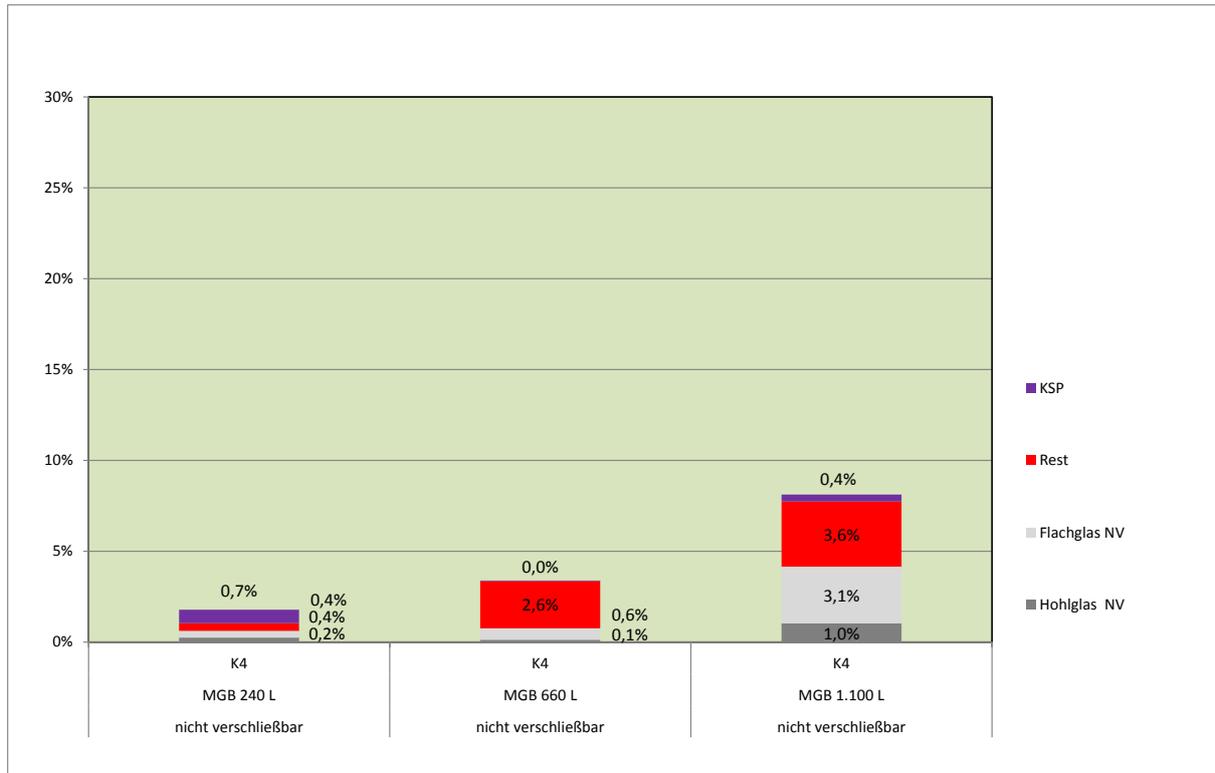
Darstellung 33: Vergleich der Weißglasqualität aus nicht abschließbaren MGB unterschieden nach Behältervolumina



	K4	K4	K4
Volumen MGB [l]	240	660	1.100
Anzahl MGB	25	8	21
Weißglas	91,0%	87,9%	82,7%
Braunglas	0,7%	1,0%	0,7%
Grünglas (blau, rot)	1,8%	4,1%	4,5%
Hohlglas NV	1,4%	3,0%	3,1%
Flachglas NV	1,6%	1,8%	5,3%
Rest	2,5%	1,4%	1,9%
gem. Glas < 8 mm	0,5%	0,4%	0,3%
KSP	0,5%	0,5%	1,5%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

Darstellung 34: Vergleich der Buntglasqualität aus nicht abschließbaren MGB unterschieden nach Behältervolumina



	K4	K4	K4
Volumen MGB [l]	240	660	1.100
Anzahl MGB	23	8	21
Braunglas	16,8%	5,2%	12,2%
Grünglas (blau, rot)	60,6%	64,1%	66,6%
Weißglas	20,6%	27,2%	12,9%
Hohlglas NV	0,2%	0,1%	1,0%
Flachglas NV	0,4%	0,6%	3,1%
Rest	0,4%	2,6%	3,6%
gem. Glas < 8 mm	0,3%	0,2%	0,2%
KSP	0,7%	0,0%	0,4%
	100,0%	100,0%	100,0%

rot hinterlegt = Maximalwert
 grün hinterlegt = Minimalwert

5.5 Einfluss von Transportmitteln und Prozessen entlang der Entsorgungskette auf die Glasqualität (Fehlanteile und Korngrößen)

Um den Einfluss der Transportmittel und Prozesse zu bewerten, wird zum einen die qualitative Zusammensetzung und zum anderen die Korngrößenverteilung der untersuchten Weißglasmengen entlang der Entsorgungskette bzw. den gewählten Schnittstellen dargestellt.

Dieser Vergleich wird an dieser Stelle für die Fraktion Weißglas dargestellt, da das Verhältnis Buntglas aus MGB zu Grün- und Braunglas aus DC nicht unmittelbar miteinander vergleichbar ist.

Hinweis

Eine ausführliche Auswertung hinsichtlich der Erreichung qualitativer Anforderungen gemäß Glasspezifikationen des bvse / BDE ist den Kapiteln 4.4.3 bis 4.4.6 zu entnehmen.

5.5.1 Einfluss auf die Zusammensetzung – qualitative Einflüsse

Davon ausgehend, dass die erfasste Weißglasmenge im Grunde lediglich umgeschlagen und ohne vorhergehende Sortierung bzw. Entfrachtung von Fehlanteilen dem Aufbereiter zugeführt wird, ist zu erwarten, dass die Fehlanteile (KSP, Rest, Flachglas und Hohlglas) in annähernd derselben Größenordnung entlang sämtlicher Schnittstellen liegen.

Während das für Weißglas aus DC im Wesentlichen zutrifft, zeigt die nachfolgende Darstellung 35 eine deutliche Abweichung für die Fehlanteile aus MGB mit Ausnahme von KSP. Mögliche Gründe für die deutliche Abnahme von Fehlanteilen bei MGB im Verlauf des Entsorgungsprozesses könnten sein:

- Entnahme von Störstoffen im Rahmen der Erfassung (vor der Entleerung in das Sammelfahrzeug und/oder am Umschlag),
- Unterschiedliche Rahmenbedingungen bei der Auswahl des zu beprobenden Fahrzeugs,
- Ggf. Vermischung mit Glasqualitäten aus anderen Berliner Vertragsgebieten.

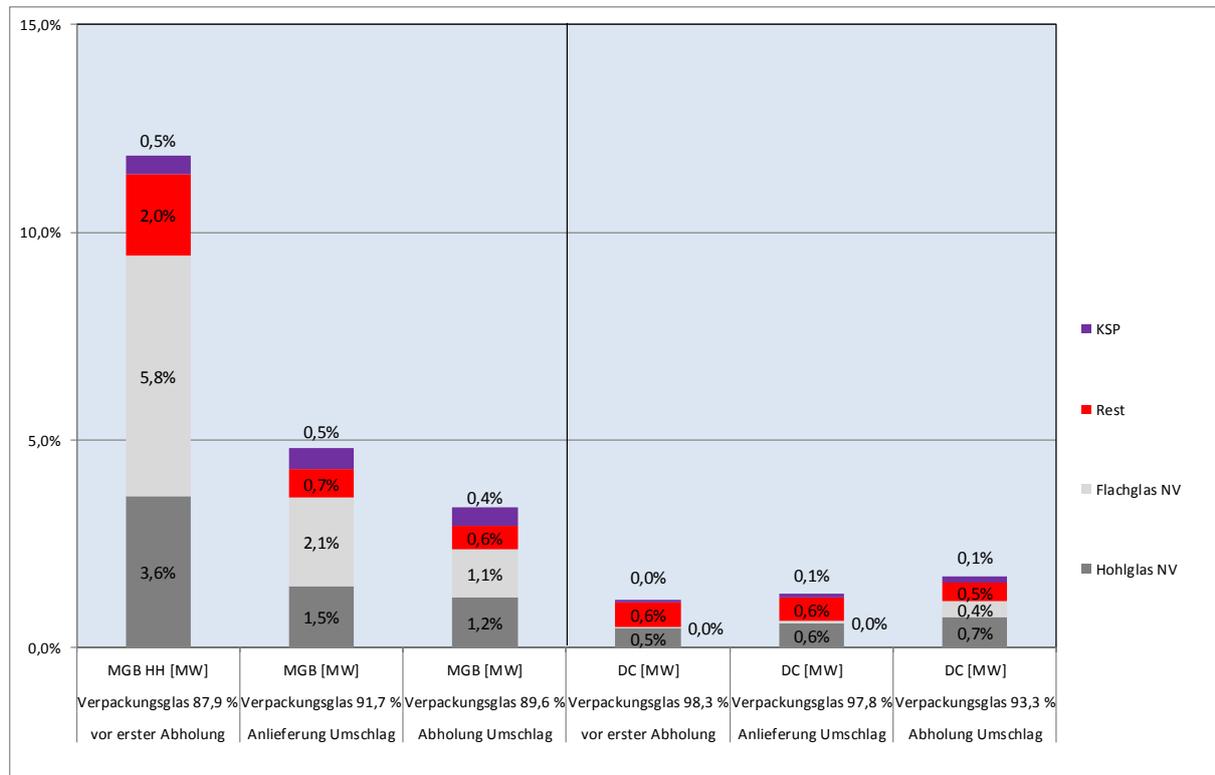
Ebenfalls verdeutlicht die Darstellung 35, dass im direkten Vergleich der Fehlanteil bei der Erfassungssystematik via DC deutlich geringer als bei MGB ausfällt. Dies liegt vor allem an Hohl- und Flachglas, welche im Glas aus Depotcontainer in deutlich geringerem Umfang anfallen. Es kann davon ausgegangen werden, dass zum einen die definierte Einwurföffnung am DC den Einwurf größerer und

flächiger Nichtverpackungsgläser verhindert und zum anderen seitens des Verbrauchers diese Fraktionen haushaltsnah und nicht im Bringsystem entsorgt werden.

Fazit – Glasqualität (Fehlanteile) entlang der Schnittstellen

Das Glas aus MGB weist deutlich höhere Fehlanteile auf als Glas aus DC-System. Ausgehend von der Annahme, dass die Fehlanteile entlang der Schnittstellen annähernd konstant bleiben, ist eine qualitative Verbesserung des Glases in der vorgefundenen Größenordnung ab der Schnittstelle Anlieferung Umschlag nicht zu plausibilisieren.

Darstellung 35: Vergleich der Fehlanteile (ohne Fehlfarben) im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen



vor erster Abholung	MGB	DC
Verpackungsglas	87,9%	98,3%
Hohlglas NV	3,6%	0,5%
Flachglas NV	5,8%	0,0%
Rest	2,0%	0,6%
KSP	0,5%	0,0%
Summe	100,0%	100,0%
Anlieferung Umschlag	MGB	DC
Verpackungsglas	91,7%	97,8%
Hohlglas NV	1,5%	0,6%
Flachglas NV	2,1%	0,0%
Rest	0,7%	0,6%
KSP	0,5%	0,1%
Summe	100,0%	100,0%
Abholung Umschlag	MGB	DC
Verpackungsglas	89,6%	93,3%
Hohlglas NV	1,2%	0,7%
Flachglas NV	1,1%	0,4%
Rest	0,6%	0,5%
KSP	0,4%	0,1%
Summe	100,0%	100,0%

5.5.2 Einfluss auf Korngrößen – mechanische Einflüsse

Im Rahmen der Sortieranalysen (siehe Kapitel 4 und folgende Unterkapitel) wurden die Korngrößen der jeweiligen Glasmenge mittels Siebung bestimmt. Die Verteilung der Korngrößen gibt Aufschluss darüber, inwiefern das Material mechanisch beansprucht wurde. Folgende in Tabelle 36 genannten Einflüsse werden an den jeweiligen Schnittstellenuntersuchungen den entsprechenden Prozessen zugeordnet.

Tabelle 36: Prozesse der mechanischen Beanspruchung an den untersuchten Schnittstellen

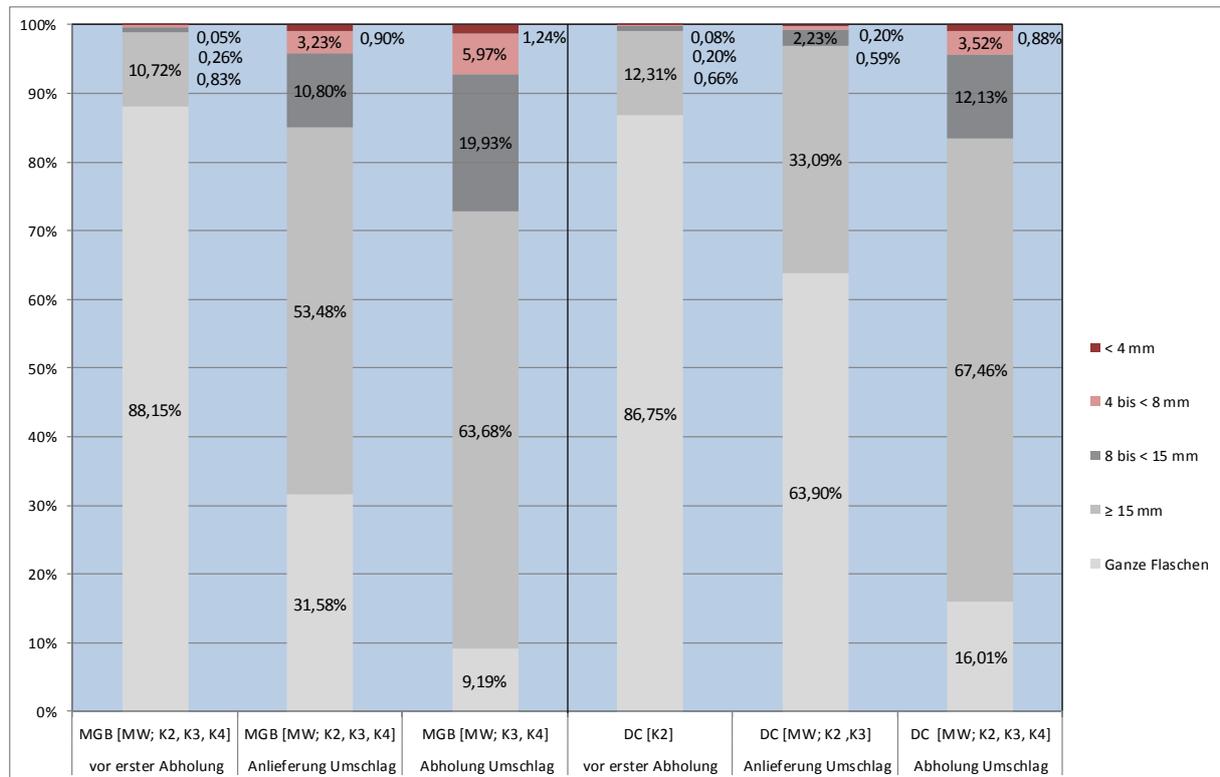
Schnittstelle	mechanische Beanspruchung durch
vor erster Abholung	→ Einwurf, im Wesentlichen Einwurfhöhe
Anlieferung Umschlag	→ Beladung Sammelfahrzeug → Transport Erfassung → Entladung Sammelfahrzeug
Abholung Umschlag	→ Prozesse am Umschlagplatz → Beladung Transportfahrzeug
Anlieferung Aufbereiter	→ Transport Anlieferung Aufbereiter → Entladung des Transportfahrzeugs

Nachfolgend wird in Darstellung 36 verdeutlicht, wie sich die unterschiedlichen Korngrößen entlang der oben genannten Schnittstellen verteilen. Da in der 1. Kampagne noch nicht der Anteil an ganzen Flaschen bestimmt wurde, ist diese bei der Mittelwertberechnung nicht berücksichtigt. Dargestellt ist nur die Korngrößenverteilung des enthaltenen Verpackungsglases ohne Berücksichtigung der Fehlanteile. In der Gesamtübersicht wird deutlich, dass sich das Material in der Erfassung noch sehr ähnelt, ab der Schnittstelle Anlieferung Umschlag das Material aus MGB aber bereits einen deutlich geringeren Anteil ganzer Flaschen und respektive einen deutlich höheren Anteil der übrigen Körnungen aufweist.

Dies zeigt, dass das Material im Sammelfahrzeug der MGB einer stärkeren mechanischen Beeinflussung unterliegt. Das Glas muss im Pressmüllfahrzeug nach dem Abkippen von der vorderen Schütte in die Hauptkammer des Fahrzeugs bewegt werden. Dieser Vorgang wird manuell ausgelöst und ist bei einer Tour je nach Sammelmenge ca. 15-20 Mal erforderlich.

Auch bei der Schnittstelle Abholung Umschlag sind die Anteile kleiner Körnungen bei dem Glas aus MGB durchweg höher, wobei die Prozesse des Abladens, Umschlagens und Aufladens insgesamt dazu führen, dass der Anteil feinerer Korngrößen zunimmt.

Darstellung 36: Vergleich der Korngrößen des Verpackungsglases im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen



vor erster Abholung	MGB	DC
Ganze Flaschen	88,15%	86,75%
≥ 15 mm	10,72%	12,31%
8 bis < 15 mm	0,83%	0,66%
4 bis < 8 mm	0,26%	0,20%
< 4 mm	0,05%	0,08%
Summe	100,00%	100,00%
Anlieferung Umschlag	MGB	DC
Ganze Flaschen	31,58%	63,90%
≥ 15 mm	53,48%	33,09%
8 bis < 15 mm	10,80%	2,23%
4 bis < 8 mm	3,23%	0,59%
< 4 mm	0,90%	0,20%
Summe	100,00%	100,00%
Abholung Umschlag	MGB	DC
Ganze Flaschen	9,19%	16,01%
≥ 15 mm	63,68%	67,46%
8 bis < 15 mm	19,93%	12,13%
4 bis < 8 mm	5,97%	3,52%
< 4 mm	1,24%	0,88%
Summe	100,00%	100,00%

Ergänzend wurde im Rahmen der 4. Kampagne die Qualität und Korngröße des Weißglases bei Anlieferung beim Aufbereiter analysiert (siehe Kapitel 4.11). Die Tabelle 37 zeigt die Verteilung der Korngrößen der einzelnen Stichproben des Weißglases aus MGB.

Die Stichproben wurden nach dem Abladen des Glases entnommen, d. h. hier erfolgt eine zusätzliche mechanische Beanspruchung des Glases im Vergleich zu der Schnittstelle Abholung Umschlag. Da sich die Maximalwerte der jeweiligen Feinkornanteile (< 4 mm = 1,37% und 4 bis 8 mm = 4,94%) nicht wesentlich von dem bei Abholung Umschlag ermittelten Wert unterscheiden, kann davon ausgegangen werden, dass der Transport vom Umschlag zum Aufbereiter keinen wesentlichen Einfluss auf die Glasqualität hat.

Fazit – mechanische Einflüsse (Korngrößen) entlang der Schnittstellen

Das Glas aus der MGB-Erfassung unterliegt im Rahmen der Erfassung einer höheren mechanischen Beeinflussung als das Material aus DC.

Auch bei der Schnittstelle Abholung Umschlag sind die Anteile kleiner Körnungen bei dem Glas aus MGB durchweg höher, wobei die Prozesse des Abladens, Umschlagens und Aufladens insgesamt dazu führen, dass der Anteil feinerer Korngrößen zunimmt.

Der Transport vom Umschlag zum Aufbereiter hat keinen relevanten Einfluss auf die Glasqualität hinsichtlich der Korngrößen.

