

# Schlussbericht

## *Projekt*

## *"Finanzflüsse betreffend Kosten der Entsorgung von Altglas" - Etappe 2*

---

<b>Version:</b>	1.6
<b>Status:</b>	Final
<b>Datum:</b>	7. Dezember 2020

---

## Inhalt

Zusammenfassung .....	3
1 Ausgangslage, Zielsetzung, Auftrag .....	4
2 Vorgehen.....	4
2.1 Etappe 1: Umfrage bei den Gemeinden / Zweckverbänden .....	4
2.2 Etappe 2: Modellierung von Glassammelsystemen.....	4
2.3 Treffen der Expertengruppen, Themenbehandlung und Vernehmlassungen .....	5
3 Arten der Glassammelstellen und Modellierung .....	7
3.1 Vorbemerkungen.....	7
3.2 Hol- und Bring-Prinzip .....	7
3.3 Hochrechnung Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem; ganze Schweiz.....	8
3.4 Vier modellierte Systeme von Sammelstellen nach dem Bring-Prinzip .....	8
4 Kostenberechnung .....	8
4.1 Infrastruktur pro Sammelstellensystem.....	9
4.1.1 System A (Entsorgungshof / Déchetterie – bewacht / betreut – modelliert nach Bauplan)....	9
4.1.2 System B (Sammelsystem Oberflur, umzäunt – modelliert nach Bauplan).....	11
4.1.3 System C Sammelsystem Oberflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan) .....	12
4.1.4 System D (Sammelsystem Unterflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan) .....	13
4.2 Logistik pro Sammelstellensystem (Sammlung und Transport) .....	13
4.2.1 System A (Entsorgungshof / Déchetterie – bewacht / betreut – modelliert nach Bauplan)..	14
4.2.2 System B (Sammelsystem Oberflur, umzäunt – modelliert nach Bauplan).....	15
4.2.3 System C (Sammelsystem Oberflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan).....	16
4.2.4 System D (Sammelsystem Unterflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan) .....	17
5 Ertragsberechnung.....	17
5.1 VEG-Entschädigungen und Erlös aus Wertstoffverkauf .....	17
6 Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung von Altglas für modellierte Sammelstellensysteme .....	18
6.1 Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung, aufgeteilt nach farbgetrennter und farbgemischter Altglassammlung.....	19
6.1.1 Zuweisung an Sammelsystem nach Sammelart.....	20
6.1.2 Kosten und Erträge pro Tonne für die farbgetrennte Altglassammlung .....	21
6.1.3 Kosten und Erträge pro Tonne für die farbgemischte Altglassammlung .....	22
7 Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung von Altglas.....	22
8 Veränderung seit der Einführung der VEG; Vergleich zum Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) .....	24

## Zusammenfassung

Die gesetzliche vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG) auf Getränkeverpackungen aus Glas wurde am 1. Januar 2002 eingeführt. Seit der Einführung der VEG beträgt die Gebühr in Abhängigkeit des Volumens unverändert 2, 4, bzw. 6 Rappen pro Verpackungseinheit aus Glas. Die Festlegung der Höhe der Gebühr wurde seinerzeit derart berechnet, dass den von Gesetzes wegen verpflichteten Altglassammlern eine Entschädigung von CHF 100 (100 %) pro Tonne farbgetrennt gesammeltes Altglas, CHF 60 (60 %) pro Tonne farbgemischt gesammeltes Altglas und CHF 20 (20 %) pro Tonne Altglas, welches zu Sandglas verwertet wird, entschädigt werden kann. Mit der Höhe der Entschädigung wird der ökologischen Verwertungsart Rechnung getragen. Über Jahre hinweg konnte den Gemeinden und Zweckverbänden Plus / Minus eine Entschädigung in dieser Höhe entrichtet werden.

Mit den steigenden Mengen an Altglas und der vermehrten Sammlung von farbgetrenntem Altglas sowie der nicht im gleichen Ausmass steigende Absatz an gebührenpflichtigen Getränkeverpackungen aus Glas, reduzierten sich systembedingt die Entschädigungen pro Tonne Altglas, welche aus den eingenommenen Gebühren entrichtet werden können. In den vergangenen Jahren betrug der Entschädigungssatz CHF 91 (100 %) pro Tonne Altglas, heisst eine um CHF 9 bzw. 9 % tiefere Entschädigung pro Tonne als in den Anfangsjahren. Dieser Entwicklung gegenüber stiegen die Aufwendungen für Gemeinden und Zweckverbänden. Es werden höhere Anforderungen an die Sammelstellen (Lärmschutz und Sauberkeit) sowie an die Fahrzeuge gestellt (Ökologisierung des Transports). Weiter belasten die gestiegenen Steuern und Gebühren, insbesondere die Schwerverkehrsabgabe LSWA, die Kosten der Altglassammlung zunehmend.

Mit dem Projekt „Finanzflüsse betreffend Kosten der Entsorgung von Altglas“ werden die aktuellen Entsorgungskosten und die Finanzflüsse untersucht.

### **Gesamtkosten und Erträge über alle Sammelarten**

In der Schweiz werden jährlich rund 350'000 Tonnen Altglas gesammelt, davon 276'500 Tonnen nach dem **Bring-Prinzip** (79 %) und 73'500 Tonnen (21 %) nach dem **Hol-Prinzip**. Beim Bring-Prinzip bringt der Inhaber das gebrauchte Glas an eine Sammelstelle. Unter das Hol-Prinzip fallen die „Tür zu Tür Altglassammlung“ sowie die Altglassammlung durch das Gewerbe. Die Altglassammlung nach dem Hol-Prinzip ist in diesem Bericht nicht berücksichtigt (siehe Kapitel 3.2). Beim Hol-Prinzip fallen zwar höhere Sammelkosten an, es entfallen aber alle Kosten rund um die Investition und den Betrieb einer Glassammelstelle, da das Altglas direkt ins Zwischenlager geht. Die Experten stufen die Abweichungen zu den durchschnittlichen Kosten nach dem Bring-Prinzip, gerechnet pro Tonnen und Jahr, als minimal ein. Sie hätten entsprechend auch nur einen geringen Einfluss auf das vorliegende Gesamtergebnis.

Alle ausgewiesenen Resultate in diesem Bericht basieren auf der Altglassammelmenge nach dem Bring-Prinzip.

Für das Projekt wurden von den Experten vier Sammelstellensysteme nach dem **Bring-Prinzip** modelliert und die Kosten pro System berechnet. Basierend auf diesen vier Sammelstellensystemen, den tatsächlichen Sammelmengen und den von den Experten festgestellten Kosten pro Sammelstellensystem, resultieren im Durchschnitt und über alle Sammelarten gerechnete (farbgemischte und farbgetrennte Altglassammlung) Entsorgungskosten von Total **CHF 122.32** pro Tonne gesammeltes Altglas. Den Kosten stehen durchschnittliche VEG-Entschädigungen und Warenerlöse im Umfang von **CHF 87.26** pro Tonne Altglas gegenüber. Die verpflichteten Sammelstellen von Altglas tragen im Durchschnitt ungedeckte Kosten im Umfang von **CHF 35.06** pro Tonne Altglas, was 28.66 % der Kosten entspricht.

### **Vergleich der Kosten für farbgetrennte und farbgemischte Altglassammlung**

Bei der farbgemischten Sammlung tragen die verpflichteten Sammelstellen durchschnittlich **CHF 56.47** ungedeckte Kosten pro Tonne Altglas. Bei der farbgetrennten Altglassammlung resultiert eine Unterdeckung von **CHF 26.73** pro Tonne (siehe Tabellen 6 und 7).

### **Höchste und tiefste Gesamtkosten nach modellierten Systemen**

Mit **CHF 151.11** pro Tonne Altglas weist das System D „Unterflur-Sammlung“ die höchsten Kosten aus. Demgegenüber stehen **CHF 109.90** pro Tonne beim System C „Oberflur unbewacht“ (siehe Tabellen 6 und 7).

### **Hochgerechnete Gesamtkosten der Altglassammlung in der Schweiz**

Gemeinden, Zweckverbände, private Sammelstellen und das Gewerbe tragen durchschnittlich und gesamthaft pro Jahr für die Altglassammlung ungedeckte Kosten in der Höhe von **CHF 12.3 Millionen** (siehe Tabelle 8).

## 1 Ausgangslage, Zielsetzung, Auftrag

In der Schweiz werden jährlich rund 350'000 Tonnen Altglas gesammelt (2016: 342'493 t; 2017: 344'154 t, 2018: 352'074 t) und der Wiederverwertung zugeführt. Auf diesen Mengen entrichtet der Gebührens-fonds, der mit einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr auf Getränkeverpackungen aus Glas gespiesen wird, eine Entschädigung für Entsorgungsleistungen auf Gesuch hin. Es wird eine einheitliche Entschä-digung pro Tonne gesammeltem Altglas entrichtet. In Abhängigkeit der Sammelart (Ganzglas, farbge-trennte und farbgemischte Altglassammlung) und der Verwertungsart (Wiederverwendung, Herstellung von neuem Verpackungsglas, Herstellung von ökologisch wertvollen Produkten und andere Verwen-dungen, wie z.B. Sandersatz) beträgt der Entschädigungssatz 100 %, 60 % oder 20 %.

Ziel der Erhebung der Finanzflüsse ist, Transparenz über die Geldflüsse und die Kosten rund um die Altglassammlung der Gemeinden / Zweckverbände zu erhalten. Nach Abschluss des Projektes sollen die gemachten Feststellungen zusammen mit den Erkenntnissen anderer Untersuchungen unter dem Aspekt möglicher Auswirkungen auf den Schweizer Markt sowie die Entschädigungen betrachtet wer-den, um dem Bundesamt für Umwelt mögliche Empfehlungen abzugeben.

Zu diesem Zweck gilt es zur Ermittlung der Finanzflüsse folgende Kernfragen zu untersuchen:

- Wie hoch sind die Kosten, welche eine Gemeinde / ein Zweckverband pro Tonne gesammel-tem Altglas entstehen;
- Wie setzen sich diese Kosten pro Tonne gesammeltem Altglas zusammen;
- Welche Erlöse stehen diesen Kosten gegenüber und wie setzen sich diese zusammen.

## 2 Vorgehen

Um die Finanzflüsse betreffend Kosten der Entsorgung von Altglas ermitteln zu können, müssen die tatsächlichen Kosten der betroffenen Gemeinden und Zweckverbände bekannt sein. Diese Kosten wur-den unter dem Miteinbezug der Gemeinden und Zweckverbände in zwei Etappen ermittelt.

### 2.1 Etappe 1: Umfrage bei den Gemeinden / Zweckverbänden

Im Jahr 2018 wurden rund 1'200 Gemeinden und Zweckverbände zur Teilnahme an einer Umfrage aufgefordert. 36 % der Gemeinden und Zweckverbände haben an der Umfrage teilgenommen. Diese Teilnehmenden repräsentieren rund 1/3 der jährlich gesammelten Altglasmenge in der Schweiz.

Bei den erhobenen Daten bewahrheitete sich teilweise die bereits in der Konzeptphase diskutierte Her-ausforderung bezüglich lückenloser Angaben und Qualität der erfassten Daten. Konkret führten die Aus-wertungen zu Resultaten, welche nur bedingt bzw. wenig geeignet sind, um einen Durchschnitt der einzelnen Kostenelemente nachweisen zu können. Im Weiteren konnte aus gezielten Nachfragen bei verschiedenen Gemeinden entnommen werden, dass die für eine Untersuchung notwendigen einzelnen Kostenelemente nicht bekannt sind.