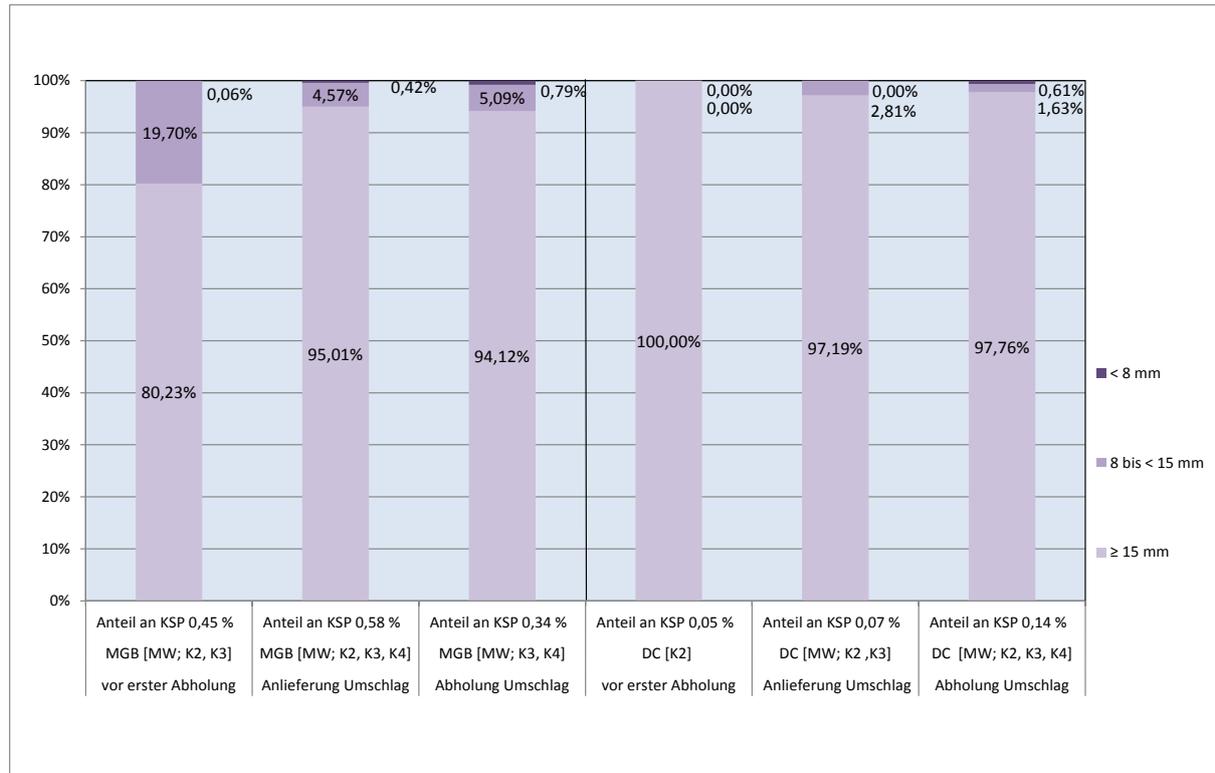
Tabelle 37: Verteilung der Korngrößen für Weißglas aus MGB bei Sortieranalyse Anlieferung Aufbereiter

Korngröße	Eimer 1	Eimer 2	Eimer 3	Eimer 4	Eimer 5	Eimer 6	Eimer 7	Eimer 8	Eimer 9	Eimer 10
Ganze Flaschen	18,26%	37,36%	13,24%	6,62%	6,59%	0,88%	4,93%	25,83%	0,42%	13,80%
≥ 15 mm	69,03%	53,08%	73,55%	70,77%	72,72%	72,85%	73,46%	58,40%	70,51%	62,39%
8 bis < 15 mm	9,34%	7,34%	10,49%	17,75%	15,98%	21,23%	17,97%	11,17%	23,16%	17,51%
4 bis < 8 mm	2,41%	1,60%	2,01%	3,86%	3,81%	4,14%	3,05%	3,63%	4,93%	4,94%
< 4 mm	0,96%	0,62%	0,72%	1,00%	0,89%	0,90%	0,59%	0,96%	0,97%	1,37%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Die Darstellung 37 zeigt den insgesamt auf die Glasmenge bezogenen Anteil an KSP sowie dessen innere Verteilung zu den Korngrößen. Es ist deutlich, dass im Glas (hier Weißglas) via MGB entlang aller Schnittstellen deutlich mehr KSP enthalten ist als im Glas aus DC. Auch hier zeigt sich die Tendenz, dass durch fort-

schreitende mechanische Einflüsse entlang der Schnittstellen der Anteil an feinkörnigem KSP sowohl beim Glas aus MBG als auch beim Glas aus DC zunimmt.

Darstellung 37: Vergleich der inneren Verteilung der Korngrößen des KSP im Weißglas aus MGB und DC entlang der Schnittstellen



vor erster Abholung	MGB	DC
Anteil KSP gesamt in Bezug auf enthaltene Verpackungsglasmenge	0,45%	0,05%
≥ 15 mm	80,23%	100,00%
8 bis < 15 mm	19,70%	0,00%
< 8 mm	0,06%	0,00%
Summe	100,00%	100,00%
Anlieferung Umschlag	MGB	DC
Anteil KSP gesamt in Bezug auf enthaltene Verpackungsglasmenge	0,58%	0,07%
≥ 15 mm	95,01%	97,19%
8 bis < 15 mm	4,57%	2,81%
< 8 mm	0,42%	0,00%
Summe	100,00%	100,00%
Abholung Umschlag	MGB	DC
Anteil KSP gesamt in Bezug auf enthaltene Verpackungsglasmenge	0,34%	0,14%
≥ 15 mm	94,12%	97,76%
8 bis < 15 mm	5,09%	1,63%
< 8 mm	0,79%	0,61%
Summe	100,00%	100,00%

Ergänzend wurde im Rahmen der 4. Kampagne die Qualität und Korngröße des Weißglases bei Anlieferung beim Aufbereiter analysiert (siehe Kapitel 4.11).

Auf die Gesamtmenge der einzelnen Stichproben bezogen (126,63 kg Verpackungsglas) betrug der Anteil an KSP 0,8 kg (entspricht ca. 0,63%). Dieser Wert ist in etwa doppelt so hoch wie der KSP-Anteil, der bei Abholung Umschlag ermittelt wurde (0,34%). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Analytik der Sortieranalyse verändert wurde und die genaue Herkunft des Glases aufgrund des gemeinsamen Umschlages aller Berliner Vertragsgebiete nicht eindeutig BE104 zugewiesen werden kann.

Die Tabelle 38 zeigt die innere Verteilung der Korngrößen der einzelnen Stichproben des Weißglases aus MGB sowie den jeweils gesamt enthaltenen Anteil KSP in Bezug auf die Verpackungsglasmenge der einzelnen Stichproben. Der weitaus überwiegende Anteil des KSP bei Anlieferung Aufbereiter ist der Korngröße ≥ 15 mm zuzuordnen.

Tabelle 38: Vergleich der inneren Verteilung der Korngrößen des KSP im Weißglas aus MGB bei Sortieranalyse Anlieferung Aufbereiter

Korngröße KSP	Eimer 1	Eimer 2	Eimer 3	Eimer 4	Eimer 5	Eimer 6	Eimer 7	Eimer 8	Eimer 9	Eimer 0
Anteil KSP gesamt in Bezug auf Verpackungsglasmenge der Stichprobe	2,78%	0,12%	0,40%	0,27%	0,44%	0,90%	0,66%	0,03%	0,57%	0,17%
≥ 15 mm	100,00%	70,00%	97,73%	91,43%	90,63%	98,48%	98,90%	100,00%	98,88%	76,19%
8 bis < 15 mm	0,00%	20,00%	2,27%	5,71%	9,38%	0,76%	0,00%	0,00%	1,12%	19,05%
< 8 mm	0,00%	10,00%	0,00%	2,86%	0,00%	0,76%	1,10%	0,00%	0,00%	4,76%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fazit – KSP (Mengen und Korngrößen) entlang der Schnittstellen

Analog zum Glas unterliegt KSP der mechanischen Beeinflussung der jeweiligen Prozesse an den Schnittstellen.

Der absolute Anteil an KSP ist im Glas aus MGB höher als im Glas aus DC.

Das an den verschiedenen Schnittstellen vorgefundene KSP ist überwiegend der Korngröße ≥ 15 mm zuzuordnen.

5.6 Verlagerungseffekte der Fraktion Glas in andere Erfassungssysteme

Zur Bewertung der Verlagerungseffekte wurden die in Tabelle 11 dargestellten Sortieranalysen und visuellen Prüfungen durchgeführt.

Tabelle 39: Gesamtübersicht Sortieranalysen „Verlagerungseffekte“ und visuelle Prüfungen

Behältnis	Zeitraum			
	K1 (sortiert)	K2 (sortiert)		
Restmülltonne	K1 (sortiert)	K2 (sortiert)		
Wertstofftonne	K1 (sortiert)	K2 (sortiert)	K3 (sortiert)	K4 (sortiert) ¹
Bioabfalltonne	K1 (visuell geprüft)	K2 (visuell geprüft)		
PPK-Tonne	K1 (visuell geprüft)	K2 (visuell geprüft)		

K = Kampagne

¹ = Zusätzliche Unterscheidung bei Sortierung zwischen „Rest - zugehörig zur Wertstofftonne“ und Rest „nicht zugehörig zur Wertstofftonne“

Der Verlagerungseffekt in die Bioabfall- und PPK-Tonne wurde rein visuell geprüft (siehe Kapitel 5.6.3).

Im Rahmen der Sortieranalyse wurde gezielt Glas aus der Restmülltonne (siehe Kapitel 5.6.1) und der Wertstofftonne (siehe Kapitel 0) in die Fraktionen

- Verpackungsglas (Weißglas, Grünglas, Braunglas),
- Nicht-Verpackungsglas (Flachglas, Hohlglas) sowie
- Reste (übrige Inhaltsstoffe)

sortiert. Alle anderen Anteile, u. a. auch in Glas verpackte Lebensmittel, wurden bei der Analyse als Rest deklariert.

An den untersuchten Anfallstellen wurde im Regelfall Glas sowohl in die Wertstofftonne als auch Restmülltonne entsorgt. Hier war keine gezielte Entsorgung in nur eines der Behältnisse zu erkennen.

Im Rahmen der Befragung wurden von ca. 25 % der von einer Umstellung Betroffenen Verlagerungseffekte in Folge der Umstellung thematisiert (s. Kapitel 5.7). 50 % von diesen wurden von den Befragten selbst verursacht und 50 % wurden bei Nachbarn oder allgemein geäußert.

5.6.1 Glas in Restmülltonne

Bei der Auswahl der Ladestellen zur Analyse von Restmüll und Wertstofftonnen sollten ausschließlich solche einbezogen werden, bei denen die Glastonnen im Rahmen der Systemumstellung 2014 abgezogen worden waren. Bei der Beprobung sollte zwischen Großwohnanlagen und Blockbebauung unterschieden werden. Die Auswahl erfolgte in enger Abstimmung mit der BSR.

Auf der Basis der am 30.01.2014 von der BSR mitgeteilten Ladestellen ohne Glasbehälter wurde mit der Maßgabe, dass das Beprobungsvolumen Restmüll ca. 40 m³ betragen sollte, die Aufteilung wie in Tabelle 40 festgelegt. In der Tabelle ist in der Spalte „Anteil“ jeweils der Anteil der genannten Behältergröße für den jeweiligen Bebauungstyp über alle Anfallstellen (ohne Glas-MGB) an diesem Bebauungstyp aufgeführt. Aufgrund dieser Verteilung wurde die Anzahl der Ladestellen für die Beprobung ermittelt.

Tabelle 40: Auswahl der Ladestellen nach Bebauungsstruktur

Behälter Volumen	Blockbebauung		Großwohnanlage	
	Anzahl Ladestellen	Anteil	Anzahl Ladestellen	Anteil
240 l	2	15,30%	-	1,00%
660 l	1	8,10%	-	1,40%
1.100 l	10	76,60%	10	97,60%
	13	100,00%	10	100,00%

Je Ladestelle sollte eine komplette Wochenmenge analysiert werden. Zu der konkreten Auswahl der Ladestellen wurden folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- Möglichst nur eine Leerung pro Woche und keine Ladestellen mit 14-täglicher Leerung (damit die Probenahme innerhalb einer Woche erfolgen konnte).
- Möglichst geringes Wochenvolumen (damit an mehreren Ladestellen Proben genommen werden können, das Gesamtvolumen der Probe aber bei ca. 40 m³ bleiben kann).
- Keine Ladestellen, an denen nicht alle Behälter entleert werden (Doppeltage mit unterschiedlicher Entleerungsanzahl), damit das komplette Restmüllaufkommen einer Woche von einer Ladestelle in der Probe enthalten ist.

- Keine Müllabwurfanlagen (da hier die Wertstofftonnen nicht neben den Hausmüllbehälter stehen und die Müllabwurfanlagen nach Angaben von BSR nicht repräsentativ seien).
- Die Ladestellen sollen im Gebiet verteilt bzw. repräsentativ für die Gebietsstruktur sein.

Zur Umsetzbarkeit der Probenahme wurden seitens der BSR folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- Die Probenahme soll so erfolgen, dass pro Tag nur ein Tonnentauscher im Einsatz ist und nur einer der beiden BSR-Betriebshöfe, die sich in BE104 befinden, von der Probenahme betroffen ist.
- Tausch der Behälter ist praktisch durchführbar (Ladestellen müssen möglichst in einem Tagwerk bzw. nah beieinander liegen, Ladestellen müssen über die Woche verteilt entsorgt werden).

Unter Berücksichtigung dieser Punkte wurden die konkreten Probenahmestellen festgelegt. Die Restmüllbehälter für Großwohnanlagen wurden ausschließlich aus dem Ortsteil Marzahn ausgewählt und für die Blockbebauung aus den Ortsteilen Rummelsburg und Karlshorst.

Die Probenahme erfolgte am regulären Abholtag der Restmüllbehälter durch Austausch der Behälter. Obwohl den Touren die Liste der Probenahmestellen durch die BSR bekannt gegeben wurde, kam es vereinzelt vor, dass am Probenahmetag die Behälter bereits geleert worden waren. Dann wurde auf die Ersatzladestellen, die im Vorfeld festgelegt worden waren, zurückgegriffen. Dadurch sind die Ladestellen in den einzelnen Kampagnen nicht durchgängig identisch: In der 1. Kampagne wurde eine Ladestelle mehr angefahren. Die Angaben zu den Ladestellen zur Untersuchung der Restmülltonne sind im ANHANG 7 aufgenommen.

Seitens der BSR wurde das Gutachten „Umstellung der Glaserfassung von Hol- und Bringsystem im Vertragsgebiet IV des Landes Berlin: Nullmessung Hausmüll“ von der ARGE u.e.c. Berlin/Kanthak & Adam GbR vom 11.02.2014 zur Verfügung gestellt. Die dort herangezogenen Probenahmestellen sind mit denen von der cyclos GmbH ausgewählten Probenahmestellen für drei Ladestellen identisch.

Tabelle 41 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen zur Ermittlung der Verlagerungseffekte Glas in die Restmülltonne. Bei den Probenahmen wurden ausschließlich Behältnisse aus Anfallstellen genommen, bei denen MGB für Glas im Rahmen der Systemumstellung abgezogen wurden.

Tabelle 41: Untersuchungsumfang Verlagerungseffekte Glas in Restmülltonne

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen (Ort der Sortierung)
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 11	Mengen: 3.755,92 Mg Behältnisse: 26	Vollsortierung (BSR Grenzgrabenstraße)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 21	Menge: 3.827,01 Mg Behältnisse: 27	Vollsortierung (BSR Grenzgrabenstraße)

Die nachfolgende Darstellung 38 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Der Anteil an Verpackungsglas, der in der Restmülltonne im ersten Halbjahr vorgefunden wurde, beträgt 6,8% in der 1. Kampagne und 6,4% in der 2. Kampagne. Der Weißglasanteil ist in beiden Untersuchungen identisch und mehr als doppelt so hoch wie die Summe der Anteile für Grün- und Braunglas.

Die Fortschreibung 2011 des Abfallwirtschaftsplans Berlin [1] gibt an, dass nach einer im Jahr 2008 durchgeführten Abfalluntersuchung der Glasanteil im Restmüll (für das gesamte Stadtgebiet) ca. 6,8% beträgt.

In der von der BSR in Auftrag gegebenen Untersuchung „Nullmessung Hausmüll“ (s.o.) wurde bezogen auf das Untersuchungsgebiet ein Glasanteil von 7,9% im Restmüll festgestellt. Im Vergleich hierzu wurde anhand der Sortieranalysen im Rahmen dieses Gutachtens kein erhöhter Eintrag von Glas in die Restmülltonne festgestellt. Der Anteil an Verpackungsglas in den Restmülltonnen entsprach zum Zeitpunkt der 1. und 2. Kampagne in etwa dem Anteil vor Systemumstellung.

Von der BSR war als Ergänzung zur Untersuchung „Nullmessung Hausmüll“ (s. o.) im Dezember 2013 (49. Kalenderwoche) eine weitere Untersuchung „Umstellung der Glaserfassung von Hol- auf Bringsystem im Vertragsgebiet IV des Landes Berlin: Vergleichsmessung Hausmüll nach einem Jahr Abzug der Glasbehälter“ [10] in Auftrag gegeben worden. Die Durchführung der Sortieranalysen erfolgte im November 2014 (48. Kalenderwoche).

Ausgehend von den Sortieranalysen aus beiden von der BSR in Auftrag gegebenen Gutachten ist an den untersuchten Ladestellen, an denen im Zuge der Umstellung der Glaserfassung die Glasbehälter abgezogen worden waren, der Glasanteil im Restmüll von 7,9 % auf 11,0 % gestiegen.

Die Sortieranalyse des von der BSR in Auftrag gegebenen Gutachtens erfolgte ein Jahr nach der Nullanalyse bzw. ein halbes Jahr nach den beiden von cyclos GmbH durchgeführten Sortieranalysen.

In den beiden von BSR in Auftrag gegebenen Analysen ist, wie auch bei den Untersuchungen im Rahmen dieses Gutachtens, ein Weißglasanteil im Restmüll

festgestellt worden, der mehr als doppelt so hoch war wie der „Bunt“glasanteil. Die Verteilung Weiß/„Bunt“ in der „Vergleichsmessung“ ist nahezu unverändert zu der Verteilung Weiß/„Bunt“ in der „Nullmessung“. Gleichzeitig wird in der „Vergleichsmessung“ ein Anstieg der Glasmengen im Restmüll im Hinblick auf die einwohnerspezifischen Mengen festgestellt.

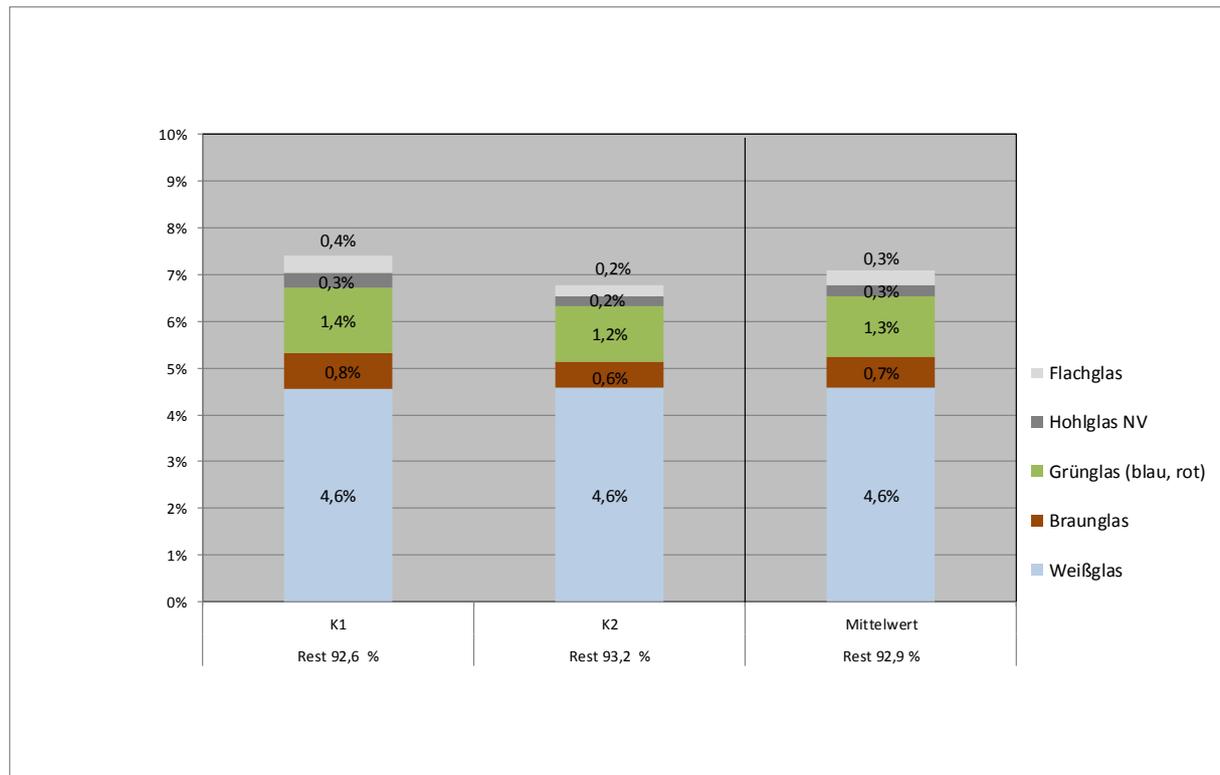
Dagegen steht eine deutlich ungleiche Entwicklung der gemeldeten Glaserfassungsmengen im Gebiet BE104. Hier sei auf das Kapitel 5.8 hingewiesen: Die Entwicklung der Glaserfassungsmengen im Gebiet BE104 zeigt nach der Umstellung 2014 einen deutlichen Anstieg der Weißglasmengen in den Depotcontainern und einen nur sehr geringen Zuwachs bei den Grünglasmengen. Diese Entwicklung wird durch einen Anstieg des Glases im Restmüll mit gleichbleibender Verteilung der Farben nicht erklärt.