Gestützt auf obige Ausgangslage haben die Beauftragte und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) be-schlossen, das Vorgehen zur Ermittlung der Finanzflüsse anzupassen. Konkret sollen die Finanzflüsse auf der Basis von **modellierten** Glassammelstellen (schweizweite Abbildung von Sammelstellensysteme-n mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohnern pro Sammelstellensystem) ermittelt werden (Etappe 2 der Untersuchung).

### 2.2 Etappe 2: Modellierung von Glassammelsystemen

Zur Umsetzung der Etappe 2 wurden zwei Expertengruppen (Expertengruppe 1 „**Baudepartement**“; Expertengruppe 2 „**Finanzdepartement**“) mit Vertretern von Gemeinden und Zweckverbänden gebildet.

Auftrag der Expertengruppen:

- Die Vertreter der **Baudepartemente** modellieren verschiedene Glassammelsysteme, um ein durchschnittlich repräsentatives Abbild von Sammelsystemen in den Gemeinden zu schaffen. Weiter definieren sie die notwendige Infrastruktur sowie die Logistik pro System. Die Experten-gruppe macht keine Angaben zu den Kosten.

- Die Vertreter der **Finanzdepartemente** hinterlegen die modellierten Systeme, die Infrastruktur und die Logistik mit den Kosten anhand ihrer eigenen tatsächlichen Kosten. Sie legen die durchschnittlichen Verwertungskosten und Warenerlöse anhand der Kosten und Erträge der letzten drei Jahre sowie der mittelfristig prognostizierten Marktsituation fest.

Eingeladen zur Mitarbeit in den Expertengruppen wurden:

- 2 Vertreter Westschweiz von: Vadec SA / VALORSA SA, STRID SA oder GEDREL SA
- 1 Vertreter Südschweiz: Città di Lugano
- 3 Vertreter Deutschschweiz von: ZEBA, AVAG Betriebs AG, Entsorgung & Recycling ZH, Stadtreinigung Basel-Stadt, Verband KVA Thurgau, Abfallbewirtschaftung Region Maloja
- 2 Vertreter: VetroSwiss
- Optional: BAFU

Das weitere Vorgehen wurde in drei Schritte aufgeteilt:

### Schritt 1

Es werden vier Sammelstellensysteme (Systeme A – D) modelliert und Flächenpläne erstellt. Auf der Basis dieser modellierten Systeme werden in einer Hochrechnung die Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem für die ganze Schweiz ermittelt.

### Schritt 2

In einem zweiten Schritt werden die schweizweiten Kosten der Entsorgung für Altglas basierend auf modellierten Sammelstellen und anhand von Durchschnittskosten ermittelt. Es werden die durchschnittlichen Kosten der Entsorgung für Altglas, unabhängig der Sammelart (farbgemischte und farbgetrennte Altglassammlung), ausgewiesen.

### Schritt 3

Im dritten Schritt werden die effektiven Sammelmengen pro Sammelart (Referenzjahr 2018 für farbgemischte und farbgetrennte Altglassammlung) unter Berücksichtigung der hierzu eingesetzten Glassammelsysteme berechnet. Basierend darauf werden die Netto-Kosten der Entsorgung pro Sammelart unter Berücksichtigung der VEG-Entschädigungen und dem Erlös aus dem Wertstoffverkauf pro Tonne Altglas ausgewiesen.

## 2.3 Treffen der Expertengruppen, Themenbehandlung und Vernehmlassungen

### Vertreter der Expertengruppen

Alle unter Ziffer 2.2 aufgeführten Gemeinden und Zweckverbände wurden eingeladen, Mitarbeitende als Mitglieder der Expertengruppe 1 und 2 zu delegieren. Nahezu alle Angeschriebenen gaben ihre Delegierten innert nützlicher Frist bekannt. Die Experten gingen dabei wie folgt vor:

#### Expertengruppe 1

Alle Gemeinden und Zweckverbände sowie das BAFU haben vor dem Treffen der Expertengruppe ein Vorgehensgerüst von VetroSwiss erhalten: Baupläne für vier modellierte Sammelsysteme, Gerüst zur Erstellung einer Hochrechnung mit Anzahl Sammelstellensystemen und Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem, Gerüst mit möglichen Positionen zur Ermittlung der Infrastruktur- und Logistikkosten.

An einem Treffen bei der VetroSwiss in Bern wurden die verschiedenen Unterlagen des Vorgehensgerüsts besprochen. An diesem Expertentreffen waren vertreten: VALORSA SA, GEDREL, ZEBA, Entsorgung & Recycling ZH, AVAG Thun, Frau Jasmine Voide (Synchronübersetzung), BAFU, VetroSwiss sowie als Beraterin und stellvertretend für den Kanton Graubünden die Misapor AG als grösster Abnehmer von Altglas im Kanton. Die Misapor AG nahm mit beratender Stimme nur am Treffen der Expertengruppe 1 teil. Die Projektleiterin stufte die Teilnahme der Misapor AG als nützlich und vertretbar ein, weil diese über beste Kenntnisse betreffend die Infrastruktur und Logistik im Kanton verfügt und bei diesem Treffen keine Kosten behandelt wurden.

## Resultat

Zu den Vorgehensgerüsten wurden in Bezug auf zu berücksichtigende Punkte und Mengen verschiedene Inputs basierend aus der eigenen Praxis eingebracht. Weiter haben die Experten VetroSwiss mit zusätzlichen Abklärungen beauftragt. Einerseits mit vertieften Abklärungen zur Frage, ob für Sammelstellen, welche unter den Namen „Déchetterie / Entsorgungsstelle“ betrieben werden und Material hin bis zum Bauschutt entgegennehmen, ein eigenes System modelliert werden soll, oder ob diese einem Entsorgungshof, welcher hauptsächlich recycelbare verbrauchte Konsumgüter entgegennimmt, gleichzustellen sind. Weiter galt es zu prüfen, ob das Holprinzip (Tür zu Tür Sammlung) nicht auch als eigenes Sammelstellensystem in die Kostenberechnung miteinbezogen werden soll.

Seitens VetroSwiss wurden zu allen Punkten und Mengenangaben der Experten umfassende Abklärungen zu den gestellten Fragen vorgenommen und überprüft. Es wurden Unterlagen eingefordert und verschiedene bilaterale Gespräche mit einzelnen Expertinnen und Experten geführt. Die Abklärungen führten zum Resultat, dass die „Déchetterie / Entsorgungsstelle“ dem Entsorgungshof gleichzustellen ist und die Tür zu Tür Altglassammlung in den Kostenberechnungen, mangels verfügbaren tatsächlichen Zahlen, nicht berücksichtigt werden soll.

## Vernehmlassung

Alle Mitglieder der Expertengruppe 1 wurden im Rahmen einer Vernehmlassung eingeladen, zu den Resultaten Stellung zu nehmen. Bis auf kleinere Vorschläge zum besseren Verständnis äusserten sich die Angeschriebenen positiv zum Vorgehen und es wurden keine weiteren Anpassungen verlangt. Die von der Expertengruppe 1 erarbeiteten Unterlagen bildeten alsdann die Grundlage für die Expertengruppe 2.

## Expertengruppe 2

An zwei Treffen (VetroSwiss, Bern, und STRID, Yverdon-les-Bains) wurden die Ergebnisse der Expertengruppe 1 besprochen und die einzelnen Positionen mit Kosten aus der Praxis ergänzt, ohne die Auswirkungen auf die Kosten pro Tonne gesammeltes Altglas zu kennen. An diesen Expertentreffen waren vertreten: VALORSA SA, GEDREL, Vadec, Città di Lugano, ZEBA, Entsorgung & Recycling ZH, Frau Jasmine Voide (Synchronübersetzung), BAFU und VetroSwiss. Die übrigen Vertreter von Gemeinden und Zweckverbänden haben sich entschuldigt oder schriftlich zu den Vorlagen Stellung genommen.

## Resultat

Die schweizweite Hochrechnung der vier Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem wurde von den Experten als plausibel und nachvollziehbar eingestuft. Rasch festlegen konnten die Experten auch den massgebenden Zinssatz für die Investitionen. Diesbezüglich lagen alle tatsächlichen Zinssätze sehr nahe. Ausführlich diskutierten die Experten die Infrastrukturkosten in Bezug auf die Landpreise. Bei diesen Kostenpositionen (Eigentum, Miete und Pacht) stellten die Experten enorme Preisspannen fest und es galt, ein möglichst repräsentatives Abbild der Kosten festzulegen, einen Mittelweg zu finden. Diesen Weg fanden die Experten, indem Mittelwerte unter Beizug von tatsächlichen Kosten und Durchschnittspreise für Industrieland gemäss SIA-Praxis<sup>1</sup> herangezogen wurden.

Bei den Logistikkosten führten die Sammelkosten zu ausführlichen Diskussionen. Die Vertreter der kleineren Gemeinden machten geltend, dass sie aufgrund der Distanzen zu den Sammelstellen höhere Personal- und Kilometerfahrkosten zu verbuchen hätten. Diesbezüglich wurde VetroSwiss beauftragt, die tatsächlichen Kosten bei den Mitgliedern der Expertengruppe nachzufragen und gestützt darauf einen Mittelwert, getrennt nach Gemeinden unter und Gemeinden über 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner, zu ermitteln.

VetroSwiss forderte die entsprechenden Angaben bei den Experten an, führte verschiedene bilaterale Gespräche und ermittelte daraus die von den Experten geforderten Mittelwerte. Abschliessend wurden die Mengengerüste pro Sammelstellensystem mit den verfügbaren Zahlen ergänzt, woraus sich die Kosten pro Tonne gesammeltes Altglas ergaben.

## Vernehmlassungen

Zwischen den beiden Treffen fand unter der Expertengruppe 2 eine Vernehmlassung statt. Diese führte zu keinen materiellen Änderungen. Nach dem zweiten Treffen der Expertengruppe 2 wurden alle Experten zur Schlussvernehmlassung eingeladen. Die Rückmeldungen zu dieser Vernehmlassung fielen zusammengefasst allesamt positiv aus. Die ZEBA und Entsorgung & Recycling ZH brachten den Hinweis an, wonach für sie die ausgewiesenen Kosten im schweizweiten Durchschnitt nachvollziehbar sind, ihre eigenen tatsächlichen Kosten jedoch höher ausfallen.

<sup>1</sup> Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein

### 3 Arten der Glassammelstellen und Modellierung

#### 3.1 Vorbemerkungen

Die Projektverfasser und die Experten weisen darauf hin, dass es sich bei den vier Sammelstellensystemen um modellierte Systeme, gekoppelt mit tatsächlichen Durchschnittskosten handelt. Bei einzelnen Gemeinden, insbesondere Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von unter 10'000, können deutlich tiefere Kosten anfallen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Altglassammelstelle in ländlicher Region mit einer einfachen Infrastruktur auf eigenem Land betrieben wird und kein Landpreis bzw. nur ein sehr tiefer Preis bei der Kostenberechnung berücksichtigt wird. Weiter erfolgt oftmals die Reinigung der Sammelstellen von den Gemeindemitarbeitenden des Werkhofs ohne direkte Kostenzuweisung. Solche Situationen werden in diesem Projekt nicht abgebildet.