Fazit – Mengenverlagerung Glas in Restmülltonne

Ein Verlagerungseffekt von Glas in die Restmülltonne ist anhand der Ergebnisse der Sortieranalysen im 1. Halbjahr 2014 nicht zu erkennen.

In einer von BSR in Auftrag gegebenen Untersuchung zu den Verlagerungseffekten wird im November 2014 ebenso wie in den Analysen im Rahmen dieses Gutachtens ein mehr als doppelt so hoher Anteil Weißglas gegenüber Buntglas festgestellt. Die „Vergleichsuntersuchung“ aus November 2014 stellt zusätzlich einen Anstieg des Glasanteils im Restmüll fest (von 7,9 % vor der Umstellung auf 11,0 % nach Umstellung).

Darstellung 38: Ergebnisse der Sortieranalysen Verlagerungseffekte Glas in Restmülltonne



Zuordnung	Fraktion	K1	K2	Mittelwert
Verpackungsglas	Weißglas	4,6%	4,6%	4,6%
	Grünglas	1,4%	1,2%	1,3%
	Braunglas	0,8%	0,6%	0,7%
Nicht-Verpackungsglas	Hohlglas NV	0,3%	0,2%	0,3%
	Flachglas NV	0,4%	0,2%	0,3%
	Rest*	92,6%	93,2%	92,9%
		100,0%	100,0%	100,0%

* Unter Rest sind hier alle anderen Fraktionen und Mengen zusammengefasst.

5.6.2 Glas in Wertstofftonne

Zur Probenahme der Wertstofftonnen-Behälter wurden dieselben Ladestellen wie bei der Restmülltonne herangezogen. Die Angaben zu den Anfallstellen zur Untersuchung der Restmülltonne sind im ANHANG 8 aufgenommen. Die Probenahme erfolgte wie beim Restmüll durch Austausch der Behälter. Die Durchführung wurde von ALBA (Hultschiner Damm 335, 12623 Berlin) unterstützt.

Die Probenahme sollte am Tag vor der regulären Abholung durch Sammelfahrzeuge erfolgen. Obwohl die Fahrer der Sammelfahrzeuge durch die Alba-Einsatzleitung über die Probenahme informiert waren, kam es vor, dass die Behälter nicht getauscht werden konnten, weil sie bereits abgeholt worden waren. In diesen Fällen wurde auf die Behälter aus der Ersatzliste zurückgegriffen. Im Verlauf der vier Kampagnen kam dieses vereinzelt vor, so dass die Probenahmestellen der vier Kampagnen nicht identisch sind.

Tabelle 42 verdeutlicht den Untersuchungsumfang der Analysen zur Ermittlung der Verlagerungseffekte Glas in die Wertstofftonne.

Tabelle 42: Untersuchungsumfang Verlagerungseffekte Glas in Wertstofftonne

Zeitraum	Umfang	Anmerkungen (Ort der Sortierung)
1. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 11	Mengen: 533,6 Mg Behältnisse: 23	Vollsortierung (ALBA Hultschiner Damm)
2. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 23	Menge: 439,4 Mg Behältnisse: 22	Vollsortierung (ALBA Hultschiner Damm)
3. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 40	Menge: 511,4 Mg Behältnisse: 25	Vollsortierung (ALBA Hultschiner Damm)
4. Kampagne Probenahme / Sortierung: KW 49	Menge: 464,4 Mg Behältnisse: 28	Vollsortierung (ALBA Hultschiner Damm), zusätzliche Unterscheidung bei Sortierung zwischen „Rest - zugehörig zur Wertstoff- tonne“ und Rest „nicht zugehörig zur Wert- stofftonne“.

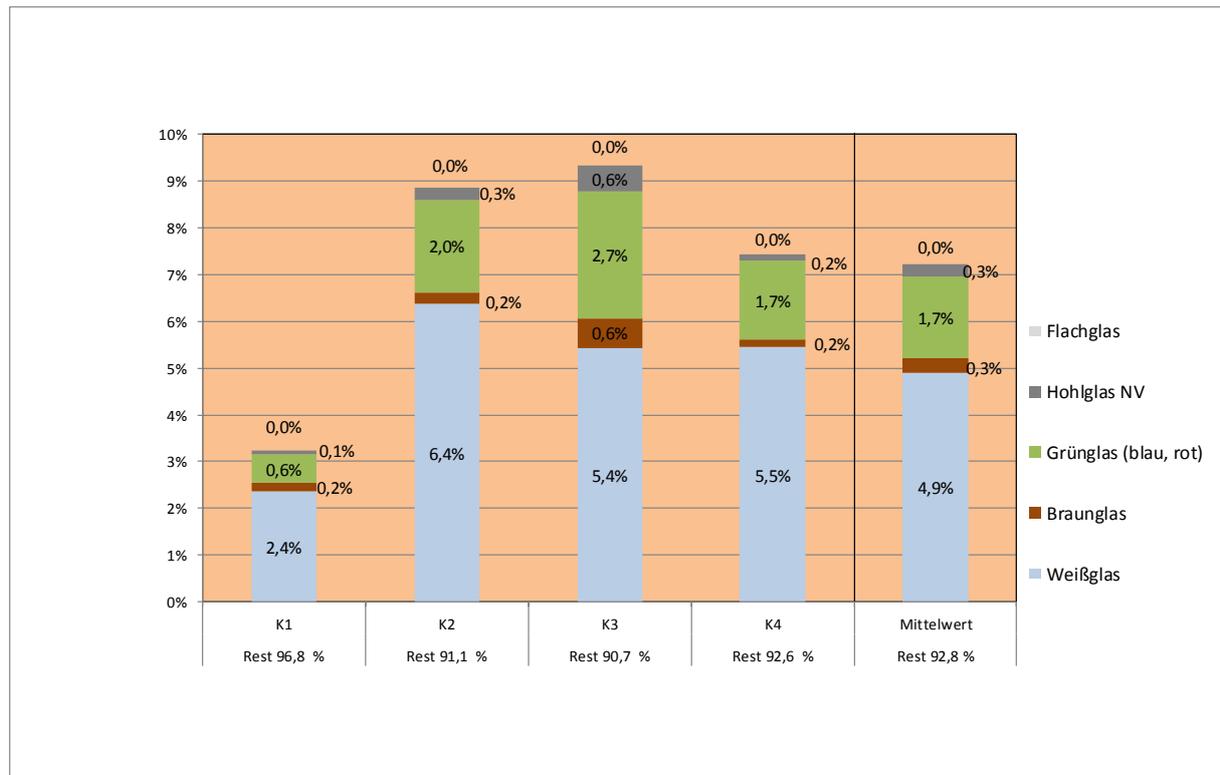
Die nachfolgende Darstellung 39 zeigt die Ergebnisse der Sortieranalysen. Der Anteil an Verpackungsglas, der in der Wertstofftonne während des gesamten Untersuchungszeitraumes vorgefunden wurde, beträgt zwischen minimal 3,2% in der 1. Kampagne und maximal 8,7% in der 3. Kampagne. Im Mittel betrug der Verpackungsglasanteil 6,9%. Im Gegensatz zur Ermittlung der Verlagerungseffekte von Glas in die Restmülltonne liegt den Gutachtern keine Nullanalyse vor, in der ein Verpackungsglasanteil vor Systemumstellung bestimmt wurde.

Ausgehend von weiteren vorliegenden Untersuchungen der cyclos GmbH in anderen Vertragsgebieten ist jedoch festzustellen, dass es sich mit 6,9 % um einen vergleichsweise hohen Anteil Glas in der Wertstofftonne handelt.

Fazit – Mengenverlagerung Glas in Wertstofftonne

Ein Verlagerungseffekt von Glas in die Wertstofftonne kann angenommen werden.

Darstellung 39: Ergebnisse der Sortieranalysen Verlagerungseffekte Glas in Wertstofftonne



Zuordnung	Fraktion	K1	K2	K3	K4	Mittelwert
Verpackungsglas	Weißglas	2,4%	6,4%	5,4%	5,5%	4,9%
	Grünglas	0,6%	2,0%	2,7%	1,7%	1,7%
	Braunglas	0,2%	0,2%	0,6%	0,2%	0,3%
Nicht-Verpackungsglas	Hohlglass NV	0,1%	0,3%	0,6%	0,2%	0,3%
	Flachglas NV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Rest*	96,8%	91,1%	90,7%	**92,6%	92,8%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

* Unter Rest sind hier alle anderen Fraktionen und Mengen zusammengefasst.

* Gemäß der Sortieranalyse sind 2/3 des „Restes“ Fraktionen der Wertstofftonne und 1/3 nicht zugehörig zur Wertstofftonne.

5.6.3 Glas in Bioabfall- und PPK-Tonne

Im Rahmen des Behältertausches zur Analyse der Verlagerungseffekte der Fraktion Glas in die Restmüll- und Wertstofftonne wurde während der 1. und 2. Kampagne parallel der Verlagerungseffekt in die Bio- und PPK-Tonne visuell geprüft (Formblatt siehe ANHANG 9). Diese Prüfung fand ausschließlich an Anfallstellen statt, an denen das Glaserfassungssystem verändert wurde. Diese sind analog zu den Anfallstellen zur Untersuchung der Restmüll- und Wertstofftonne ausgewählt worden (siehe ANHANG 7 und ANHANG 8).

In den beiden Kampagnen wurden jeweils 26 Anfallstellen visuell geprüft und protokolliert. Dabei wurden keine Glasmengen gesichtet, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Umstellung des Glas-Erfassungssystems zu keinem nennenswerten Verlagerungseffekt in die Fraktionen Bioabfall und PPK führte.

Fazit – Mengenverlagerung Glas in Bioabfall- und PPK-Tonne

Ein Verlagerungseffekt von Glas in die Bioabfall- und PPK-Tonne ist anhand der Ergebnisse der visuellen Überprüfung auszuschließen.

5.7 Befragung zur Systemumstellung

Im Zeitraum März bis September 2014 wurden insgesamt 181 Personen über die Umstellung des Glaserfassungssystems und ihr jeweiliges Entsorgungsverhalten befragt. Die Beauftragung sah keine repräsentative Befragung vor, sondern sollte dazu dienen einen Eindruck über die Einstellung der Bevölkerung zu erhalten.

Die Befragung fand im öffentlichen Raum im Gebiet BE104, mitunter in der Nähe von Glas-Depotcontainern statt. Die Befragung erfolgte mit offenen Fragestellungen, um die Befragten zu keiner Meinung zu leiten. Ein Beispiel zum Befragungsbogen ist im ANHANG 10 dargestellt. Tabelle 43 zeigt die Grunddaten der Befragung.

Tabelle 43: Grunddaten zur Personenbefragung

Anzahl Befragte insgesamt:		181	
Alter	20 bis <40	27	14,9%
	40 bis <60	49	27,1%
	60 plus	105	58,0%
Anzahl Befragungsstandorte:		33	

85 Personen (47,0%) waren von der Umstellung des Glaserfassungssystems nicht betroffen. 73 Personen (40,3%) konnten Angaben dazu machen, dass sie von der Systemumstellung betroffen waren. Im Weiteren konnten 23 Personen (12,7%) dazu keine Aussage treffen.

Von den 73 durch die Systemumstellung betroffenen Personen

- wurden 43 Personen rechtzeitig und 30 Personen nicht bzw. verspätet über die Umstellung informiert,
- hatten 45 Personen eine ablehnende, 22 Personen eine neutrale und 6 Personen eine befürwortende Haltung zur Systemumstellung.

Von den 30 nicht bzw. verspätet informierten Personen hatten 18 eine ablehnende Haltung (60,0%), von den 43 rechtzeitig informierten Personen hatten 27 eine ablehnende Haltung (62,8%). Ein Zusammenhang zwischen der Haltung der befragten Personen und ihrem jeweiligen Informationsstand zur Systemumstellung ist daraus nicht ableitbar.

Insgesamt 9 der Befragten die von einer Umstellung betroffen waren, gaben im Zusammenhang mit der Umstellung an, selber das Glas nicht mehr separat zu entsorgen (12,3%) (z.B. in den „Hausmüll“, „Restmüll“, „Gelbe Tonne“ oder

„trennt nicht mehr“). Diese Befragten hatten ausschließlich eine ablehnende Haltung zur Systemumstellung. Weitere 9 der Betroffenen vermuteten oder hatten beobachtet, dass andere oder Nachbarn ihr Glas nicht mehr ordnungsgemäß entsorgten.

Die größte Gruppe der Befragten (61,8% bzw. 54 Personen) gehörte dem Altersspektrum 60 plus an. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Erhebung hauptsächlich vormittags und mittags an Werktagen stattfand. Zwei Drittel der über 60 Jährigen hatte eine ablehnende Haltung gegenüber der Systemumstellung. 6 Personen (11,8%) gaben darüber hinaus an, ihr Glas nun nicht mehr getrennt zu sammeln bzw. dies im Hausmüll zu entsorgen. Lediglich 5,8% dieser Gruppe hießen die Umstellung gut. Als Grund für die weitgehende Ablehnung wurde mehrheitlich der weite Weg zu den Depotcontainern in Relation zu der teilweise eingeschränkten Mobilität genannt.

Fazit – Befragung zur Systemumstellung

Die von der Systemumstellung betroffenen Befragten haben überwiegend eine ablehnende Haltung zum Abzug der haushaltnahen Glaserfassung. Dabei ist kein Zusammenhang ableitbar zwischen der Entfernung zum Depotcontainer oder Kenntnis zu den Hintergründen der Umstellung. Eine ablehnende Haltung zur Umstellung war besonders bei den über 60 Jährigen festzustellen. Verlagerungseffekte in andere Erfassungssysteme wurden in einem relevanten Umfang von den Betroffenen thematisiert.

5.8 Mengenentwicklung Glas bundesweit, in Berlin und im Vertragsgebiet BE104

5.8.1 Bundesweite Entwicklung der Glasmengen

Die bundesweiten Glaserfassungsmengen der dualen Systeme sind in den vergangenen Jahren rückläufig. Hier kommen Effekte durch die Umstellung auf Einwegpfand (PET-Flaschen und in jüngster Zeit verstärkt auch Getränkedosen) zum Tragen. Den stärksten Einfluss auf die Glaserfassungsmengen hat es in diesem Zusammenhang in den Jahren 2003 bis 2005 gegeben. Seitdem ist nur ein leichter Abwärtstrend über die Jahre zu beobachten. Nach einem leichten Rückgang von 2011 auf 2012 sind die Erfassungsmengen in 2012 und 2013 konstant geblieben. Für 2014 ist mit rund 2% wieder ein leichter Rückgang der bundesweiten Gesamterfassungsmengen festzustellen.

Diese Entwicklung spiegeln auch die Verbrauchszahlen wider¹¹. Aktuellere Angaben zu den Wirtschaftsdaten aus dem Bereich der Glasherstellung lassen ebenfalls den Schluss zu, dass es keine relevanten Veränderungen in 2014 im Vergleich zu den Jahren 2012/2013 gegeben hat¹².

Zu der Verteilung der Farben innerhalb der in Verkehr gebrachten Glasverpackungen lagen für Deutschland keine differenzierten Daten vor. Schlussfolgerungen ließen sich aus der Verteilung der Glasfarben der Sammelmengen ziehen.

Bei den Glasfarben ist in diesem Zeitraum bundesweit ein geringer Anstieg des Anteils der Weißglasmengen (von 49% auf 51%) und ein geringer Rückgang der als Grünglas gebuchten Mengen (von 34% auf 33%) festzustellen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass auch die Verlagerung von Mengen in Branchenlösungen und Eigenrücknahme einen Einfluss auf die Lizenzmengen und Erfassungsmengen gehabt hat. Die Angaben zu den bundesweiten Branchenmengen zeigen von 2009 bis 2013 mehr als eine Verdopplung des Anteils und Tonnage der Branchenmengen (41.967 Mg bzw. 2,1% auf 90.959 Mg bzw. 4,3%) für Glasverkaufsverpackungen bezogen auf die bei dualen Systemen lizenzierten und

¹¹ Siehe auch „Verpackungen gesamt Verbrauch, Verwertung, Quoten 1991 bis 2012 in der Bundesrepublik Deutschland“ Veröffentlichung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, basierend auf Daten der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH (GVM), 2014

¹² http://www.feve.org/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=11
Zur Verteilung des in 2009 produzierten Behälterglases: Getränkeflaschen 2,4 Mio. t, Lebensmittelgläser 1,1 Mio. t und Pharmazie/Kosmetik 0,3 Mio. t. - Daten s. S. 53 „Glasindustrie in Deutschland“, Januar 2014, Herausgeber Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie, VB 1 – Gesamtleitung/Globalisierung/Industrie, Autor Dr. Jürgen Dispan (<https://www.igbce.de/download/8214-70908/1/branchenanalyse-glas.pdf>) – letzter Download 01/2015

bei Branchenlösungen beteiligten Einweg-Verkaufsverpackungen aus Glas (2009: 1.960.667 Mg, 2013: 2.076.578 Mg).¹³

Der Einfluss von Branchenlösungen oder Eigenrücknahme auf die Mengenentwicklung ist nicht auf Detailebene bekannt. Da Branchenlösungen auch bundesweit eingeführt worden sind, ist auch eine Auswirkung auf die in Berlin erfassten Mengen anzunehmen.

5.8.2 Mengenentwicklung in den Berliner Vertragsgebieten

Die detaillierten Mengendaten in allen Berliner Vertragsgebieten: BE101 (Spandau/ Charlottenburg-Wilmersdorf/ Steglitz-Zehlendorf), BE102 (Mitte/ Pankow/ Reinickendorf), BE103 (Friedrichshain-Kreuzberg/ Tempelhof-Schöneberg/ Neukölln) und BE104 (Lichtenberg/ Marzahn-Hellersdorf/ Treptow-Köpenick) wurden von DSD zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um die Erfassungsmengen, die von den Erfassungsvertragspartnern an den Systembetreiber DSD gemeldet wurden¹⁴. Ergänzend lagen cyclos zu den Daten für das Gebiet BE104 weitere Informationen der Erfassungsvertragspartner Berlin Recycling GmbH und Karl Meyer GmbH vor.

Die insgesamt vorliegenden Daten wurden insbesondere im Hinblick auf die Mengenentwicklung ausgewertet.

Aus den Tourenbegleitungen im Gebiet BE104 ist deutlich geworden, dass die Vertragsgebietsgrenzen in den Sammeltouren nicht durchgängig eingehalten worden sind, sondern logistische Vorteile im Rahmen der Tourenoptimierung zu gebietsübergreifenden Touren geführt haben. Daher wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass bei der Auswertung der gemeldeten Daten etwaige Effekte, die durch gebietsübergreifende Touren entstanden sind, nicht mit konkreten Mengendaten belegt werden.

Die gebietsübergreifenden Touren sind in den Buchungen jedoch nicht zu erkennen, da keine gemischten Ladungen gemeldet worden sind. Die Buchungen der Mengen für BE104 können ausgehend von diesen Feststellungen auch Mengen aus anderen Gebieten enthalten, und umgekehrt können Mengen aus anderen Gebieten auch Mengen aus BE104 enthalten. D.h. es ist nicht ermittelbar, ob in Summe Mengen aus BE104 fehlen oder ggf. zu viel Menge gebucht wurde; oder

¹³ Vom DIHK veröffentlichte Daten vom 30.01.2015 und August 2010 zu materialspezifischer Verteilung der Verpackungstonnage Berichtsjahr 2013 und Berichtsjahr 2009 (Auswertung der Vollständigkeitserklärungen)

¹⁴ Die 100%-Erfassungsmengen der dualen Systeme werden an jeden Systembetreiber gemeldet.

ob die gemischten Touren sich in Summe ausgleichen. Daher bleibt eine Ungenauigkeit in der Mengenzuordnung zu den Erfassungsgebieten in Berlin.