Die Kostenberechnungen der vier Systeme gemäss diesem Projekt sollen für Sammelstellen auch eine Orientierungshilfe für Investitionsentscheide sein. Die ermittelten Kosten der Experten repräsentieren 79 % des in der Schweiz gesammelten Altglases (Bring-Prinzip-Sammelsystem, siehe Punkt 3.2).

In diesem Projekt werden die einzelnen ermittelten Kosten zu Gesamtkosten pro Abfallfraktion / Wertstoff Altglas nach der Vollzugshilfe des BAFUs „Umweltvollzug 2018; Abfall und Rohstoffe“ für die verursachergerechte Finanzierung der Siedlungsabfallentsorgung dargestellt. Die Kosten sind im Einzelnen gegliedert nach den folgenden Kostenkomponenten: Logistik (Sammlung und Transport), Infrastruktur (direkt zuweisbare Kosten), Entschädigungen aus der vorgezogenen Entsorgungsgebühr sowie dem Erlös aus dem Wertstoffverkauf. Mit dieser Kostengliederung werden die Rechnungslegungsbestimmungen nach HRM<sup>2</sup> erfüllt.

#### 3.2 Hol- und Bring-Prinzip

Bei der Altglassammlung wird zwischen dem Hol-Prinzip („Tür zu Tür Altglassammlung“ und die „Altglassammlung Gewerbe“) und dem Bring-Prinzip (Rückgabe durch den Inhaber der Abfälle an der Sammelstelle) unterschieden.

Im Auftrag der Expertengruppe 1 hat die Beauftragte verschiedene Abklärungen rund um das **Hol-Prinzip** durchgeführt, um beurteilen zu können, ob und inwieweit diese Art der Sammlung berücksichtigt werden soll. Aus diesen Abklärungen ging hervor, dass die „Tür zu Tür Altglassammlung“ grundsätzlich über die Grundgebühr finanziert wird, heisst, es wird keine separate Altglasrechnung nach effektiven Kosten für die reine Sammlung geführt. Werden solche Kosten in der Betriebsrechnung zu Lasten der Altglassammlung verbucht, wird der Betrag von den Betroffenen in der Regel in Anlehnung an die Kehrichtabfuhrkosten (es werden die gleichen Fahrzeuge eingesetzt) geschätzt und nach einem Verteilschlüssel abgegrenzt. Bei der „Altglassammlung Gewerbe“ werden die Sammelkosten direkt durch das Gewerbe bezahlt oder aber das Gewerbe (z.B. kleine Restaurants) entsorgt das Altglas mit der Zustimmung der Gemeinde via öffentlich zugängliche Glassammelstellen kostenlos. Die Expertengruppe kommt daher zum Schluss, dass bei der Ermittlung der Kosten das Hol-Prinzip mangels verfügbaren und tatsächlichen Kosten nicht zu berücksichtigen ist. Die Kostendifferenz zum Bring-Prinzip stufen die Experten gesamthaft als eher gering ein. Beim Hol-Prinzip dürften die Sammelkosten zwar deutlich höher sein, indessen fallen keine Infrastruktur- und Logistikkosten rund um die Sammelstelle an, da keine solche betrieben werden muss. Das nach dem Hol-Prinzip gesammelte Altglas wird direkt in ein Zwischenlager gebracht und direkt vermarktet.

Die Menge an Altglas, welche nach dem Hol-Prinzip in der Schweiz jährlich gesammelt wird, beträgt aufgrund von ausgewerteten Zahlen durchschnittlich rund 21 %. In den 21 % ist auch die Ganzglassammlung berücksichtigt, welche mit 0.6 % mengenmässig unbedeutend ist. Aus diesem Grund werden nur nach dem Bring-Prinzip geführte Sammelstellen modelliert.

Die nachstehenden Sammelstellensysteme nach dem **Bring-Prinzip** widerspiegeln somit rund 79 % der jährlich gesammelten Altglasmengen. Die massgebende Menge zur Ermittlung der Kosten beträgt folglich 276'500 Tonnen Altglas (350'000 Jahrestonnen, abzüglich 21 %).

---

<sup>2</sup> Harmonisierte Rechnungslegungsmodell für die Kantone und Gemeinden

### 3.3 Hochrechnung Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem; ganze Schweiz

Die Kosten sind je nach Art der Altglassammlung unterschiedlich (siehe Kapitel 3.4). Um die durchschnittlichen Entsorgungskosten pro Tonne Altglas zu berechnen, müssen die Anzahl Sammelstellen nach den Systemen A bis D sowie die Tonnen Altglas, die pro System und Jahr gesammelt werden, bekannt sein.

Die Anzahl Sammelstellen wurde mittels einer Hochrechnung ermittelt. Dazu hat man die Anzahl benutzenden Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem der Städte Bern, Basel, Zürich und dem Kanton Zug und Inputs von verschiedenen Gemeinden und Zweckverbänden der Landregionen ermittelt und auf die ganze Schweiz hochgerechnet. Auf die erwähnten Städte und den Kanton Zug wurde zurückgegriffen, da diese über repräsentative Altglassammelinfrastrukturen sowie über detaillierte Kostenberechnungen verfügen (HRM2).

Die gesammelte Menge Altglas pro System und Jahr basiert auf belegten Daten, zuzüglich einer telefonischen Umfrage bei Gemeinden unter 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner. Mittels dieser Daten und den ermittelten Kosten pro System A bis D werden für das Bring-Prinzip die Gesamtkosten und die durchschnittlichen Kosten pro Tonne Altglas für die ganze Schweiz berechnet.

Der Anhang 1 bildet das Mengengerüst zur Ermittlung der Entsorgungskosten pro Sammelstellensystem.