In den nachfolgenden Auswertungen wird daher ausschließlich auf die gemeldeten Daten Bezug genommen.

In der nachfolgenden Tabelle 44 sind die Erfassungsmengen aus allen Gebieten in Summe pro Jahr dargestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit sind die als Grün- glas, Braunglas und Buntglas erfassten Mengen hier in der Spalte „Bunt“ zusammengefasst.

Tabelle 44: Glas-Erfassungsmengen in den vier Berliner Vertragsgebieten 2012-2014 [Mg/Jahr]

Gebiet	2012 Weiß [Mg]	2013 Weiß [Mg]	2014 Weiß [Mg]	2012 Bunt* [Mg]	2013 Bunt* [Mg]	2014 Bunt* [Mg]	2012 Gesamt [Mg]	2013 Gesamt [Mg]	2014 Gesamt [Mg]	Veränderung [Mg] 2013/ 2014
BE101	6.048	6.635	6.761	12.403	10.770	10.019	18.451	17.405	16.780	-3,6%
BE102	5.479	6.809	7.773	10.841	9.815	10.202	16.320	16.624	17.974	8,1%
BE103	6.763	7.362	7.953	11.216	11.114	9.508	17.979	18.475	17.461	-5,5%
BE104	6.755	7.073	6.380	6.948	7.030	5.039	13.704	14.103	11.419	-19,0%
Berlin	25.045	27.879	28.867	41.409	38.729	34.768	66.453	66.607	63.634	-4,5%

* Unter der Bezeichnung „Bunt“ sind hier die Mengen der Fraktionen Grün- glas, Buntglas und Braunglas zusammengefasst.

In den Jahren 2012 bis 2014 ist ein Anstieg der insgesamt in Berlin erfassten Weißglasmengen auch im Verhältnis zu den anderen Farbfraktionen festzustellen. Die Veränderung des Verhältnisses entspricht der Tendenz auf Bundesebene.

Die Mengenentwicklung in den Vertragsgebieten zeigt von 2013 auf 2014 einen Rückgang der in Berlin insgesamt erfassten Glasmengen. Dieser Rückgang steht nicht nur im Zusammenhang mit Veränderungen im Gebiet BE104. Ein Anstieg der Erfassungsmenge in BE102 und Rückgänge in den Gebieten BE101 (-3,6%), BE103 (-5,5 %) und BE104 (-19 %) ergeben in Summe diese Mengenveränderung. Weiterhin ist festzustellen, dass die Mengen für Weißglas in den Gebieten BE101, BE102 und BE103 stetig zugenommen haben. Die Entwicklung bei Grün- glas verläuft in BE102 dagegen abweichend zu der in BE101 und BE103. In BE104 ist festzustellen, dass entgegen dem Trend „Buntglas“ in 2013 sogar geringfügig zugenommen hat.

Die Entwicklung der einwohnerspezifischen Werte ist von 2013 auf 2014 ähnlich (s. Tabelle 45). Von 2012 auf 2013 sind die Gesamterfassungsmengen Berlin nahezu unverändert. Die Erfassungsmengen je Einwohner (Gesamtberlin) zeigen einen leichten Rückgang.

Nachfolgend sind die in der voranstehenden Tabelle aufgeführten Gesamtmengen umgerechnet worden in kg/E*a:

Tabelle 45: Glas-Erfassungsmengen 2012-2014 je Einwohner* [kg/E*a]

Gebiet	2012		2013		2014		Veränderung kg/E*a 2013/ 2014
	Einwohner	[kg/E*a]	Einwohner	[kg/E*a]	Einwohner	[kg/E*a]	
BE101	832.354	22,17	841.750	20,68	848.953	19,77	-4,4%
BE102	948.800	17,20	966.588	17,20	983.855	18,27	6,2%
BE103	909.809	19,76	920.924	20,06	931.315	18,75	-6,5%
BE104	751.038	18,25	760.160	18,55	766.876	14,89	-19,7%
	3.442.001	19,31	3.489.422	19,09	3.530.999	18,02	-5,6%

* Einwohnerzahl jeweils zum 30.06. des Jahres (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg)¹⁵

Die Anzahl der Einwohner bezogen auf das jeweilige Erfassungsverhältnis (MGB, Depotcontainer/Unterflurbehälter) ist nicht bekannt, daher wird die weitere Analyse der Mengenentwicklung gestützt auf die Gesamttonnagen durchgeführt.

5.8.3 Mengenentwicklung im Vertragsgebiet BE104

Auf der Grundlage der definierten Kriterien waren im Gebiet BE104 insgesamt 54% der MGB (mit 55% des Gesamtbehältervolumens) abzuziehen¹⁶. Dieser Abzug erfolgte nach den vorliegenden Informationen bis Ende 2013. Ab 01.01.2014 war das Gebiet mit der reduzierten MGB-Anzahl ausgestattet.

In der nachfolgenden Abbildung 19 sind die monatlich gemeldeten Erfassungsmengen der Erfassungsvertragspartner dargestellt. Für den Vergleich wurden die Mengen braun und grün aus der Depotcontainererfassung zusammengefasst und den über MGB erfassten Buntglasmengen gegenübergestellt. In der dritten Grafik sind die Daten der Erfasser jeweils zusammengefasst aufgeführt.¹⁷

¹⁵ https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Statistiken/statistik_OT.asp?Ptyp=600&Sageb=12041&creg=BBB&anzwer=11

¹⁶ Die Aufstellung der einzelnen Anfallstellen mit den abzuziehenden Behältern sowie ein Aufstellung mit den verbleibenden Behältern (Stand 30.06.2014) wurde der cyclos von DSD vorgelegt.

¹⁷ Diese Auswertung basiert auf den Meldedaten der Erfassungsvertragspartner Berlin Recycling GmbH (Erfassungsvertragspartner für die MGB-Erfassung) und Karl Meyer GmbH (Erfassungsvertragspartner für die Erfassung über Depotcontainer und Unterflurbehälter) an die DSD aus 01-12/2014 ergänzt um zusätzliche Angaben der Entsorgungsvertragspartner gegenüber der cyclos GmbH.

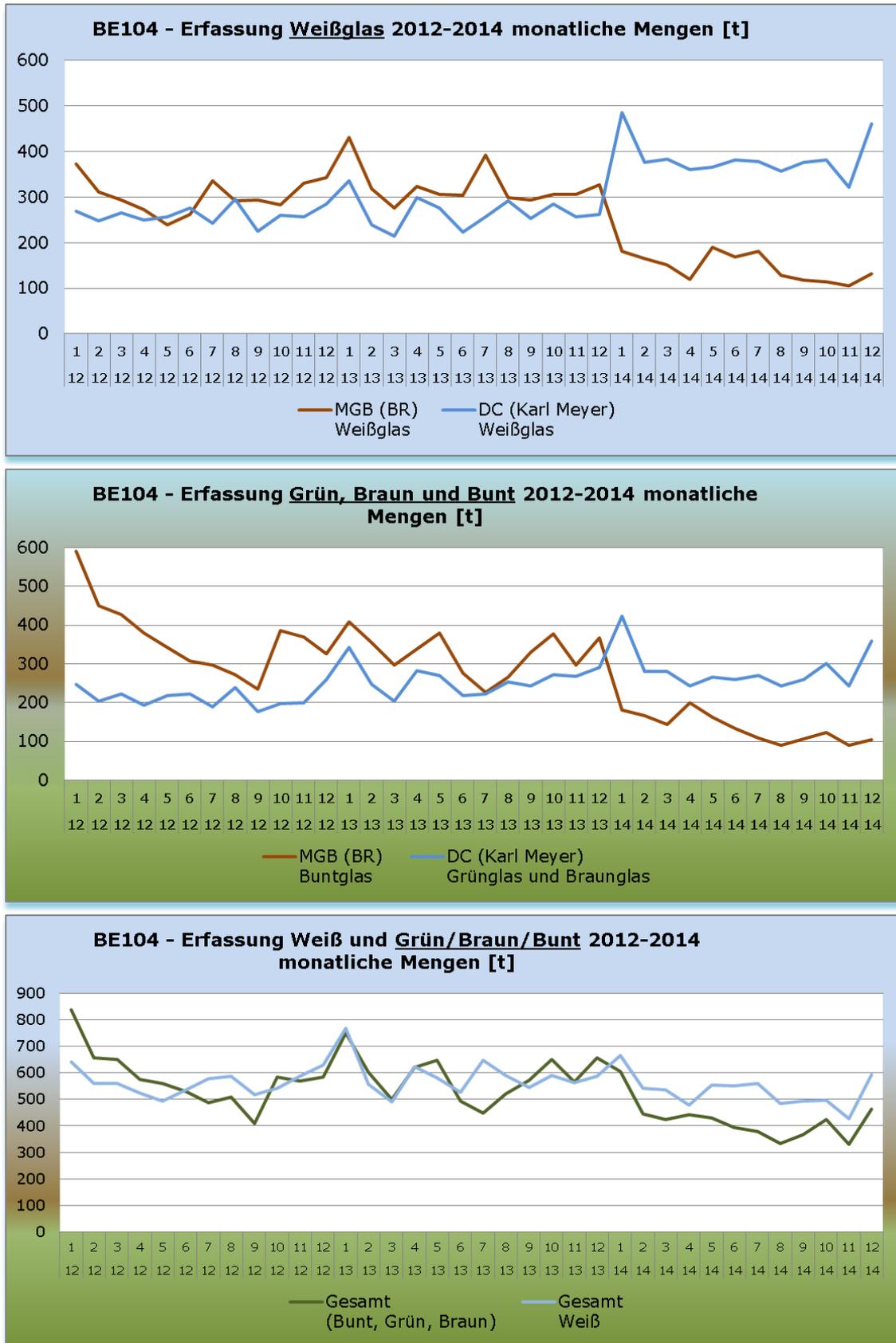


Abbildung 19: Gemeldete Glasmengen der Erfassungsvertragspartner

Zur oben stehenden Abbildung ist anzumerken, dass 2012 und 2013 BR der Erfassungsvertragspartner war und zur besseren Vergleichbarkeit zu 2014 eine Zu-

ordnung zu BR und KM aufgrund der weiteren vorliegenden Daten erfolgte. Die 2012 gebuchten Grünmengen, die nicht über KM erfasst worden sind, wurden aufgrund der vorliegenden weiteren Informationen in Bunt BR (MGB) einberechnet.

Die Verläufe der MGB-Kurven zeigen erwartungsgemäß sowohl bei Weiß- als auch Buntglas einen deutlichen Rückgang der erfassten Mengen ab Januar 2014.

Die Mengenentwicklung für Weißglas ist nach Systemumstellung Ende 2013 gegenläufig für die beiden Erfassungssysteme. Die Entwicklung des über DC erfassten Grün- und Braunglases im Vergleich zur Entwicklung des Buntglases zeigt dagegen einen Rückgang der MGB-Mengen ohne gleichzeitige Zunahme der DC-Mengen. Im dritten Diagramm der Gesamtmengen wird deutlich, dass nach dem Rückgang „Bunt“ Grünglas, Braunglas, Buntglas) von 01-2012 bis 09-2012 (auf weniger als die Hälfte seit Jahresbeginn) die Verläufe von Weiß und „Bunt“ (teilweise nahezu auf dem gleichen Niveau (10-2012 bis 04-2013) bzw. parallel verlaufen und mit Beginn des Jahres 2014 sich der Verlauf beider Kurven voneinander entfernt.

Die Weißglasmenge (in den Depotcontainern) ist im Januar 2014 bedingt durch die Feiertageinflüsse sprunghaft angestiegen, um im Februar 2014 auf ein durchgängig höheres Niveau als im Vorjahr zurückzufallen. Auffällig ist, dass bei Grünglas zwar ebenfalls ein Sprung im Januar stattfindet, aber ab Februar die Mengen wieder auf das Vorjahresniveau zurückfallen.

Anhand der in der nachfolgenden Tabelle 46 zusammengefassten Jahresmengen werden die Entwicklungen in BE104 im Einzelnen betrachtet und diskutiert. Die Mengenentwicklung vor und nach Anpassung des Erfassungssystems (Abzug von Behältern) wird anhand der Mengendaten 2013 und 2014 verglichen.

Tabelle 46: BE104 - Erfassungsmengen Glas 2012-2014 differenziert nach Erfassungssystem Depotcontainer (DC) und Behälter (MGB)

Farbe	System	Erfassung 2012 [Mg]	Erfassung 2013 [Mg]	Erfassung 2014 [Mg]	Veränderung 2013/ 2014 [%]	Veränderung 2013/ 2014 [Mg]
Weiß	DC	3.124,96	3.192,83	4.625,97	45%	1.433,14
	MGB	3.630,49	3.880,04	1.753,76	-55%	-2.126,28
	Gesamt	6.755,45	7.072,87	6.379,73	-10%	-693,14
Grün	DC	2.239,24	2.721,90	2.867,10	5%	145,20
	MGB*	*	*	0,00	0%	0,00
	Gesamt	2.239,24	2.721,90	2.867,10	5%	145,20
Braun	DC	328,37	389,34	564,08	45%	174,74
	MGB	0,00	0,00	0,00	0%	0,00
	Gesamt	328,37	389,34	564,08	45%	174,74
Bunt	DC	0,00	0,00	0,00	0%	0,00
	MGB	4.380,66	3.918,48	1.608,15	-59%	-2.310,33
	Gesamt	4.380,66	3.918,48	1.608,15	-59%	-2.310,33
BE104 Gesamt		13.703,72	14.102,59	11.419,06	-19%	-2.683,53

* 2012 und 2013 stammten nach den vorliegenden Informationen die unter der Glasfraktion grün gemeldeten Mengen tatsächlich aus der Buntglaserfassung über MGB (2012: 1.529,74 Mg und 2013: 236,98 Mg). Die Mengen sind daher in dieser Tabelle in der Zeile Bunt-MGB enthalten.

Für das Gebiet ist von 2013 auf 2014 ein Rückgang der Erfassungsmengen von insgesamt 19% (2.684 Mg) festzustellen. Dieser Rückgang liegt deutlich über dem Rückgang in den Gebieten BE101 und BE103 in denen ebenfalls ein Rückgang feststellbar ist, ohne das hier eine Umstellung im Erfassungssystem erfolgte.¹⁸

Mit der Systemumstellung in BE104 war ein Anstieg der über Depotcontainer und ein Rückgang der über MGB erfassten Mengen zu erwarten. Der Anstieg in den Depotcontainern ist für Weißglas und Braunglas mit einem Zuwachs von jeweils 45% festzustellen. Der Anstieg von 5 % bei Grünglas mit einer Menge von 145,20 t fällt dagegen unerwartet niedrig aus. Wohingegen bei den MGB-Mengen für Weißglas und Buntglas ein fast identischer Rückgang zu verzeichnen ist.

¹⁸Dieses gilt auch für die Entwicklung der Einwohnerzahlen von 2012 auf 2013 und 2013 auf 2014 (BE101: +1,1 % und + 0,9 % - BE104: +1,2 % und +0,9 %).

5.8.4 Mögliche Ursachen der Mengenentwicklung und Betrachtung Verlagerungseffekte

Im Folgenden wird untersucht, in welchem Umfang die Mengenentwicklung im Gebiet BE104 auf die Systemumstellung zurückgeführt werden könnte.

Deutlich ist der Rückgang der über MGB erfassten Weiß- und Buntmengen, der bei -55% bzw. -59% liegt. Dieser Rückgang ist für Weißglas in Anbetracht des Abzuges von 54% der Behälter bzw. 55% des Behältervolumens im Gebiet BE104 plausibel. Für Buntglas wäre der höhere Rückgang unter Berücksichtigung eines Rückgangs des Grün- und Braunglases im Allgemeinen, wie sich dieses auch in zwei weiteren Berliner Gebieten (BE101 und BE103) zeigt, zu plausibilisieren.

Ohne den Einfluss an dieser Stelle konkret zu beziffern, kann unterstellt werden, dass die Umstellung von einem Holsystem auf ein Bringsystem grundsätzlich zu einem Rückgang von Erfassungsmengen bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung des erfassten Materials in den Depotcontainern führt. Die über Depotcontainer insgesamt erfassten Mengen sind erwartungsgemäß angestiegen, allerdings nicht im gleichen Umfang und Verhältnis, in dem ein Mengenrückgang bei den MGB-Mengen festzustellen ist. Hier ist besonders auf den mit 5 % nur sehr geringen Zuwachs bei Grünglas hinzuweisen im Vergleich zu jeweils 45 % Zuwachs bei Braunglas und Weißglas (s. Tabelle 46).

Die Erkenntnisse aus der Befragung verdeutlichen, dass die Umstellung in einem hohen Maße abgelehnt wurde. Auch die breite, öffentliche Diskussion in der vor allem die Nachteile der Systemumstellung für den einzelnen Nutzer thematisiert wurden und eine Rücknahme zum bisherigen System erwartet wurde, kann einen Einfluss auf das Entsorgungsverhalten gehabt haben.

Die potenziellen und tatsächlichen Verlagerungseffekte vom Behältersystem (MGB) auf Depotcontainer im Gebiet BE104 nach Umstellung des Erfassungssystems werden nachfolgend unter Hinzunahme der Ergebnisse der Sortieranalysen und unter Berücksichtigung der Zusammensetzung der Erfassungsmengen betrachtet.

Die in Tabelle 47 aufgeführten, auf Basis der Analysen ermittelten Anteile (Mittelwerte) der Glasfarben und Störstoffe in den Sammelfraktionen in dem jeweiligen Erfassungssystem, werden zur Umrechnung der erfassten Mengen auf die einzelnen Bestandteile der Sammelfraktionen in 2014 und auch 2013 herangezogen. Als Grundlage werden die Ergebnisse aus der Analyse an der Schnittstelle „Anlieferung Umschlaganlage“ herangezogen, da hier die an den Anfallstellen entnommenen Störstoffe nicht mehr enthalten sind, die bei den potenziellen Ver-

lagerungseffekten auch außer Acht zu lassen sind, da davon auszugehen ist, dass sie tendenziell nicht über Depotcontainer entsorgt würden.

Tabelle 47: Mittelwerte aus den Analysen 2014 an der Schnittstelle „Anlieferung an Umschlaganlage“

Fraktion	MGB weiß	MGB bunt	DC weiß	DC grün	DC braun
Weißglas	88,9%	14,2%	96,8%	6,9%	4,8%
Braunglas	0,5%	9,0%	0,2%	1,0%	45,1%
Grünglas	2,4%	71,4%	0,8%	90,0%	45,5%
gem. Glas < 8 mm	3,5%	2,8%	0,9%	1,9%	3,1%
Hohlglas NV	1,5%	0,6%	0,6%	0,0%	0,3%
Flachglas NV	2,1%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Rest	0,7%	0,7%	0,6%	0,1%	0,7%
KSP	0,5%	0,5%	0,1%	0,0%	0,5%

Da den Gutachtern für das Gebiet BE104 zur Zusammensetzung 2013 keine Daten vorliegen, wird die für 2014 ermittelte Verteilung auch für 2013 angesetzt. Aufgrund der in 2014 durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität kann davon ausgegangen werden, dass der Störstoffanteil in 2013 in den MGB höher war als in 2014 ermittelt. Demgemäß ist das Verlagerungspotenzial, das in der nachfolgenden Tabelle 48 dargestellt ist, als Maximalwert anzunehmen, da die in 2013 über MGB tatsächlich in den Erfassungsmengen enthaltenen Glasverpackungen niedriger waren, und die Störstoffe weniger in Depotcontainer entsorgt worden sind.

In der Tabelle 48 sind in der Spalte „Fraktion“ die Sortierfraktionen aufgeführt. Die Gesamterfassungsmengen je Erfassungssystem und Farbe (siehe Tabelle 46) wurden in den Spalten „MGB weiß 2013“ bis „DC braun 2014“ mit den Anteilen aus den Analysen (siehe Tabelle 47) gewichtet. In den hier aufgeführten Mengen ist noch kein Rückgang aufgrund des allgemeinen Trends in der Glaserfassung berücksichtigt worden.

Der Rückgang der Mengen in den MGB von 2013 auf 2014 wird in der Spalte „Potential aus MGB“ und die Abweichung zur Spalte „Delta DC 2014-2013“ ist in der Spalte „Delta-Potenzial“ dargestellt. In der nachfolgenden Berechnung wird somit das Potenzial aus MGB als die Menge berechnet, die als maximaler Zuwachs in den Depotcontainern aus den abgezogenen MGB zu erwarten wäre.