### 3.4 Vier modellierte Systeme von Sammelstellen nach dem Bring-Prinzip

Anhand von Plänen werden Sammelsysteme für die Kostenberechnung modelliert. Dabei handelt es sich pro Sammelsystem um **angenommene Durchschnittssammelstellen**. Als Grundlage für die Definition der Systeme haben die Mitglieder der Expertengruppe 1 die Sammelsysteme ihrer Region sowie eine umfassende Bilderreihe von Glassammelsystemen herangezogen. Für diesen Bericht wurden vier Systeme von Sammelstellen modelliert:

#### **System A** (Anhang 2, System A): **Entsorgungshof / Déchetterie**

Der Entsorgungshof / die Déchetterie wurde neu erbaut oder mit bautechnischen Anpassungen in bestehende Gebäude / Infrastrukturen integriert und bautechnisch derart angepasst, damit sie dem alleinigen Zweck der Separatsammlung dienen. Die Sammelstelle ist personell während definierten Öffnungszeiten betreut.

#### **System B** (Anhang 3, System B): **Altglas-Sammelcontainer Oberflur umzäunt mit zeitlich beschränktem Zutritt (unbewacht)**

Die Sammelstelle wird mit Oberflur-Glascontainern betrieben und die Abgabe von Altglas ist mit zeitlichen Einschränkungen verbunden. Die Sammelstelle ist nur bei klar definierten Zeiten zugänglich, sei dies indem das Tor täglich geöffnet und geschlossen wird oder es besteht alternativ ein Zutrittscode oder ein Batchsystem.

#### **System C** (Anhang 4, System C): **Altglas-Sammelcontainer Oberflur (unbewacht)**

Die Sammelstelle wird mit Oberflur-Glascontainern betrieben und die Abgabe von Altglas ist jederzeit frei zugänglich. Vor Ort angeschriebene, zeitliche Einschränkungen wegen der Lärmbelastung sind möglich.

#### **System D** (Anhang 5, System D): **Altglas-Sammelcontainer Unterflur / halb Unterflur (unbewacht)**

Die Sammelstelle wird mit Unterflur-Containern betrieben. Vor Ort angeschriebene, zeitliche Einschränkungen wegen der Lärmbelastung sind möglich.

## 4 Kostenberechnung

Um die Kosten für die einzelnen Sammelstellensysteme zu berechnen, braucht es für jedes System folgende Angaben:

- Die notwendige Infrastruktur mit den jeweiligen Kosten
- Die notwendige Logistik mit den jeweiligen Kosten

## 4.1 Infrastruktur pro Sammelstellensystem

In den nachfolgenden Tabellen 1a bis 1d werden für die modellierten Sammelstellensysteme die notwendige Infrastruktur dargestellt. Die Infrastruktur umfasst die Kosten für Investitionen (Land und Gebäude), Abschreibungen, Verzinsung des Kapitals (inkl. Miete und Pacht) sowie die Kosten für den Unterhalt. Für jedes System werden die Kosten pro Tonnen und Jahr ausgewiesen.

### 4.1.1 System A (Entsorgungshof / Déchetterie – bewacht / betreut – modelliert nach Bauplan)

Infrastruktur	Investition		Abschreibungen		Kapital, Miete, Pacht		Unterhalt		Total	Anteil Glas		Tonnen pro Jahr	CHF To /Jahr
	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz		CHF			
<b>Land / Gebäude</b> (1'000 m <sup>2</sup> )													
- Eigentum (90%)	70'000	-	-	1.6%	1'120	0.5%	350						
- Miete/Pacht (10%)	300'000			1.6%	4'800	0.5%	1'500						
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>1'488</b>		<b>465</b>	<b>1'953</b>	<b>12.5%</b>	<b>244</b>		<b>1.67</b>	
<b>Land / Zufahrtstrasse</b> (250 m <sup>2</sup> )													
- Eigentum (50%)	17'500	-	-	1.6%	280	0.5%	88						
- Miete/Pacht (50%)	75'000			1.6%	1'200	0.5%	375						
- <b>Mittelwert 50/50</b>					<b>740</b>		<b>231</b>	<b>971</b>	<b>12.5%</b>	<b>121</b>		<b>0.83</b>	
<b>Gebäude</b>	1'000'000	3.33%	<b>33'300</b>	1.6%	16'000	0.5%	<b>5'000</b>	<b>54'300</b>	<b>12.5%</b>	<b>6'788</b>		<b>46.49</b>	
<b>Glascontainer (4 Stück)</b>	11'000	8.33%	<b>916</b>	1.6%	<b>176</b>	5.0%	<b>550</b>	<b>1'642</b>	<b>100.0%</b>	<b>1'642</b>		<b>11.25</b>	
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro System und Jahr</b>										<b>8'795</b>			
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>											<b>146</b>		
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro Tonne, System und Jahr</b>												<b>60.24</b>	
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System A (132 Sammelstellen à 146 Tonnen pro Jahr)</b>										<b>19'272</b>			

Tabelle 1a Infrastrukturkosten System A

Im Folgenden werden für jede Infrastrukturkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

#### Land / Gebäude:

Als Grundlage für die Modellierung für das Land, auf welchem das Gebäude steht, wurden Grundrisse von effektiven Sammelstellen herangezogen. Der Modellbauplan berücksichtigt, dass Altglas sowohl in einem Grosssammelcontainer als auch in separaten Einzelcontainern gesammelt werden kann. Die unterschiedliche Inanspruchnahme der verschiedenen Sammelformen wird bei der Zuweisung der Kosten für die Infrastruktur und den Unterhalt entsprechend (prozentual) berücksichtigt. Der modellierte Entsorgungshof wird auf einer Grundfläche von 1'000 m<sup>2</sup> erstellt.