In der vorletzten Zeile sind die Störstoffe aufsummiert und in der letzten Zeile die Mengen aus den Sortierfraktionen Weißglas, Braunglas und Grünglas.

Tabelle 48: Verlagerungspotenzial aus MGB in Depotcontainer¹⁾ [Mg/Jahr]

Erfassungssystem/ Fraktion	MGB weiß 2013	MGB weiß 2014	MGB Bunt 2013	MGB Bunt 2014	DC weiß 2013	DC weiß 2014	DC grün 2013	DC grün 2014	DC braun 2013	DC braun 2014	Poten- zial aus MGB ²⁾	Delta DC 2014- 2013 ³⁾	Delta – Poten- zial
Weißglas	3.449	1.559	556	228	3.091	4.478	188	198	19	27	2.218	1.405	-813
Braunglas	19	9	353	145	6	9	27	29	176	254	218	83	-135
Grün- glas (blau, rot)	93	42	2.798	1.148	26	37	2.450	2.580	177	257	1.701	221	-1.480
gem. Glas < 8 mm	136	61	110	45	29	42	52	54	12	17	140	20	-120
Hohlglas NV	58	26	24	10	19	28	0	0	1	2	46	10	-36
Flachglas NV	81	37	31	13	0	0	0	0	0	0	62	0	-62
Rest	27	12	27	11	19	28	3	3	3	4	31	10	-21
KSP	19	9	20	8	3	5	0	0	2	3	22	3	-19
Gesamt	3.882	1.755	3.919	1.608	3.193	4.627	2.720	2.864	390	564	4.438	1.752	-2.686
<i>Summe Störstoffe (ohne <8mm)⁴⁾</i>	185	84	102	42	41	61	3	3	6	9	161	23	-138
<i>Summe Glasfarben</i>	3.561	1.610	3.707	1.521	3.123	4.524	2.665	2.807	372	538	4.137	1.709	-2.428

¹⁾ Die Gesamtmengen in dieser Tabelle weichen rundungsbedingt geringfügig von den Gesamttonnagen der Erfassungsmengen (siehe Tabelle 46) ab.

²⁾ Berechnung z.B. 1. Berechnungszeile für Weißglas
 ([MGB weiß 2013] + [MGB bunt 2013]) – ([MGB weiß 2014] + [MGB bunt 2014]) = (3.449 + 556) – (1.559 + 228) = 2.218

³⁾ Berechnung z.B. 2. Berechnungszeile für Braunglas
 ([DC weiß 2014] + [DC grün 2014] + [DC braun 2014]) – ([DC weiß 2013] + [DC grün 2013] + [DC braun 2013]) = (9 + 29 + 254) – (6 + 27 + 176) = 83

⁴⁾ In dieser Zeile ist die Summe aus den Werten in den Zeilen Hohlglas NV, Flachglas NV, Rest und KSP gebildet (d. h. diese Mengen sind in der Zeile Gesamt bereits enthalten). Der Anteil Glas < 8 mm wurde gesondert aufgeführt und nicht bei der Umrechnung auf die Farben berücksichtigt.

Das Potenzial zusätzlicher Erfassungsmengen für Depotcontainer belief sich für 2014 demnach auf 4.137 Mg über alle Glasfarben. Der Zuwachs in der Depotcontainererfassung liegt dagegen nur bei 1.709 Mg (Differenz -2.428 Mg, s. letzte Zeile, Tabelle 48).

Wird unterstellt, dass der Rückgang bei den gemeldeten Weißglasmengen in Höhe von 10% ausschließlich durch den Systemwechsel bedingt ist, wäre ein Rückgang in einer ähnlichen Größenordnung auch bei den gemeldeten Grünglasmengen, bzw. eine Zunahme von maximal 45% der über Grünglas-Depotcontainer

erfassten Sammelmenge zu erwarten (d.h. eine Mehrmenge von 1.225 Mg). Tatsächlich betrug der Zuwachs nur 5% (145 Mg) (s. Tabelle 46).¹⁹

In der nachfolgenden Tabelle 49 werden mit Bezug auf den insgesamt festgestellten Mengenrückgang (2.684 Mg) einzelne Sachverhalte und Ursachen im Hinblick auf Plausibilität bewertet.

Tabelle 49: Erklärungsansätze zum Mengenrückgang im Gebiet BE104

Betrifft	Feststellung Mengenentwicklung	Einfluss	Menge	Bewertung / Erläuterung
Alle Fraktionen	Rückgang unabhängig von Systemumstellung durch Rückgang der Erfassungsmengen 2013 (14.102,59 Mg) auf 2014 insgesamt.	Rückgang -4,6% (bezogen auf Gesamterfassungsmenge BE104 2013)	-649 Mg	Rückgang analog zu BE101 und BE103 (-4,6 %)
Alle Fraktionen	Rückgang des Störstoffanteils.	Rückgang	-138 Mg	siehe Tabelle 48
Weißglas	Gesamterfassungsmenge Weißglas 2014 – Gesamterfassungsmenge Weißglas 2013 Bedingt durch Zunahme über Depotcontainer und Rückgang in MGB.	Rückgang gesamt -10%	-693 Mg	s. Tabelle 46
Grünglas	Rückgang Grün durch Entsorgung in andere Erfassungssysteme. Datengrundlage Gesamtmenge Grün in allen Farben und Erfassungssystemen in 2013 s. Tabelle 48 (Zeile „Grünglas (blau, rot)“ Summe 5.544 t)	Annahme Rückgang -10% analog zu Weiß	-554 Mg	Analog zu Weiß
Braunglas	Rückgang Braun durch Entsorgung in andere Erfassungssysteme. Datengrundlage Gesamtmenge Braun in allen Farben und Erfassungssystemen in 2013 s. Tabelle 48 (Zeile „Braunglas“: Summe 5.544 t)	Annahme Rückgang -10% analog zu Weiß	-58 Mg	Analog zu Weiß
Grünglas	Rückgang Grün (aufgrund eines allgemeinen Trends)	-1%	-55 Mg	Verschiebungen in der inneren Verteilung von grün zu weiß
	Summe		-2.147 Mg	
	Differenz Erfassungsmengen 2014-2013		-2.684 Mg	s. Tabelle 46
	Delta		-537 Mg	

¹⁹ Bei Betrachtung der aus MGB maximal zur Verfügung stehenden potenziellen Grünglasmengen (1.701 Mg) wären 1.480 Mg nicht in die Depotcontainer gelangt (s. Tabelle 48).

Für 537 Mg der Mengendifferenz von 2013 auf 2014 ergibt sich aufgrund der vorliegenden Informationen keine nachvollziehbare Erklärung für den Rückgang.

Für 1.305 Mg (693 Mg + 554 Mg + 58 Mg) wird für die nachfolgenden Berechnungen die Annahme getroffen, dass diese Menge nach Abzug von Behältern nicht über Depotcontainer, sondern, mindestens teilweise, in andere haushaltsnahe Erfassungssystemen entsorgt wurde (siehe hierzu Kapitel 5.6.1 und 5.6.2). Da im Rahmen der Untersuchungen keine Verlagerungseffekte hin zur Bioabfalltonne und PPK-Tonne festgestellt wurde, werden im Folgenden ausschließlich die Auswirkungen auf Wertstofftonne und Restmülltonne betrachtet.

Wertstofftonne:

Ausgehend von den durchgeführten Sortieranalysen sind in der Wertstofftonne im Mittel 6,9% Verpackungsglas (Weiß-, Grün- und Braunglas) entsorgt worden. Angaben zum Mengenanteil im Gebiet vor Abzug der Behälter liegen nicht vor. Von der 1. zur 2. Kampagne wurde im Hinblick auf den Verpackungsglasanteil in der Wertstofftonne ein deutlicher Sprung festgestellt. Der Mengenanteil vor Umstellung wird mit maximal 3,2 % (Ergebnis der 1. Kampagne) angenommen. Wird der Anstieg in Bezug auf den Mittelwert aus den Kampagnen 2 bis 4 berechnet, (8,5%) ergibt sich eine Steigerung um 5,3 %-Punkte.

Im Gebiet BE104 wurden ausgehend von den bei DSD vorliegenden Daten folgende Mengen über die Wertstofftonne erfasst:

2013:	21.311 Mg (davon 3,2% =>	682 Mg)
<u>2014:</u>	<u>20.969 Mg (davon 8,5% =></u>	<u>1.782 Mg)</u>
	Differenz	1.100 Mg

Unter der Annahme, dass nur die von der Systemumstellung in BE104 betroffenen Einwohner ab 2014 Glasverpackungen zusätzlich in die Wertstofftonne entsorgen und das Entsorgungsverhalten der nicht Betroffenen unverändert bleibt, wäre die tatsächliche Verlagerungsmenge aufgrund der Systemumstellung deutlich unter 1.100 Mg.

Restmüll:

In den zwei durchgeführten Sortieranalysen (K1 und K2) wurde keine Veränderung des Verpackungsglasanteils im Restmüll festgestellt. Da die Gesamtmenge des Restmülls ein Mehrfaches der Wertstofftonne beträgt, ist eine Veränderung in der inneren Verteilung im Promillebereich beim Restmüll nicht auffällig, kann je-

doch in Bezug auf die diskutierte Differenzmenge einen relevanten Erklärungsbeitrag liefern.

Wäre das Delta von 2.034,53 t ($[=-2.683,53$ (s. Tabelle 47) + 649 t (s. Tabelle 49, 1. Zeile)]) in der Erfassungsmenge ausschließlich auf eine Verlagerung in die Restmülltonne zurückzuführen, so entspräche dieses einem zusätzlichen Glasanteil im Restmüll von rund 2 % (für diese Berechnung wird ein Gesamthaumüllaufkommen im Gebiet von 115.000 Mg/a²⁰ angesetzt). Tatsächlich kann der Zuwachs nur geringer ausgefallen sein, da zum einen nicht alle Einwohner betroffen waren und Verlagerungseffekte in die Wertstofftonne festgestellt worden sind.

Verteilung Glasfarben:

Bis hierhin erfolgte eine Analyse der Verlagerungseffekte ohne Differenzierung nach Glasfarben. Die nach Systemumstellung tatsächlich erfasste Grünglasmenge in Depotcontainern weicht bei einer Zunahme von nur 5 % deutlich von der zu erwartenden Menge, auch im Vergleich zur Entwicklung bei Weiß- und Braunglas (jeweils + 45 %), ab. Daher wird im Folgenden die innere Verteilung der Farben betrachtet.

Ein möglicher Erklärungsansatz für diesen nur geringen Anstieg des Grünglases in Depotcontainern wäre eine unterschiedliche Konsum- und Entsorgungsverhalten in Bezug auf die Glasfarben in den Bereichen, in denen die Behälter abgezogen worden sind, im Vergleich zu denen ohne Veränderung.

Vor diesem Hintergrund wird die innere Verteilung der über Wertstofftonne und Restmülltonne entsorgten Glasverpackungen betrachtet. Folgende Zusammensetzung ergibt sich aus den kumulierten Analyseergebnissen des Restmülls: 70,1% Weißglas, 19,8% Grünglas und 10% Braunglas. In der Wertstofftonne zeigte sich in Summe über alle Kampagnen folgende innere Verteilung: 70,4% Weißglas, 25,2% Grünglas und 4,5% Braunglas.

2014 beträgt die innere Verteilung der Glasfarben in den MGB bei Anlieferung am Umschlag (Aufteilung auf Basis der Sortieranalyse): 57% Weiß, 38% Grün und 5% Braun.

²⁰ Angaben aus der Entsorgungsbilanz 2013 der BSR - http://www.bsr.de/assets/downloads/BSR-Entsorgungsbilanz_2013.pdf – Hausmüll (inkl. Geschäftsmüll) an die BSR überlassen in 2013: 814.319 t – Einwohner Berlin: 3.530.999 zum 30.06.2014 (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg) davon 766.876 in BE104. D.h. rund 230 kg/E*a Hausmüll (inkl. Geschäftsmüll). Daraus errechnet sich ein einfach gewichtetes Gesamtaufkommen für BE104 von 176.381 t. Unterstellt man ausgehend von den Angaben in der „Nullmessung Hausmüll“ der ARGE u.e.c. Berlin/Kanthak & Adam GbR vom 11.02.2014 (im Auftrag der Berliner Stadtreinigung) im Untersuchungsgebiet ein Restmüllaufkommen von durchschnittlich 148 kg/E*a ergibt sich eine Gesamttonnage von rund 115.000 t. Diese wird für die oben vorgenommenen Berechnungen hinsichtlich der Verlagerungseffekte zugrunde gelegt.

Diese Verteilungen zeigen, dass über alle Anfallstellen betrachtet, in denen Glas fehlerhaft entsorgt wurde, die innere Verteilung der Farben im Restmüll und der Wertstofftonne abweicht von der Farbverteilung in den Glaserfassungssystemen.

Die Buchungen für die MGB-Erfassungsmengen weisen 52% Weißglas und 48% Buntglas aus. Die Differenz im Weiß ist darauf zurückzuführen, dass im Buntglas auch ein relevanter Anteil Weißglas enthalten ist (im Mittel rund 14 %). In Depotcontainern ergibt sich auf Basis der Analysen für 2014 folgende Verteilung über alle Depotcontainerfarben: 60% Weiß, 36% Grün und 4 % Braun. Nach den Buchungen der gemeldeten Erfassungsmengen waren es 57% Weißglas, 36% Grünglas und 7% Braunglas.

Der Weißglasanteil, der über Restmülltonne und Wertstofftonne entsorgt wurde, liegt mit 70% deutlich darüber. Auch die im Auftrag der BSR erstellte Nullanalyse zur Restmülluntersuchung zeigt im Restmüll in Bezug auf die Verkaufsverpackungen Glas einen Weißanteil von 71% und einen Buntanteil von 29%.

Angenommen, die Verteilung der Glasfarben, die über Restmülltonne und Wertstofftonne entsorgt wurden, entspräche der Verteilung in den Haushalten, bei denen die MGB abgezogen worden sind, dann wäre jedoch auch zu erwarten, dass mit dem Abzug der Behälter die insgesamt über MGB erfasste Weißglasmenge stärker zurückgegangen wäre als die Buntglasmenge. Dieses lässt sich anhand der Daten jedoch nicht belegen. Der Rückgang der gebuchten MGB-Weißglasmenge ist mit -55% sogar niedriger als der Rückgang bei der gebuchten Buntglasmenge (-59%).

Umgekehrt könnte angenommen werden, dass zwischen den Haushalten die über Depotcontainer und denen, die über MGB an das Glaserfassungssystem angeschlossenen sind, in Summe keine Abweichungen hinsichtlich der Farbverteilung bei den angefallenen Glas-Verkaufsverpackungen bestehen. In diesem Fall wäre entsprechend des Rückgangs bei den MGB-Mengen im gleichen Farbverhältnis ein Anstieg bei den Depotcontainern zu erwarten. Dieses ist jedoch, wie oben ausführlich dargestellt nicht der Fall.

Die Entwicklung der Grünglas Mengen ist in der vorgefundenen Größenordnung anhand der vorliegenden Informationen und Daten nicht zu erklären.

Weitere mögliche Ansätze zur Erklärung für den gesamten Mengenrückgang in BE104 wären:

- Der Mengenrückgang setzt sich aus weiteren Effekten, die sowohl positive als auch negative Einflussfaktoren auf die Menge darstellen, zusammen. Die Mengen in 2013 und 2014 wurden nicht gebietsgenau gefahren. Die gebietsübergreifenden Touren werden nicht bei den Datenmeldungen aufgeteilt, sondern immer nur einem Gebiet/Vertrag zugeordnet. Die hier-

durch ggf. zu berücksichtigenden Mengenverschiebungen können nicht beziffert werden.

- Der Verbrauch von Buntglas und Weißglas hat sich zwischen 2013 und 2014 im BE104 weitgehender verändert als in den anderen Berliner Gebieten.
- Die Farben wurden in den Touren nicht immer getrennt gehalten.

Fehler in den Buchungen wurden seitens der Erfassungsvertragspartner ausgeschlossen.

Fazit – Mengenentwicklung

Der Mengenrückgang muss differenziert betrachtet werden. Eine Teilmenge des Rückgangs kann auf Verlagerungseffekte und der Entsorgung von Glas in die Wertstofftonne bzw. in den Restmüll zurückgeführt werden.

Der Rückgang der Erfassungsmengen Weiß- und Buntglas beträgt ca. 55 % bzw. 59 % und entspricht in der Größenordnung dem Volumen der abgezogenen haushaltsnahen MGB.

Der Anstieg der Erfassungsmenge Weiß- und Braunglas aus den Depotcontainern um jeweils ca. 45 % ist plausibel in Bezug auf das Volumen der abgezogenen haushaltsnahen MGB. Gleichzeitig steigt die Erfassungsmenge Grünglas aus Depotcontainern nur um ca. 5 %.

Die Entwicklung der Grünglasmengen ist in der vorgefundenen Größenordnung anhand der vorliegenden Informationen und Daten nicht zu erklären.

6 Fazit der Untersuchung – Empfehlungen

6.1 Zusammenfassung der Erkenntnisse

Im Rahmen des Auftrages wurden umfassende Analysen und Begutachtungen durchgeführt. Nachfolgend werden die in den vorangehenden Kapiteln getroffenen Feststellungen und Erkenntnisse dargestellt.

6.1.1 Tourenbegleitung

Bei der Tourenbegleitung der MGB wurde festgestellt, dass die Touren optimiert gefahren worden sind, d.h. gebietsübergreifende Sammlung und die Nicht-Entleerung von nur gering befüllten MGB. Im Rahmen der Tourenbegleitung wurden nur eine geringe Anzahl von überfüllten MGB festgestellt.

6.1.2 Störstoffentnahme an der Ladestelle (MGB)

Bei der Tourenbegleitung wurde festgestellt, dass die Müllwerker den MGB Störstoffe in unterschiedlichem Umfang entnehmen. Die Entnahme von Störstoffen vor der Abholung und damit vor der Verwiegung der Erfassungsmengen wirkt sich auf alle Proben an allen Schnittstellen dahingehend aus, dass der ermittelte Störstoffanteil an allen Schnittstellen geringer ist als der tatsächliche Störstoffanteil. Je nach Tour und Fahrer fällt diese Vorabentnahme sehr unterschiedlich aus. Eine Quantifizierung der entnommenen Störstoffe (Fehlanteile) in Bezug auf die tatsächlichen Gesamterfassungsmengen wurde daher nicht vorgenommen. Um die möglichen Größenordnungen annähernd zu ermitteln, wurden zu von cyclos ausgewählten Touren die entnommenen Mengen bestimmt. Als maximaler Fehlanteil wurden den MGB hierbei vor der Entleerung in das Sammelfahrzeug 1,6% (KSP, Rest, Hohl- und Flachglas) entnommen.

6.1.3 Überprüfung Standplätze Depotcontainer/Unterflurbehälter

Bei der Überprüfung der Depotcontainer-Stellplätze wurden keine relevanten Auffälligkeiten oder Mängel festgestellt. Vermüllung, Überfüllung oder Glasbeistellungen wurden an den Depotcontainer-Stellplätzen nur vereinzelt festgestellt. Insgesamt ein beschädigter Depotcontainer wurde im Rahmen der Kontrollen vorgefunden. Die Depotcontainer waren ohne Ausnahme mit Einwurfhinweisen sowie der Kennzeichnung des zuständigen Entsorgers versehen.

6.1.4 Überprüfung Ausstattung MGB

Die Ausstattung der MGB-Behälter mit verschließbaren Deckeln in den dafür vorgesehenen PLZ-Gebieten wurde erst Mitte des Jahres umgesetzt. Davon unabhängig waren seit etwa Mitte Juni 2014 bei einem notwendigen Behältertausch die neuen Behälter grundsätzlich mit Einwurföffnung im Deckel ausgestattet.

Die Ausstattung der Behälter mit den sog. STOPP-Schildern war im September noch nicht abgeschlossen. Im Rahmen des Behältertausches für die Analyse waren die Behälter mit zwei Ausnahmen mit STOPP-Schildern beklebt.

6.1.5 Umschlagplätze

An den Umschlagplätzen wurden Störstoffe ausschließlich unter Zuhilfenahme von Greifzangen entweder durch die Fahrer oder die Mitarbeiter vor Ort entfernt.

An den Umschlagplätzen KM und BR Westhafen wurde mit dem Material sowohl beim Umschlag als auch bei der Verladung grundsätzlich materialschonend umgegangen. Am Umschlagplatz Remondis Lahnstraße konnten bei den kurzzeitigen vor Ort Terminen keine Bewegungen des Glases beobachtet werden, allerdings war das Glas in den Lagerbuchten hochgeschoben. Am Umschlagplatz Remondis Werneuchen waren die Trennwände teilweise beschädigt und es wurde zeitweise Glas mit einem Greifbagger bewegt. Letzteres führte zu einer Erhöhung des Glasbruches.

Festzustellen ist, dass es auch bei vorsichtigem Umgang mit dem Glas aufgrund des Umschlages zu einer weiteren Zerkleinerung des Materials kommt.

6.1.6 Qualitäten

Die Qualität des Glases aus der Depotcontainererfassung ist an allen Schnittstellen in der Entsorgungskette besser als die Qualität aus der MGB-Erfassung. Auch im Vergleich mit den abschließbaren MGB schneiden die Depotcontainer besser ab.

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases, wie es in Depotcontainern und Unterflursystemen erfasst wird, ist deutlich besser als bei der haushaltsnahen Weißglaserfassung via MGB.

Die qualitative Zusammensetzung des Grün- und Braunglases, wie es in Depotcontainern und Unterflursystemen erfasst wird, ist unter Berücksichtigung der Mengenrelevanz deutlich besser als bei der haushaltsnahen Buntglaserfassung via MGB.

Hinsichtlich der Erfüllung der Spezifikationen ist festzustellen, dass die Sammelware Weißglas und die Sammelware Buntglas aus MGB im Mittel die Spezifikationen (TR 201 und TR 204) nicht erfüllt.

Die Sammelware Weißglas und die Sammelware Grünglas aus Depotcontainern/Unterflurbehältern erfüllen alle Anforderungen der Spezifikationen (TR 201 und TR 202). Die Qualität der Sammelware Braunglas aus Depotcontainern ist im Mittel im Hinblick auf Fehlfarben nicht spezifikationsgerecht. Bei Unterflurbehältern werden sowohl die Anforderungen an die Reinheit (inkl. Fehlfarben) nicht erreicht als auch der zulässige Grenzwert für Fremdstoffanteile und Fehlfarben überschritten.

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases aus Depotcontainern ist bei Anlieferung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Weißglases aus MGB. Im Vergleich Buntglas aus MGB mit Grünglas aus Depotcontainern schneidet Grünglas deutlich besser ab als Buntglas. Im Vergleich Braunglas mit Buntglas ist das Braunglas nur in den Anteilen Flach- und Hohlglas besser.

Die qualitative Zusammensetzung des Weißglases aus Depotcontainern ist bei der Abholung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Weißglases aus MGB. Die qualitative Zusammensetzung des Grünglases aus DC ist bei Abholung am Umschlag deutlich besser als die Zusammensetzung des Buntglases aus MGB.

Ein Einfluss von gleichgestellten Anfallstellen im Hinblick auf eine mögliche Verschlechterung der Glasqualität konnte nicht festgestellt werden. Die Qualität des Weißglases an gleichgestellten Anfallstellen ist vergleichbar mit der Qualität aus MGB an privaten Haushalten. Die Qualität des Buntglases an gleichgestellten Anfallstellen ist besser als die Qualität aus MGB an privaten Haushalten.

Die festgestellten Änderungen in der Zusammensetzung des Weißglases aus MGB entlang der Entsorgungskette, d.h. der Rückgang an Fehlanteilen im Weißglas aus MGB kann nicht plausibilisiert werden.

6.1.7 Einfluss von Transportmitteln und Prozessen entlang der Entsorgungskette
Grundsätzlich konnte festgestellt werden: Jeder Ladevorgang und jede Bewegung des Materials führt zu einer Zunahme kleiner Korngrößen.

Die mechanische Beanspruchung des Glases ist aufgrund des eingesetzten Fahrzeugtyps für MGB und der Fahrweise (Schüttung und Bewegung im Fahrzeug) deutlich höher als bei der Sammlung des Depotcontainermaterials. Das über die Sammlung eingebrachte KSP fällt im Laufe der Prozesskette in einem zunehmenden

den Maß als < 8 mm an. Allerdings beträgt der Anteil KSP ≥ 15 mm mindestens 80 % vom Gesamt-KSP in der jeweiligen Untersuchungsmenge.

Hinsichtlich des möglichen Einflusses des Transportweges vom Umschlag zum Glasaufbereiter wurde kein bezifferbarer Effekt festgestellt.

6.1.8 Abschließbare MGB und Qualität

Abgeschlossene MGB begünstigen die Qualität von Weiß- als auch von Buntglas. Bedingt durch die Reduzierung des Einwurfquerschnittes können tonnengängige Flachgläser nicht mehr ohne weiteres in dem MGB entsorgt werden. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass bei der durch Abschließbarkeit notwendigen vereinzelt Zuführung des Glases die Sortierschärfe durch den Verbraucher verbessert wird. Z. B. wird der Verbraucher angehalten, in Tüten vermischtes gesammeltes Glas vor dem Einwurf zu entnehmen. Dadurch kommt es in der Folge zu weniger fehlerhaften Farbuweisungen, außerdem wird i.d.R. vermieden, dass Kunststofftüten dem Glasbehälter beigefügt werden. Die Maßnahme verhindert aber nicht grundsätzlich die Zuweisung von Fehlerfarben, die sehr verbraucherabhängig ist und auch aufgrund der vielfältigen Farbnuancen mitunter Missinterpretationen unterliegt.

Bereits die Ausrüstung nicht abschließbarer MGB mit Einwurföffnung im Deckel führt zu einer Verbesserung der Qualität (im Wesentlichen Rückgang von Resten und Flachglas). Dies kann damit begründet werden, dass der Verbraucher i.d.R. beim Einwurf die Einwurföffnung nutzt und sich auf diesen Einwurfquerschnitt begrenzt und folglich nicht den Tonnendeckel öffnen muss. Dies führt, ähnlich wie bei abschließbaren MGB, zu einer Zunahme der Sortierschärfe des Verbrauchers.

Insgesamt ist dieser Effekt der Qualitätsverbesserung durch die alleinige Ausrüstung mit Einwurföffnungen geringer als bei abschließbaren MGB, da anzunehmen ist, dass nicht alle Verbraucher so verfahren.

Zu Haltbarkeit, Verschleiß im langfristigeren Gebrauch (die Behälter sind zum überwiegenden Teil direkt der Witterung ausgesetzt), Problemen bei Frost und Anfälligkeit für Vandalismus konnte aufgrund des kurzen Zeitraums des tatsächlichen Einsatzes noch keine Bewertung vorgenommen werden. Die an den 1.100 I-MGB angebrachten Schlösser sind nach ersten Eindrücken im Gebrauch deutlich anfälliger als die Schwerkraftschlösser der 240 I-MGB und können bereits durch leichtes Verschieben des Deckels geöffnet werden, da die Bauweise der 1.100 I-MGB nicht für Schwerkraftschlösser ausgerichtet ist. Zur Sicherung wären hier Vorhängeschlösser erforderlich, die aber bei der Glas-Abholung einen

unverhältnismäßig höheren Aufwand verursachen und bei der hohen Anzahl dieser Behälter unwirtschaftlich wären.

6.1.9 Einfluss Behältergröße

Auf den gesamten Fehlanteil bezogen ist die Qualität in den 1.100 I-MGB für beide Farben schlechter als in den 240 I-MGB.

6.1.10 Befragung von Einwohnern

Die von der Systemumstellung betroffenen Befragten haben überwiegend eine ablehnende Haltung zum Abzug der haushaltnahen Glaserfassung. Hier ist kein Zusammenhang ableitbar zwischen Entfernung zum Depotcontainer, Kenntnis zu den Hintergründen der Umstellung und Alter.

6.1.11 Verlagerungseffekte

Hinsichtlich der Entsorgung von Verpackungsglas in andere Erfassungssysteme wurde anhand der Sortieranalysen kein Verlagerungseffekt in die Restmülltonne festgestellt. In der Wertstofftonne wurde eine Zunahme des Glasanteils festgestellt. Nennenswerte Verlagerungseffekte von Glas in die Bioabfall- oder PPK-Tonne sind anhand der Ergebnisse der visuellen Überprüfung auszuschließen.

6.1.12 Mengenentwicklung

2014 sind die Glaserfassungsmengen im Gebiet BE104 zurückgegangen. Der Rückgang kann anhand der vorliegenden Daten und Sortieranalysen teilweise auf die Systemumstellung zurückgeführt werden. Die Entwicklung der Grünglasmenge ist in der vorgefundenen Größenordnung anhand der vorliegenden Informationen und Daten nicht zu erklären.

6.2 Empfehlungen

Im Folgenden werden Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Glaserfassungssystems in Berlin gegeben, die sich aus der gutachterlichen Begleitung und den Analysen ableiten lassen.

Der Umstellung im Gebiet BE104 lag eine Systematik zu Grunde, nach der um jeden vorhandenen Depotcontainer eine sogenannte „Schutzzone“ gelegt wurde, innerhalb derer die MGB abgezogen wurden. Diese Schutzzone wurden aufeinander abgestimmt, um logistisch sinnvolle Einheiten zu gestalten. Diese Vorgehensweise bewirkte erstmalig eine systematische Anpassung der Erfassungssysteme. In den Vorjahren war ausschließlich die MGB-Erfassung erweitert worden, ohne dieses auf die bereits vorhandenen Depotcontainer abzustimmen. Ein zufälliger Ausbau sowohl des einen als auch des anderen Erfassungssystems ist sowohl aus ökologischer als auch ökonomischer Sicht ineffizient. Es ist nicht zielführend, Einzelfallentscheidungen hinsichtlich der Systemwahl zu treffen, ohne dabei ein Gesamtkonzept zu verfolgen.

Die Ergebnisse der Sortieranalysen zeigen deutlich, dass über das Depotcontainer-Erfassungssystem eine bessere Glasqualität als über die MGB-Erfassung erreicht wird. Die MGB-Erfassung ist gegenüber den Depotcontainern dahingehend effektiver, dass hierüber mehr Menge generiert wird. Diese Menge beinhaltet aber auch einen höheren Fehlanteil (d.h. nicht spezifikationsgerecht Bestandteile).

Die Systemfrage wird letztlich eine Frage der Abwägung zwischen Depotcontainer und MGB sein, die sich in einem Netz von unterschiedlichen Zielen und auch Interessen bewegt. Hierbei sind insbesondere auch die Anforderungen der Glasindustrie (d. h. des Aufbereiters und der Glashütte) zu beachten. Bei der Abwägung ist daher eine unter diesen Gesichtspunkten vertretbare Glasqualität zu realisieren.

Die Abwägung ist sinnvoller Weise dahingehend vorzunehmen, welches Erfassungsverhältnis unter welchen Umständen das optimierte Ergebnis erzielen kann, d. h. die effizienteste Lösung im Rahmen des Gesamtsystems.

6.2.1 Farbtrennung

Überwiegend wird in Deutschland die Glaserfassung in die drei Glasfarben Weiß, Grün und Braun über Depotcontainern praktiziert. Diese Vorsortierung und Stoffstromteilung durch den Verbraucher trägt zu einer Verbesserung der Qualität gemäß den Anforderungen der Glasverwertung bei.

Dieses bestätigt sich auch in den durchgeführten Analysen. Die MGB an Haushaltungen erfüllten weder für Weißglas noch für Buntglas die Anforderungen der Spezifikationen nach bvse/BDE zur Reinheit.

Bei den Depotcontainern werden die Spezifikationen für Sammelware unter dem Aspekt der Reinheit und der Farbreinheit bei Weiß- und bei Grün Glas erfüllt. Im Braunglas wurde die Reinheit erreicht, die vorgegebene Farbreinheit jedoch nicht: In den Analysen wurde ein hoher Grün Glasanteil festgestellt. Dieser ist in einem relevanten Umfang bedingt durch Verpackungen, bei denen die Farbgebung die Einstufung in grün oder braun erschwert. In den Unterflurbehältern für Braun ist der Fehlfarbanteil etwas geringer. Dieses kann auf einen höheren Komfort bei den im Unterflurbehälter direkt nebeneinander liegenden Einwurföffnungen für Braun- und Grün Glas gesehen werden. Daraus ließe sich ableiten, dass bei einer Ausgestaltung, die den Nutzer zur Trennung animiert, der Farbfehlwurfanteil abnimmt.

Hinsichtlich der Farbtrennung über Depotcontainer und Unterflurbehälter kann grundsätzlich unterstellt werden, dass die Nutzer bestrebt sind, die Farbtrennung einzuhalten. Ein Problem dabei stellen die Farbnuancen zwischen den Farben braun und grün dar.

6.2.2 Logistische Einflussfaktoren und Arbeitsschutz

Die Entleerung der MGB als Full-Service-Leistung ermöglicht dem Erfasser eine optimierte Anpassung der Leerungsrhythmen. Dieser Full-Service bedeutet aber auch zusätzlichen Personalaufwand und damit einen zusätzlichen Zeit- und Kostenfaktor. Ebenfalls berücksichtigt werden sollte, dass der Full-Service für die Müllwerker eine starke zusätzliche körperliche Belastung bedeutet.

Bei der Abfuhr der MGB sind seitens des Erfassungsvertragspartners Maßnahmen in die Wege geleitet worden, um die Qualität des Glases zu verbessern. Hier sind insbesondere zu nennen: Entnahme von Störstoffen (direkt an der Anfallstelle und am Umschlagplatz) und Fehlfarben sowie angepasste Fahrweise des Sammelfahrzeuges. Die Entnahme von Störstoffen ist nach Auskunft der BR keine Arbeitsanweisung sondern eine freiwillige Sonderleistung der Müllwerker, die von den Müllwerkern mit unterschiedlicher Intensität geleistet wird und bei der Einschätzung der zukünftigen Qualität nicht vorausgesetzt werden kann. Aus Sicht der Gutachter sollte aufgrund der Gefährdung durch Schnitt- und Stichverletzungen bei der Entnahme von Störstoffen und auch gesundheitsschädigende Einwirkungen und Belastungen durch den Kontakt mit Schimmelpilzen und biologischen Stoffen auf die Entnahme von Störstoffen aus den Behältern verzichtet werden.

Als Konsequenz hieraus ist berücksichtigen, dass sich die Glasqualität aus den MGB ohne weitere Maßnahmen wieder verschlechtern wird. Zur Verbesserung der Glasqualität wird ein konsequentes Qualitätsmanagement empfohlen: Bei einer wesentlichen Fehlbefüllung werden die Behälter mit einem Hinweis versehen und nicht entleert und durch die BSR im Rahmen der Restmüllentsorgung kostenpflichtig abgeholt (keine Nachsortierung durch Bewohner möglich!). Bei wiederholter Fehlbefüllung werden die Behälter abgezogen (s. a. Kapitel 6.3).

6.2.3 Glasumschlag

Aufgrund der Entfernungen zu den nächstgelegenen Aufbereitern ist aus Gründen der Transportoptimierung der Umschlag des Glases aus der Sammlung sinnvoll. Dagegen spricht die mechanische Beanspruchung der Sammelware durch den Umschlag. Dabei stellen die KSP-Feinanteile eine besondere Herausforderung in der Aufbereitung dar.

Sofern am Umschlag die erfassten Glasmengen direkt in bereitgestellte Container für die Lieferung zum Aufbereiter verladen würden, wäre eine weitere Reduktion des Bruches durch die fehlende Bewegung im Lager möglich.

6.2.4 Erfassungsbehältnisse – Art und Ausstattung

Die Ausstattung der MGB mit Einwurföffnungen im Deckel führt nach ersten Erkenntnissen der Untersuchung zu einer Verbesserung der Glasqualität. Wenn diese Deckel abschließbar sind, trägt dieses zu einer weiteren Verbesserung der Qualität bei. Dabei ist anzumerken, dass durch diese Maßnahme die Glasqualität aus Depotcontainern nicht erreicht wird.

Hinsichtlich der eingesetzten Schwerkraftschlösser liegen, aufgrund des geringen Zeitraums seit dem Einbau, keine Langzeiterfahrungen zur Funktionstüchtigkeit des Schließmechanismus vor. Nach den vorliegenden Informationen und Erkenntnissen aus der Begleitung ist der überwiegende Anteil der MGB nicht überdacht untergestellt und damit allen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Aufgrund der bislang nur geringen Dauer des Einsatzes im Untersuchungszeitraum können hinsichtlich der Auswirkungen auf den Schließmechanismus durch Regen, Nebel und Frost noch keine konkreten Angaben gemacht werden.

Auch unter Berücksichtigung des Kostenaspekts²¹ wird daher keine pauschale Umrüstung aller MGB empfohlen. Die 240 l-MGB und 1.100 l-MGB sind gesondert zu betrachten, da die Schlösser der 1.100 l-MGB anfälliger erscheinen. Die Einführung von abschließbaren Behältern sollte vielmehr bedarfsgerecht erfolgen, z. B. bei den Anfallstellen, die durch einen deutlich höheren Störstoffeintrag aufgefallen sind.

Im Fall der wiederholten Fehlbefüllung könnte in Konsequenz der Behälter abgezogen oder kostenpflichtig durch einen abschließbaren Behälter ersetzt werden.

Eine sukzessive Umrüstung der Behälter im Falle eines Tausches auf Deckel mit Einwurföffnung (ohne Schließmechanismus) wird empfohlen, da diese Maßnahme ohne relevanten Aufwand zu einer Verbesserung der Qualität beitragen kann.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass für eine gute Glasqualität in den MGB deutliche Änderungen (abschließbare MGB, Qualitätsmanagement, vorsichtigerer Fahrweise des MGB-Sammelfahrzeugs, usw.) vorgenommen werden müssten. Die Qualität ist zudem stark abhängig von dem Umgang der Bewohner mit den abschließbaren MGB, von der Haltbarkeit der Schwerkraftschlösser und von dem konsequenten Umgang der Müllwerker mit Fehlbefüllungen (Qualitätsmanagement). Die Ergebnisse dieser Untersuchung weisen jedoch darauf hin, dass selbst mit deutlichen Änderungen die Glasqualität aus der MGB-Erfassung nicht an die der Depotcontainer heranreicht (s. Darstellung 32, Seite 111). Wohingegen durch die Erfassung in Depotcontainern bereits jetzt eine gute Qualität erreicht wird und keine Änderungen erforderlich sind.

Da aber eine grundsätzliche Umstellung ausschließlich auf Depotcontainer für Berlin nicht realisierbar scheint, ist grundsätzlich die Frage zu klären, nach wel-

²¹ Ausgehend von den vorliegenden Informationen ist davon auszugehen, dass die nachträgliche Ausrüstung eines MGB zu einem abschließbaren Behälter (Deckel mit Schwerkraftschloss) die Kosten für den Behälter deutlich erhöht. Dabei sind sowohl die Kosten für die Schlösser und Montage als auch für den Austausch der Behälter und Deckel zu berücksichtigen.

Nachfolgend sind einige Beispiele für Gebühren genannt, die sich auf die Montage eines Schwerkraftschlosses beziehen. Zu beachten ist, dass die in Berlin für Glas erforderliche Ausstattung mit einem Deckel mit Einwurföffnungen zusätzlich anfallen würden.

Die Abfallgebührenordnung in Freiburg sieht beispielsweise für die Schlossmontage für eine Restmülltonne eine Gebühr in Höhe von 56,70 € vor (<http://www.abfallwirtschaft-freiburg.de/de/gebuehren/abfallgeb%C3%BChren.php> – letzter Download 09.02.2015).

In der Stadt Eisenach werden 32 € für die Ausstattung mit einem Schwerkraftschloss (<http://www.azv-wak-ea.de/> - letzter Download 07.04.2015) berechnet.

Die Eichsfeldwerke veranschlagen 30 € je Einbau in einen MGB (60 l – 240 l) (<http://www.eichsfeldwerke.de/entsorgung/index.php?rubric=192> – letzter Download 07.04.2015)

cher Logik, d.h. unter welchen Rahmenbedingungen zukünftig die Aufstellung von MGB für Glas erfolgen kann. (siehe hierzu Kapitel 6.2).

6.2.5 Hinweise und Informationen an den Nutzer

Die Unterflurbehälter sollten analog zu den Depotcontainern und MGB mit Hinweisen zur Sortierung bzw. „STOPP-Schildern“ ausgestattet werden. Hierzu ist eine Abstimmung mit den Eigentümern der Unterflurbehälter, den Wohnungsbau-Gesellschaften, erforderlich. Auch in den anderen Berliner Vertragsgebieten sollten alle Behältertypen entsprechend ausgestattet werden.