Als Quadratmeterpreis (Anschaffungswert für Gemeinden) wird ein Durchschnittspreis für Industrieland von CHF 70 pro Quadratmeter angenommen (SIA-Praxis). Bei diesem Durchschnittspreis ist berücksichtigt, dass sich eine Vielzahl von Glassammelstellen auf einer Parzelle befindet, welche bereits seit Jahren im Eigentum der Gemeinde ist. Die Anschaffungswerte pro Quadratmeter Industrieland weisen eine sehr grosse Preisspanne aus (CHF 5 bis gegen CHF 400; in Abhängigkeit der Region). Bei der Miete / Pacht wird ein Quadratmeterpreis von CHF 300 zugrunde gelegt (Marktmietpreis).

Zur Ermittlung der Kapitalkosten wird ein Zinssatz von 1.6 % zugrunde gelegt. Dieser Zinssatz entspricht dem Satz, welcher die Gemeinden im Durchschnitt für die laufenden Fremdfinanzierungen in ihrer Betriebsrechnung zu berücksichtigen haben. Für die Miete / Pacht wird der gleiche Zinssatz wie beim Eigentum herangezogen – die höheren Kosten bei Miete / Pacht sind im höheren Quadratmeterpreis berücksichtigt. Die gleiche Sichtweise kommt auch bei den Systemen B, C und D zur Anwendung.

Es werden 0.5 % Unterhaltskosten vom Landwert in die Kostenberechnung miteinbezogen und es wird angenommen, dass das Land für das Gebäude zu 90 % im Eigentum der Gemeinde ist.

#### Land / Zufahrt:

Das Land für die Zufahrt wird wie das Land für das Gebäude ermittelt. Bei der Modellierung wird unter Berücksichtigung der sehr unterschiedlich langen Zufahrtswege / -strassen eine durchschnittliche Strassenlänge von 50 m x 5 m (250 m<sup>2</sup>) angenommen.

Zur Ermittlung der Kapitalkosten (Eigenkapital / Fremdkapital) geht das Modell analog der Berechnung für das Gebäude von einem Zinssatz von 1.6 % aus, wobei das Land in 50 % der Fälle im Eigentum der Gemeinde ist und in 50 % der Fälle das Land gemietet oder gepachtet ist. Es werden 0.5 % Unterhaltskosten vom Landwert in die Kostenberechnung miteinbezogen.

Gebäude:

Beim Investitionsbetrag für dieses Modell wird berücksichtigt, dass verschiedene Entsorgungshöfe / Déchetteries nicht neu erstellt, sondern in bestehende Gebäude der Gemeinde baulich integriert werden (z. B. Integration in Werkhof, Umbau ausgedientes Feuerwehrmagazin etc.). Die Experten gehen von einem Investitionsmittelwert von CHF 1 Mio. aus, wobei die Investition für einen neu erstellten Entsorgungshof deutlich über diesem Betrag liegen kann.

Die Amortisation des Gebäudes erfolgt linear auf 30 Jahre (3.33 %) und die Unterhaltskosten werden mit 0.5 % berücksichtigt.

Glascontainer:

Die Kosten für den Glascontainer setzen sich zusammen aus dem durchschnittlichen Anschaffungswert für einen Grosscontainer für die farbgetrennte Altglassammlung bzw. für vier Einzelcontainer (2x Grün-glas, 1x Weissglas, 1x Braunglas). Für den Unterhalt der Container (allfällige Renovations-, Reparatur- und Malerarbeiten) werden 5 % vom Anschaffungswert berücksichtigt. Die Abschreibung erfolgt linear auf 12 Jahren gerechnet (8.33 %). Das investierte Kapital wird mit 1.6 % verzinst.

Kostenanteil Glas:

Altglas, als unproblematisches Sammelgut, wird in Entsorgungshöfen und Déchetteries sehr unterschiedlich gesammelt. Entweder befindet sich ein Grosscontainer im überdachten Bereich oder aber die Sammelcontainer stehen ausserhalb des überdachten Bereichs, heisst die Altglassammlung befindet sich zwar auf dem Areal des Entsorgungshofes / der Déchetterie, wird jedoch wie eine Quartiersammelstelle betrieben. Unter Berücksichtigung der sehr unterschiedlichen Inanspruchnahme der Infrastrukturen, entfallen auf die Altglassammlung durchschnittlich 12.5 % der Infrastrukturkosten.

#### 4.1.2 System B (Sammelsystem Oberflur, umzäunt – modelliert nach Bauplan)

Infrastruktur	Investition	Abschreibungen		Kapital, Miete, Pacht		Unterhalt		Total	Anteil Glas		Tonnen pro Jahr	CHF To /Jahr
	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF		%-Satz	CHF		
<b>Land/Sammelstelle</b> (68 m <sup>2</sup> )												
- Eigentum (90%)	10'200	-	-	1.6%	163	0.5%	51					
- Miete/Pacht (10%)	204'000			1.6%	3'264	0.5%	1'020					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>473</b>		<b>148</b>	<b>621</b>	<b>50.0%</b>	<b>311</b>		<b>6.09</b>
<b>Land/Umschlag</b> (36 m <sup>2</sup> )												
- Eigentum (90%)	5'400	-	-	1.6%	86	0.5%	27					
- Miete/Pacht (10%)	108'000			1.6%	1'728	0.5%	540					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>251</b>		<b>78</b>	<b>329</b>	<b>50.0%</b>	<b>164</b>		<b>3.22</b>
<b>Umzäunung</b>	20'000	3.33%	<b>666</b>	1.6%	320	0.5%	100	<b>1'086</b>	<b>50.0%</b>	<b>543</b>		<b>10.65</b>
<b>Glascontainer (4 Stück)</b>	11'000	8.33%	<b>916</b>	1.6%	176	5.0%	550	<b>1'642</b>	<b>100.0%</b>	<b>1'642</b>		<b>32.20</b>
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro System und Jahr</b>										<b>2'660</b>		
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>											<b>51</b>	
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro Tonne, System und Jahr</b>												<b>52.16</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System B (29 Sammelstellen à 51 Tonnen pro Jahr)</b>										<b>1'479</b>		