Bei der Reklamation und Kennzeichnung von fehlbefüllten MGB sollte ein Hinweis aufgenommen werden, welcher Art die Fehlbefüllungen waren.

Der Abzug der MGB in BE104 wurde im Vorfeld offenbar nicht ausreichend gegenüber den betreffenden Einwohnern kommuniziert. Dieses spiegelt auch die Befragung wider. Daher sollte bei einer jeglichen Systemumstellung diesem Aspekt ausreichend Rechnung getragen werden.

In Berlin werden auf verschiedenen Wegen gezielte Informationen zur Abfalltrennung an die unterschiedlichsten Adressaten verteilt (z. B. <http://trennstadt-berlin.de/>). Bei der Weiterentwicklung des Glaserfassungssystems wird neben diesen Informationsquellen vor allem die Begleitung durch die Presse und weitere Verteiler eine Rolle spielen.

6.3 Optimierte Erfassungsstruktur

Um eine optimierte Erfassungsstruktur zu etablieren bedarf es einer Abstimmung von Depotcontainererfassung und MGB-Erfassung, der eine nachvollziehbare Logik zugrunde liegt. Dazu sind für beide Erfassungsoptionen Rahmenbedingungen festzulegen, die nachfolgend definiert werden (siehe auch vorherige Punkte im Kapitel 6.2). In einem nächsten Schritt wird dann in der Tabelle 50 ein Vergleich der Erfassungsoptionen unter verschiedenen Kriterien für Glas via „haushaltsnahe Behälter“ und „Depotcontainer“ vorgenommen. Dieser Vergleich kann im Weiteren zusätzlich differenziert werden im Hinblick auf Bebauungsstrukturen.

Systembeschreibung „haushaltsnahe Glasbehälter“:

- Die Erfassung erfolgt über MGB in den Fraktionen Weißglas und Buntglas am jeweiligen Haushalt.
- Die MGB sind mit Einwurföffnung im Deckel ausgestattet und im Speziellen zusätzlich verschließbar (z. B. per Schwerkraftschloss).
- Auf den MGBs sind Hinweise zur richtigen Befüllung mehrsprachig vermerkt.

- Es wird davon ausgegangen, dass die MGB bei Beschädigung (Ausrüstung oder Tonne selbst) zeitnah ausgetauscht werden.
- Als begleitende Maßnahme zur Qualitätsverbesserung wird bei erstmaliger Fehlbefüllung der Behälter nicht geleert und kostenpflichtig als Restmüll entsorgt. Bei wiederholter Fehlbefüllung wird nach entsprechender Ankündigung die Tonne abgezogen. Im Weiteren wird die Aufstellung eines abschließbaren Behälters (gegen Kostenerstattung) angeboten.
- Grundsätzlich ist eine Erfassung über 240 l-MGB der Erfassung über 1.100 l-MGB vorzuziehen. Sofern aufgrund der insgesamt anfallenden Mengen an der Ladestelle die Erfassung in 240 l-MGB nicht sinnvoll ist, wäre zu prüfen, ob die Erfassung im abschließbaren 660 l-MGB eine sinnvolle Lösung darstellt.
- Die MGB haben einen festen Abholrhythmus (zwei- oder vierwöchentlich).

Systembeschreibung „Depotcontainersystem“:

- Die Erfassung erfolgt über Depotcontainer, die im öffentlichen Raum aufgestellt sind.
- Via Depotcontainer werden Weißglas, Grünglas und Braunglas separat erfasst.
- Die Depotcontainer sind für einen lärmreduzierten und schonenden Einwurf ausgerüstet (z.B. Umweltzeichen RAL-ZU 21).
- Auf den Depotcontainern sind Hinweise zur richtigen Befüllung mehrsprachig vermerkt.
- Die Gestellung erfolgt so, dass die Depotcontainer gut per Fuß, Rad und Auto erreichbar sind bzw. ein sinnvoller Mix für die unterschiedlichen Verkehrsmittel vorliegt und die Entsorgung des Altglases durch den Bürger gut in dessen Alltag integriert werden kann (z.B. durch Gestellung an Straßenecken, Parkplätzen, vor Einkaufsmärkten, an Standplätzen für anderweitige Abfälle, auf bzw. an Flächen für Gemeinbedarfs- und Sondernutzungen).
- Es wird davon ausgegangen, dass die Depotcontainer bei Beschädigung zeitnah ausgetauscht werden.

Unabhängig von dem Erfassungsverhältnis sind Informationen an die Nutzer hinsichtlich Fehlbefüllungen und Konsequenzen bei Fehlbefüllungen erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle 50 stellt einen grundsätzlichen Vergleich der beiden benannten Optionen dar, wobei die Einstufung jeweils in Relation zueinander erfolgt („+“ = positiv; „o“ = neutral; „-“ = negativ).

Tabelle 50: Kriterien zur Bewertung mit bereits optimierter Behälterausstattung

Kriterium	MGB	DC / UF
Behältergestellung		
Platzbedarf, Stellfläche	- Aufgrund der großen Behälteranzahl ist der Platzbedarf an den Haushalten hoch.	+ Aufgrund der geringeren Behälteranzahl ist der vergleichbare Platzbedarf im öffentlichen Raum geringer.
Standplatzwahl und -festlegung	+ Die Unterbringung der Behälter an den Haushalten ist vorgegeben.	- Standplätze müssen sinnvoll gewählt und genehmigt werden.
Anzahl	- Hohe Anzahl an Behältnissen erforderlich.	+ In Relation weniger Behältnisse erforderlich.
Instandhaltung Behältnis	- Schlösser anfällig gegenüber Witterungseinflüssen und mutwilliger Beschädigung. Aufgrund der großen Behälteranzahl und notwendigen Behältertausch hoher Aufwand.	+ Aufgrund geringerer Anzahl und hoher Robustheit sowie parallel möglichen Tausch bei Glasabholung geringer Aufwand.
Reinhaltung des Standplatzes	von - bis + Stark abhängig vom Service (Hausmeisterdienstleitung), Bebauung sowie Nutzerverhalten.	- Aufgrund Beistellung (z.B. Sperrmüll) oder bei Überfüllung sowie Anonymität der Entsorgenden Möglichkeit der Verschmutzung. Höhere Reinigungsaufwand durch Graffiti oder Plaketbklebungen.
Effizienz der Sammlung		
Fehlwürfe, Qualität	von - bis (+) Sofern die Ausrüstung mit Schloss und Einwurföffnung nicht gegeben ist, ist das haushaltsnahe Behältersystem anfälliger gegenüber Fehlwürfen.	+ Das Depotcontainersystem ist weniger anfällig gegenüber Fehlwürfen.
Menge	+ Durch die unmittelbare Nähe der Entsorgungsmöglichkeit für Glas werden i.d.R. bei ausreichendem Volumen potenziell größere Mengen erfasst.	- Die vorherige separate Erfassen im Haushalt und anschließende gezielte Entsorgung in Depotcontainern kann zur Verschleppung von Glas in andere Abfallfraktionen führen.
Füllgrad	- Feste Abfuhrhythmen können in Einzelfällen zu übervollen Behältern führen.	+ Abfuhr erfolgt nach Bedarf, Kontrolle hinsichtlich möglicher Überfüllung leichter möglich.

Kriterium	MGB	DC / UF
Transportleistung bei Erfassung	-	+
	Die regelmäßige Abholung zahlreicher Ladestellen sowie die Erfassung in Sammelfahrzeugen mit Schüttung erfordert eine hohe Transportleistung in Bezug auf Zeit, Arbeitskraft, zu fahrende km und Kraftstoffverbrauch.	Deutlich geringere Transportleistung (Zeit, Arbeitskraft, zu fahrende km und Kraftstoffverbrauch), da geringere Anzahl an Ladestellen und größeres Fassungsvermögen der Sammelfahrzeuge sowie Entladung per Kran.
Benutzerkomfort		
Erreichbarkeit	+	-
	Durch die unmittelbare Nähe zum Haushalt sind die Behälter gut erreichbar.	Die Wege zum Depotcontainer sind im Vergleich länger.
Lärmbelästigung	-	+
	Der Einwurf findet in unmittelbarer Nähe zum Haushalt statt.	Aufgrund der entfernteren Lage weniger kritisch, wobei der jeweilige Standort stärker frequentiert wird.
Hygiene, Geruchsbelästigung	-	○
	Insbesondere in der wärmeren Jahreszeit ein Problem. Restinhalte ziehen Insekten an. Höhere Geruchsbelästigung. Insbesondere auch bei Öffnung im Deckel.	Standort in der Regel nicht direkt an Wohnungen, daher keine unmittelbare Beeinträchtigung.
Arbeitssicherheit		
Arbeitssicherheit Müllwerker	-	+
	Besonders die Abholung im Volls-service bedeutet eine schwere Arbeitsbelastung wg. weiter Wege, Heben und Ziehen der Behältnisse. Hohe Anzahl an Vorgängen.	Schüttvorgang erfolgt maschinell per Kran.
Transport und weitere Entsorgung		
Einfluss Transportmittel	-	+
	Das portionierte Fahren mit geringeren Ladevolumen und ggf. Pressen führt zur Zerkleinerung des Glases bei Transport und Abladung.	Größere Ladevolumen sowie geringere Anzahl der Abladevorgänge führen zu weniger Glasbruch.
Einfluss Umschlag	○	○
	Der Einfluss am Umschlag ist i.d.R. unabhängig von der Art der Erfassung.	Der Einfluss am Umschlag ist i.d.R. unabhängig von der Art der Erfassung.
Einfluss Aufbereitung	-	+
	Zusätzlich Sortierung nach Farben für die Fraktion Buntglas.	Durch die Erfassung von Braunglas wird Aufbereitungsprozess bei Zuführung in den Prozess entlastet.

Die Bewertung in Tabelle 50 zeigt Vor- und Nachteile des jeweiligen Erfassungssystems und kann als Empfehlung bei der Beantwortung der Frage dienen, welche Systematik in welchen Bereichen umgesetzt werden könnte. Eine Bewertung unter Kostenaspekten wurde im Rahmen dieses Gutachtens nicht vorgenommen.

Die Effizienz der Erfassungssysteme kann in Bezug auf Menge und Qualität nach der vorherrschende Bebauungsstruktur weiter und differenzierter betrachtet werden.

Die nachfolgende Zusammenfassung der Strukturtypen der Wohnungsbebauung (Bebauungsstruktur = BS) entspricht der Darstellung der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (06.07 Stadtstruktur (Ausgabe 2011)), da diese dem Flächennutzungsplan entsprechend zuzuordnen sind. Zur Verdeutlichung der Verteilung der Bebauungsstrukturen (mit überwiegender Wohnnutzung) in Berlin ist die nachfolgende Abbildung der Veröffentlichung „Stadtstruktur Ausgabe 2011 – Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin“ entnommen worden.

- BS 1: Blockbebauung der Gründerzeit
- BS 2: hohe Bebauung der Nachkriegszeit
- BS 3: Zeilenbebauung der 20er, 30er, 50er Jahre
- BS 4: niedrige Bebauung mit Gartenstruktur

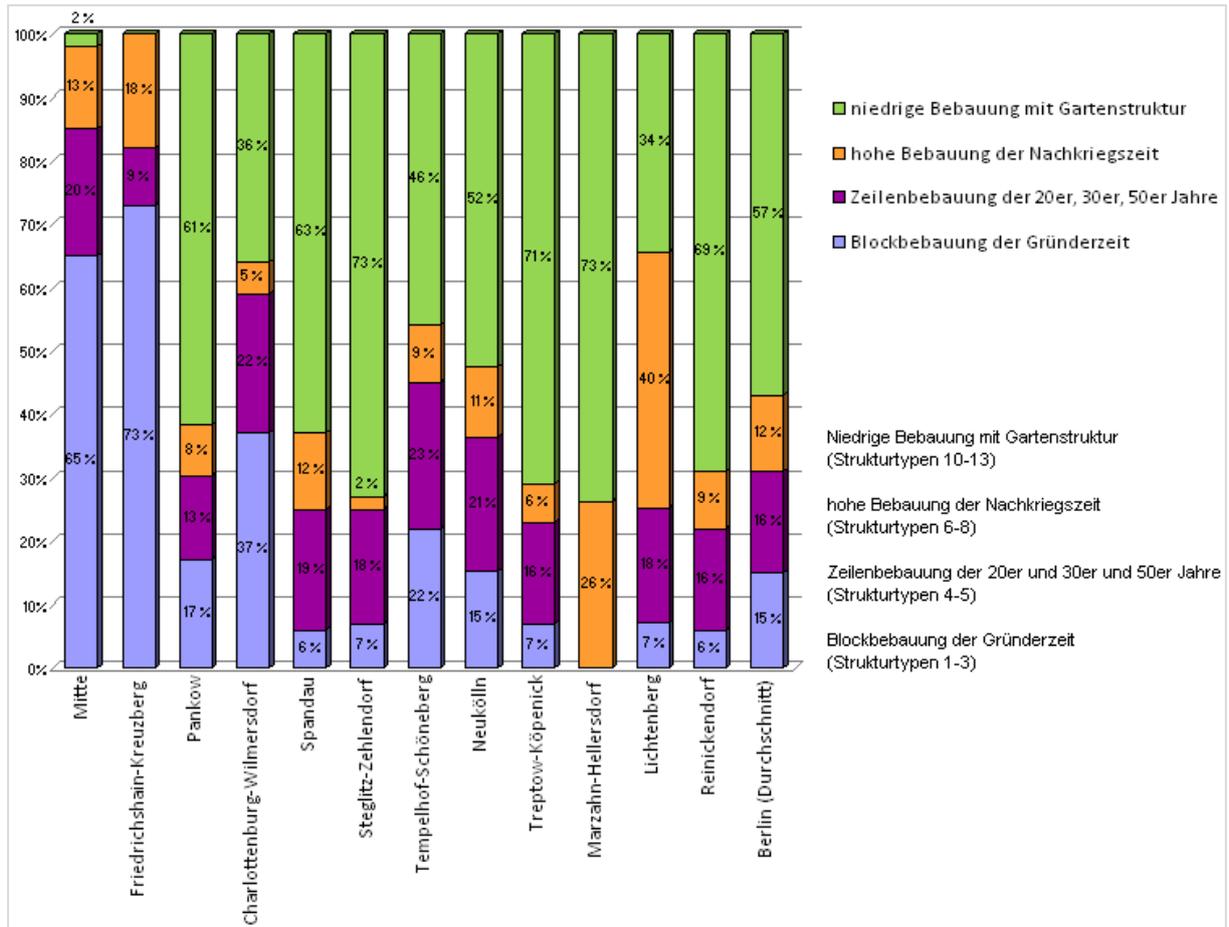


Abbildung 20: Anteile der Strukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung an der Gesamtfläche der Berliner Bezirke und der Gesamtstadt in Prozent²²

²² www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/e_text/kd607.doc und hier Abb.6: Anteile der Strukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung an der Gesamtfläche der Berliner Bezirke und der Gesamtstadt in Prozent.

Literaturverzeichnis

- [1] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin: Abfallwirtschaftsplan Berlin - Teilplan Siedlungsabfälle - Planungszeitraum: 2011-2020, Fortschreibung 2011, 59 Seiten.
- [2] Produktspezifikationen bvse/BDE:
http://www.bvse.de/342/496/7__Altglas_Qualitaetskriterien___Produktspezifikationen
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Verpackungen gesamt Verbrauch, Verwertung, Quoten 1991 bis 2012 in der Bundesrepublik Deutschland" - Veröffentlichung, basierend auf Daten der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH (GVM), 2014 (http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Bilder_Infografiken/verpackungen_gesamt_bf.pdf)
- [4] DIHK: Daten vom 30.01.2015 (<http://www.dihk.de/presse/meldungen/2015-01-30-ve-statistik>) und August 2010 zu materialspezifischer Verteilung der Verpackungstonnage Berichtsjahr 2013 und Berichtsjahr 2009 (Auswertung der Vollständigkeitserklärungen)
- [5] Bilitewski, B., Härdtle, G.: Abfallwirtschaft – Handbuch für Praxis und Lehre, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer-Verlag 2013
- [6] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Angaben zu Einwohnerzahlen.
https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Statistiken/statistik_OT.asp?Ptyp=600&Sageb=12041&creg=BBB&anzwer=11
- [7] Entsorgungsbilanz 2013 – Berliner Stadtreinigungsbetriebe
http://www.bsr.de/assets/downloads/BSR-Entsorgungsbilanz_2013.pdf
- [8] ARGE u.e.c. Berlin/Kanthak & Adam GbR: Umstellung der Glaserfassung von Hol- auf Bringsystem im Vertragsgebiet IV des Landes Berlin: Nullmessung Hausmüll, 11.02.2014. Im Auftrag der Berliner Stadtreinigung AöR.
- [9] Senatsverwaltung Stadt Berlin: Umweltatlas
www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/e_text/kd607.doc
- [10] ARGE u.e.c. Berlin/Kanthak & Adam GbR: Umstellung der Glaserfassung von Hol- auf Bringsystem im Vertragsgebiet IV des Landes Berlin: Vergleichsmessung Hausmüll nach einem Jahr Abzug der Glasbehälter, 20.01.2015. Im Auftrag der Berliner Stadtreinigung AöR.

Anhang

ANHANG 1 – Analysebogen zur optischen Begutachtung von MGB

Abholung Behälter - optische Begutachtung Glas

Adresse	Standort	Behältergr.	Füllstand	Fehlfarben	entf.*	Fehlwurf	entf.*	Besonderheiten Tonne
	<input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern)	240l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stehen gelassen <input type="checkbox"/> während der Tour <input type="checkbox"/> "Stopp" geklebt <input type="checkbox"/> mit Schloss (funktionsfähig) ja/nein <input type="checkbox"/> mit Einwurfloch
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (abgeschl.)	660l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (nicht abgeschl.)	1.100l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> separater Raum (nicht sichtbar)	240l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Sonstiges:	660l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		1.100l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern)	240l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stehen gelassen <input type="checkbox"/> während der Tour <input type="checkbox"/> "Stopp" geklebt <input type="checkbox"/> mit Schloss (funktionsfähig) ja/nein <input type="checkbox"/> mit Einwurfloch
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (abgeschl.)	660l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (nicht abgeschl.)	1.100l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> separater Raum (nicht sichtbar)	240l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Sonstiges:	660l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		1.100l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern)	240l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stehen gelassen <input type="checkbox"/> während der Tour <input type="checkbox"/> "Stopp" geklebt <input type="checkbox"/> mit Schloss (funktionsfähig) ja/nein <input type="checkbox"/> mit Einwurfloch
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (abgeschl.)	660l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (nicht abgeschl.)	1.100l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> separater Raum (nicht sichtbar)	240l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Sonstiges:	660l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		1.100l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern)	240l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stehen gelassen <input type="checkbox"/> während der Tour <input type="checkbox"/> "Stopp" geklebt <input type="checkbox"/> mit Schloss (funktionsfähig) ja/nein <input type="checkbox"/> mit Einwurfloch
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (abgeschl.)	660l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich (nicht abgeschl.)	1.100l weiß _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> separater Raum (nicht sichtbar)	240l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Flachglas Tüten mit Glas Müllbeutel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Sonstiges:	660l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		KSP Hohlglas (NV)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		1.100l bunt _____ %	_____ Stk.	_____ Stk.		Verschmutzungsgrad <input type="checkbox"/> > 5 % <input type="checkbox"/> > 15 % <input type="checkbox"/> > 25 %	<input type="checkbox"/>	

* Fehlfarbe und/oder Fehlwurf wurde händisch entfernt

ANHANG 2 – Formblatt zur Überprüfung der Depotcontainer-Stellplätze

Prüfbogen – regelmäßige Entleerung der DC		Datum: _____															
Adresse		Umfeld		Beistellungen Glas		Vermüllung Umfeld		Fehlwürfe (wenn Füllstand sichtbar)		Beschriftung		Zustand und weitere DC		Fehlfarben		Anzahl, Form und Größe	
				<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, wie viel?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, was? Bem.:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, was? Bem.:	<input type="checkbox"/> KSP <input type="checkbox"/> WST <input type="checkbox"/> Bio <input type="checkbox"/> Textil <input type="checkbox"/> Restmüll <input type="checkbox"/> PPK <input type="checkbox"/> Sonstiges _____ _____	<input type="checkbox"/> Karl Meyer <input type="checkbox"/> Hinweise zum Einwurf (KSP) <input type="checkbox"/> Sonstiges	Zustand <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> stark rostig <input type="checkbox"/> kaputt Weitere DC am Standort? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Falls ja, welche? <input type="checkbox"/> Textil <input type="checkbox"/> sonstige:	in weiß: ___ Stk. in grün: ___ Stk. in braun: ___ Stk.	Anzahl <input type="checkbox"/> weiß: _____ <input type="checkbox"/> grün: _____ <input type="checkbox"/> braun: _____ Form <input type="checkbox"/> rund <input type="checkbox"/> eckig Füllstand? weiß: _____ % grün: _____ % braun: _____ %						
Adresse		Umfeld		Beistellungen Glas		Vermüllung Umfeld		Fehlwürfe (wenn Füllstand sichtbar)		Beschriftung		Zustand und weitere DC		Fehlfarben		Anzahl, Form und Größe	
				<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, wie viel?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, was? Bem.:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Wenn ja, was? Bem.:	<input type="checkbox"/> KSP <input type="checkbox"/> WST <input type="checkbox"/> Bio <input type="checkbox"/> Textil <input type="checkbox"/> Restmüll <input type="checkbox"/> PPK <input type="checkbox"/> Sonstiges _____ _____	<input type="checkbox"/> Karl Meyer <input type="checkbox"/> Hinweise zum Einwurf (KSP) <input type="checkbox"/> Sonstiges	Zustand <input type="checkbox"/> ok <input type="checkbox"/> stark rostig <input type="checkbox"/> kaputt Weitere DC am Standort? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Falls ja, welche? <input type="checkbox"/> Textil <input type="checkbox"/> sonstige:	in weiß: ___ Stk. in grün: ___ Stk. in braun: ___ Stk.	Anzahl <input type="checkbox"/> weiß: _____ <input type="checkbox"/> grün: _____ <input type="checkbox"/> braun: _____ Form <input type="checkbox"/> rund <input type="checkbox"/> eckig Füllstand? weiß: _____ % grün: _____ % braun: _____ %						

Unterschrift: _____

ANHANG 3 - Sortierkatalog

Sortierfraktionen	Beschreibung	Zuordnung
Weißglas	Verpackungen aus Weißglas (transparent), z.B. Flaschen, Glaskonserven etc.	Weißglas
light grün (semi flint)	Verpackungen transparent mit Grünstich, z.B. Weinflaschen	
light braun (semi flint)	Verpackungen transparent mit Braunstich, z.B. Flaschen	
weiß durchgefärbtes Glas	Verpackungen aus weiß durchgefärbtem Glas, z.B. Odol-Flasche	
Braunglas	Verpackungen aus Braunglas, z.B. Flaschen	Braunglas
Grünglas (blau, rot)	Verpackungen aus Grünglas sowie weitere Farbgebungen, z.B. Flaschen (u. a. auch in blau, rot)	Grünglas
Hohlglas NV	Nichtverpackungen aus Hohlglas z.B. Trinkgläser, Vasen, Aschenbecher, Obstschalen, Kerzenhalter	Flachglas, Hohlglas (NV)
Flachglas NV	Nichtverpackungen aus Flachglas z.B. Fenster, Spiegel, Glasmöbel	
KSP	Inertmaterialien bestehend aus Keramik, Steinzeug, Porzellan z.B. Teller, Blumentöpfe, Steingutflaschen	KSP
Rest	gemischte Materialien, die nicht den o. g. Sortierfraktionen zuzuordnen sind z.B. Pappen, Plastiktüten	Rest

ANHANG 4 – Farbskala für Sortieranalyse



ANHANG 5 – Angaben zu den Ladestellen zur Probenahme MGB^{HH}

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Alfred-Kowalke-Straße	Lichtenberg	2
Alle der Kosmonauten	Lichtenberg	2
Alte Hellersdorfer Straße	Marzahn-Hellersdorf	10
Alt-Friedrichsfelde	Lichtenberg	2
Alt-Köpenick	Treptow-Köpenick	2
Am Krusenick	Treptow-Köpenick	2
Aristotelessteig	Lichtenberg	2
Baumschulenstraße	Treptow-Köpenick	4
Beermannstraße	Treptow-Köpenick	3
Biesenbrower Straße	Lichtenberg	5
Bölschestraße	Treptow-Köpenick	5
Brehmstraße	Lichtenberg	2
Buchberger Straße	Lichtenberg	5
Dolgenseestraße	Lichtenberg	2
Fischerstraße	Lichtenberg	1
Florian-Geyer-Straße	Treptow-Köpenick	3
Friedrichsteiner Straße	Lichtenberg	3
Gensinger Straße	Lichtenberg	9
Giselastraße	Lichtenberg	2
Gothaer Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Gundelfinger Straße	Lichtenberg	6
Hentigstraße	Lichtenberg	4
Huronseestraße	Lichtenberg	4
Konrad-Wolf-Straße	Lichtenberg	3
Köpenicker Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Lückstraße	Lichtenberg	3
Marksburgstraße	Lichtenberg	2
Nippeser Straße	Treptow-Köpenick	2
Nöldnerstraße	Lichtenberg	4
Peter-Edel-Straße	Marzahn-Hellersdorf	3
Rheinpfalzallee	Lichtenberg	2
Rhinstraße	Lichtenberg	4
Rupprechtstraße	Lichtenberg	3
Salzmannstraße	Lichtenberg	3
Schulze-Boysen-Straße	Lichtenberg	2
Treskowallee	Lichtenberg	4

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Türschmidtstraße	Lichtenberg	2
Zwieseler Straße	Lichtenberg	5

ANHANG 6 – Angaben zu den Ladestellen zur Probenahme MGB^{GA}

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Allee der Kosmonauten	Lichtenberg	1
Am Niederfeld	Marzahn-Hellersdorf	1
Bahnhofstraße	Treptow-Köpenick	1
Bausdorfer Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Boizenburger Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Bölschestraße	Treptow-Köpenick	1
Bruno-Baum-Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Carola-Neher Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Chemnitzer Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Dahlwitzer Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Eisenacher Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Etkar-Andre-Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Fanningner Straße	Lichtenberg	1
Freiheit	Treptow-Köpenick	2
Fürstenwalder Damm	Treptow-Köpenick	1
Garzauer Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Geißenweide	Marzahn-Hellersdorf	1
Helene-Weigel-Platz	Marzahn-Hellersdorf	1
Herzbergstraße	Lichtenberg	1
Hönower Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Hultschiner Damm	Marzahn-Hellersdorf	2
Josef-Nawrocki-Straße	Treptow-Köpenick	1
Kirchstraße	Treptow-Köpenick	1
Landsberger Allee	Lichtenberg	1
Lindenstraße	Treptow-Köpenick	
Louis-Lewin-Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Mahlsdorfer Straße	Treptow-Köpenick	1
Mannheimer Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Märkische Allee	Marzahn-Hellersdorf	2
Müggelheimer Damm	Treptow-Köpenick	1
Müggelseedamm	Treptow-Köpenick	3
Müllerstraße	Marzahn-Hellersdorf	1
Neustrelitzer Straße	Lichtenberg	1
Orankestraße	Lichtenberg	1
Prerower Platz	Lichtenberg	1
Plauener Straße	Lichtenberg	1

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Rathausstraße	Lichtenberg	1
Rhinstraße	Lichtenberg	2
Scharnweberstraße	Treptow-Köpenick	2
Schkopauer Ring	Marzahn-Hellersdorf	3
Sewanstraße	Lichtenberg	1
Stellingdamm	Treptow-Köpenick	1
Stillerzeile	Treptow-Köpenick	1
Tangermünder Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Vincent-van-Gogh-Straße	Lichtenberg	1
Warener Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Wendenschloßstraße	Treptow-Köpenick	1
Zanderstraße	Marzahn-Hellersdorf	1

ANHANG 7 – Angaben zu den Ladestellen zur Probenahme MGB zur Bestimmung der Verlagerungseffekte in die Restmülltonne

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Drachenfelsstraße	Lichtenberg	1
Ehrenfelsstraße	Lichtenberg	1
Geraer Ring	Marzahn-Hellersdorf	2
Geusenstraße	Lichtenberg	2
Junker-Jörg-Straße	Lichtenberg	1
Kernhofer Straße	Lichtenberg	2
Lea-Grundig Straße	Marzahn-Hellersdorf	4
Pfarrstraße	Lichtenberg	4
Rheingoldstraße	Lichtenberg	2
Rudolf-Leonhard-Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Schwarzwurzelstraße	Marzahn-Hellersdorf	1
Spittaststraße	Lichtenberg	1
Stolzenfelsstraße	Lichtenberg	1

ANHANG 8 – Angaben zu den Ladestellen zur Probenahme MGB zur Bestimmung der Verlagerungseffekte in die Wertstofftonne

Adresse	Bezirk	Anzahl Ladestellen
Dönhoffstraße	Lichtenberg	1
Drachenfelsstraße	Lichtenberg	2
Ehrenfelsstraße	Lichtenberg	1
Geraer Ring	Marzahn-Hellersdorf	2
Geusenstraße	Lichtenberg	2
Junker-Jörg-Straße	Lichtenberg	1
Kernhofer Straße	Lichtenberg	3
Lea-Grundig Straße	Marzahn-Hellersdorf	4
Pfarrstraße	Lichtenberg	5
Rheingoldstraße	Lichtenberg	2
Rosenbecker Straße	Marzahn-Hellersdorf	1
Rudolf-Leonhard-Straße	Marzahn-Hellersdorf	2
Schwarzwurzelstraße	Marzahn-Hellersdorf	2
Spittastraße	Lichtenberg	2
Stolzenfelsstraße	Lichtenberg	1

ANHANG 9 – Analysebogen zur optischen Überprüfungen der Verlagerungseffekte Glas in Restmüll- und PPK-Tonne

Analysebogen – optisch (PPK, Bio)

Adresse	Behältergröße / Art/ Anzahl <input type="checkbox"/> PPK: 80l <input type="checkbox"/> 120l <input type="checkbox"/> 240l <input type="checkbox"/> 660l <input type="checkbox"/> 1,1er <input type="checkbox"/>	Füllstand PPK: ___ % ___ cm	Glas enthalten? Farben und Menge? <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grün <input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> blau <input type="checkbox"/> rot Was für Glas? (Bsp.: Bier, Sekt, Wein, Marmelade):	anderes Glas: Flachglas, Bleiglas etc. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein falls ja, was? (Bsp.: Trinkglas, Spiegel, Glasscheibe):	Sonstige Fehlwürfe <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schlecht <input type="checkbox"/> nicht abzuschätzen <u>Beschreibung:</u>	Beschreibung des Standortes <input type="checkbox"/> separater Raum <input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern) <input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich <input type="checkbox"/> Bereich abgeschlossen <input type="checkbox"/> Bereich nicht abgeschlossen
Adresse	Behältergröße / Art/ Anzahl <input type="checkbox"/> Bio: 80l <input type="checkbox"/> 120l <input type="checkbox"/> 240l <input type="checkbox"/>	Füllstand Bio: ___ % ___ cm	Glas enthalten? Farben und Menge? <input type="checkbox"/> weiß <input type="checkbox"/> grün <input type="checkbox"/> braun <input type="checkbox"/> blau <input type="checkbox"/> rot Was für Glas? (Bsp.: Bier, Sekt, Wein, Marmelade):	anderes Glas: Flachglas, Bleiglas etc. <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein falls ja, was? (Bsp.: Trinkglas, Spiegel, Glasscheibe):	Sonstige Fehlwürfe <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> schlecht <input type="checkbox"/> nicht abzuschätzen <u>Beschreibung:</u>	Beschreibung des Standortes <input type="checkbox"/> separater Raum <input type="checkbox"/> öffentlich zugänglich (bis Bereich m. Behältern) <input type="checkbox"/> eingezäunter Bereich <input type="checkbox"/> Bereich abgeschlossen <input type="checkbox"/> Bereich nicht abgeschlossen

ANHANG 10 - Befragungsbogen

Befragungsbogen – private Haushalte

Adresse (des Depotcontainers): _____

Alter, männl./weibl. (nicht fragen, selber schätzen): _____ Jahre, _____

Befinden sich in ihrem Hof noch Glastonnen? ja nein

Wenn

→ **Ja:** welche Behältergröße und regelmäßige Leerung (Befüllungsgrad)?

→ **Nein:** wann fand der Abzug statt und wurden sie darüber informiert?

und: 1.) Wissen Sie, wo sich der nächste DC befindet? ja nein
Entfernung: _____

2.) Können Sie die Glasentsorgung in ihren normalen Alltag integrieren?
(z.B. beim Einkauf, Gassi gehen, o.ä.)

Wie viel Glasabfall fällt bei ihnen in der Woche/im Monat ca. an?

Was machen Sie mit ihrem Glas/haben Sie mit ihrem Glas gemacht, wenn die Tonne im Hof bereits gefüllt ist/war?

Wie entsorgen Sie Flachglas (Spiegel, Regalböden, etc.)

KSP (Keramik, Steine, Porzellan)

Wissen Sie, warum diese Umstellung durchgeführt wurde?

Was halten Sie von der Umstellung von Behältern auf DC?

Evtl.: Würden Sie die Umstellung befürworten, wenn sich zeigen würde, dass sich dadurch die Glasqualität / Recyclingquote erhöhen würde?

ANHANG 11 – Beschluss des Abgeordnetenhauses



Nr. 2014/45/11 A
Drucksache 17/1536

Abgeordnetenhaus **B E R L I N**

– 17. Wahlperiode –

Gemäß Beschlussprotokoll über die 45. Sitzung des
Abgeordnetenhauses von Berlin am 20. März 2014
hat das Abgeordnetenhaus folgenden Beschluss gefasst:

Bewährte Berliner Altglassammlung sichern: Hoftonnen stadtwweit erhalten, Sammelqualität verbessern, Öffentlichkeitsarbeit verstärken

Der Senat wird aufgefordert, gegenüber dem Dualen System Deutschland (DSD) darauf zu drängen, dass die seit Jahrzehnten bewährte und verbraucherfreundliche Berliner haushaltsnahe Altglassammlung (Holsystem) erhalten und optimiert wird. Dazu sind insbesondere die Qualität des gesammelten Altglases und seine Verwertungsmöglichkeiten zu verbessern und die Sammelmengen zu steigern.

Sofern die dualen Systeme ihren Pflichten nach der Verpackungsverordnung (VerpackV) nicht nachkommen, ist zu prüfen, ob die Altglassammlung in Berlin auf dem Wege der Ersatzvornahme im Auftrag des Landes Berlin ergänzt wird. Fragen der Altglasqualität (Scherbenanteil, Fremdstoffe, Aufbereitung) sind lt. Verpackungsverordnung Aufgabe der dualen Systeme und müssen von diesen gelöst werden. Ungelöste Qualitätsfragen dürfen nicht für eine Einschränkung des Sammelangebots in Berlin missbraucht werden.

Die Abstimmungsvereinbarung zwischen den dualen Systemen (vertreten durch die DSD GmbH) und dem Land Berlin als öffentlich rechtlichem Entsorgungsträger (ÖrE) nach § 6 VerpackV ist entsprechend nachzubessern. Sofern die dualen Systeme mit den vorgenommenen Änderungen keine ausreichende und flächendeckende haushaltsnahe Altglaserfassung mehr anbieten, ist seitens des Landes Berlin die Feststellung des Sammelsystems nach § 6 VerpackV zu überprüfen.

Für die in den Bezirken Lichtenberg, Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick seit November 2013 abgezogenen Altglastonnen ist kurzfristig die Wiederaufstellung zu erreichen. In allen anderen Berliner Bezirken ist sicher zu stellen, dass der vorhandene Ausbaugrad der haushaltsnahen Altglassammlung mindestens erhalten bleibt. Eine verstärkte Sammlung im Bringsystem, also über Depotcontainerstellplätze im Straßenland („Altglas-Iglus“), ist nicht zu tolerieren.

Der Senat wird aufgefordert, die mit dem DSD vereinbarte Erstellung eines Gutachtens zur Bewertung der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Qualitätssicherung im Laufe des Jahres 2014 intensiv zu begleiten und eine Beibehaltung und Optimierung der haushaltsnahen Berliner Altglassammlung zu verfolgen. Dabei sind mindestens folgende Fragestellungen zu untersuchen:

- Wie wird eine „Nullmessung“ (Vergleichsmessung der Ausgangssituation vor der Umstellung) sichergestellt, die im betroffenen Gebiet nicht mehr möglich ist?
- Wie kann durch geeignete Untersuchungsbedingungen sichergestellt werden, dass im Hol- bzw. Bringsystem gesammelte Mengen getrennt begutachtet werden?
- Wie verändert sich die Gesamtmenge des gesammelten Glases (Aufschlüsselung nach Sammelart, Ort, Menge, Vergleich von Sammelgebieten mit und ohne Holsystemen)?
- Welche Fehlwürfe von Altglas finden sich vor und nach der Umstellung in anderen Abfalltonnen (Wertstofftonne, Restmülltonne, Biotonne, Papiertonne)?

- 2 -

- Wie stellt sich die Zusammensetzung der Glassammlung im Hol- und im Bringsystem dar? (Iglu mit und ohne „Schutzzone“, Hoftonne Status Quo/ mit Wurfloch/ mit abschließbarem Deckel).
- Wie verändert sich die Sammelqualität an „vergleichbaren Anfallstellen“ (Gaststätten, Krankenhäuser, Einzelhändler etc.)? Wie hoch ist der Anteil der „vergleichbaren Anfallstellen“ an der gesamten Sammelmenge im Holsystem bis zur Umstellung und danach?
- Welchen Einfluss hat das an diversen Standorten unzureichende Sammelvolumen (i.d.R. nur 240 Liter pro Glasfraktion weiß bzw. bunt bei vierwöchentlicher Leerung) auf die eingesammelte Altglasmenge und die nicht gewünschte Vermischung der Glasfarben?
- Welchen Einfluss haben intensivere und deutlich verbesserte Informationen für die Haushalte auf die gesammelte Glasqualität im Holsystem?

Dem Ausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt des Berliner Abgeordnetenhauses ist regelmäßig über den Stand der gutachterlichen Begleitung und die erreichten Zwischenstände zu berichten, beginnend zum 1. Juni 2014.

Um die Qualität des gesammelten Altglases zu verbessern und damit die Wertstoffsammlung ökologisch vorteilhafter zu gestalten, sind mindestens die folgenden Verbesserungen umzusetzen bzw. ist auf die Einhaltung der bereits bestehenden einschlägigen Vorgaben hinzuwirken:

- Ausstattung der Tonnen für die haushaltsnahe Sammlung mit kleineren Einwurflöchern und Schließ-Einrichtungen,
- Sicherstellung einer ausreichend häufigen und sortengetrennten Leerung der Haushalts-Tonnen,
- Kontrolle der Behälter auf Fehlwürfe und möglichst Aussortierung von Fremdstoffen,
- Reduzierung des Glasbruchs durch schonende Tonnenleerung (Presswerk der Müllfahrzeuge darf nur zum Schieben, nicht zum Pressen eingeschaltet werden),
- Begrenzung der Umladevorgänge, z. B. durch Beauftragung der Erfassungsunternehmen mit einer Direktanlieferung an die jeweilige Sortieranlage,
- Glasbruchminimierende Optimierung der unvermeidlichen Transport- und Umladevorgänge sowie verbesserte Störstoffentfrachtung z. B. durch Personal des Umschlagplatzes,
- Verstärkung der Öffentlichkeitskampagne zur Verbesserung der Sammelqualität und Steigerung der Sammelmenge bei Privathaushalten und den „vergleichbaren Anfallstellen“,
- verbesserte Kennzeichnungen der Glastonnen zur Vermeidung von Fehlwürfen,
- Ausschluss einer Vermischung von Weiß- und Buntglasfraktionen bei der Abholung der Sammelbehälter.

Dafür sind neben dem DSD auch weitere Entsorgungsvertragspartner, die Wohnungseigentümer und -verbände, Mietervertretungen und ggf. Institutionen der Umweltberatung einzubeziehen.

Soweit die oben beschriebenen Maßnahmen noch nicht Bestandteil vertraglicher Vereinbarungen zwischen dem DSD und dem Auftragnehmer im betreffenden Vertragsgebiet sind, sollen sie in den zum 01.01.2015 bzw. 01.01.2016 anstehenden Ausschreibungen für die verbleibenden zwei Berliner Sammelgebiete (BE-102 Nordberliner Bezirke und BE-103 Südberliner Bezirke) verankert werden.

Dem Abgeordnetenhaus ist zum 30. April 2014 über den konkreten Gutachterauftrag und die aus diesem Parlamentsbeschluss folgenden Schritte zu berichten.

Dem Abgeordnetenhaus ist Anfang 2015 nach Abschluss des Gutachtens über die Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu berichten.

Für die Richtigkeit:
Berlin, den 20. März 2014

B a e r