Tabelle 1b Infrastrukturkosten System B

Im Folgenden werden für jede Infrastrukturkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

##### Land / Sammelstelle:

Umzäunte Sammelstellen werden in der Regel nicht allein für Altglas errichtet. Bei diesem System können meistens auch Stahlblechdosen, Aluverpackungen, Kleider etc. separat entsorgt werden. Glas als Fraktion nimmt am meisten Platz in Anspruch. Entsprechend entfallen auf das Altglas 50 % des Platzbedarfs. Der modellierte Platzbedarf von 68 m<sup>2</sup> berücksichtigt einen genügenden Bewegungsplatz innerhalb des umzäunten Raums für die Abgeberinnen und Abgeber.

Als Quadratmeterpreis (Anschaffungswert für Gemeinden) wird ein Durchschnittspreis für Industrieland von CHF 150 pro Quadratmeter angenommen. Bei diesem Durchschnittspreis ist berücksichtigt, dass sich die Glassammelstellen auch auf einer Parzelle befinden, welche bereits seit Jahren im Eigentum der Gemeinde sind. Bei der Miete / Pacht wird ein Quadratmeterpreis von CHF 3'000 zugrunde gelegt (Marktmietpreis). Der hohe Quadratmeterpreis berücksichtigt, dass sich umzäunte Sammelstellen fast ausschliesslich in Stadtzentren befinden. Für die Berechnung der Miete / Pacht bei einem Zinssatz von 1.6 %, kann der Quadratmeterpreis bis zu CHF 6'000 betragen. Auf die Gesamtkosten haben diese Preise indessen keine allzu grossen Auswirkungen, da lediglich 10 % für dieses System gemietet oder gepachtet sind.

Es wird angenommen, dass 90 % des Landes im Eigentum der Gemeinde ist und in 10 % der Fälle die Miete / Pacht zur Anwendung gelangt. Es werden die gleichen Kapitalzins- und Unterhaltssätze wie beim System A angewendet.

##### Land / Umschlag:

Das Land für die Zufahrt zum Entleeren der Sammelcontainer erfolgt nahezu zu 100 % von ausserhalb der Umzäunung, in der Regel von einer öffentlichen Strasse oder einem öffentlichen Platz aus. Durchschnittlich wird ein Platzbedarf von 36 m<sup>2</sup> in der Kostenrechnung berücksichtigt. Die Aufteilung von Eigentum und Miete / Pacht sowie die Quadratmeterpreise und Kapitalzins- und Unterhaltssätze sind analog dem Land für die Sammelstelle berechnet.

##### Umzäunung:

Der Investitionsbetrag beinhaltet eine durchschnittlich qualitativ gute Umzäunung, inkl. Tor und elektronischem Zutrittssystem. Die Amortisation wird mit 3.33 % (30 Jahre), die Kapitalverzinsung mit 1.6 % und der Unterhalt mit 0.5 % vom Investitionsbetrag veranschlagt.

##### Glascontainer:

Die Kosten für die Glascontainer setzen sich zusammen aus durchschnittlichen Anschaffungskosten von vier Einzelcontainer (2x Grün Glas, 1x Weissglas, 1x Braunglas). Für den Unterhalt, die Amortisation und die Kapitalkosten werden die gleichen Sätze wie beim System A angewendet.

### 4.1.3 System C (Sammelsystem Oberflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan)

Infrastruktur	Investition	Abschreibungen		Kapital, Miete, Pacht		Unterhalt		Total	Anteil Glas		Tonnen	CHF
	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	CHF	%-Satz	CHF	pro Jahr	To /Jahr
<b>Land/Glascontainer</b> (25 m2)												
- Eigentum (90%)	1'750	-	-	1.6%	28	0.5%	9					
- Miete/Pacht (10%)	7'500			1.6%	120	0.5%	38					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>37</b>		<b>12</b>	<b>49</b>	<b>100.0%</b>	<b>49</b>		<b>1.19</b>
<b>Land/Zugang/Umschl.</b> (63 m2)												
- Eigentum (90%)	4'410	-	-	1.6%	71	0.5%	22					
- Miete/Pacht (10%)	18'900			1.6%	302	0.5%	95					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>94</b>		<b>29</b>	<b>123</b>	<b>100.0%</b>	<b>123</b>		<b>3.00</b>
<b>Glascontainer (3.5 Stück)</b>	<b>9'625</b>	<b>8.33%</b>	<b>802</b>	<b>1.6%</b>	<b>154</b>	<b>5.0%</b>	<b>481</b>	<b>1'437</b>	<b>100.0%</b>	<b>1'437</b>		<b>35.05</b>
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro System und Jahr</b>										<b>1'609</b>		
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>											<b>41</b>	
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro Tonne, System und Jahr</b>												<b>39.24</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System C (3'578 Sammelstellen à 41 Tonnen pro Jahr)</b>										<b>146'698</b>		

Tabelle 1c Infrastrukturkosten System C

Im Folgenden werden für jede Infrastrukturkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

#### Land / Glascontainer:

Es wird eine durchschnittliche Grundfläche für 4 Glassammelcontainer berücksichtigt (25 m<sup>2</sup>). Als Quadratmeterpreis (Anschaffungswert für Gemeinden) wird ein Durchschnittspreis für Industrieland von CHF 70 pro Quadratmeter angenommen. Bei der Miete / Pacht wird ein Quadratmeterpreis von CHF 300 zugrunde gelegt (Marktmietpreis) – Preise analog System A.

Es wird angenommen, dass 90 % des Landes im Eigentum der Gemeinde ist und in 10 % der Fälle die Miete / Pacht zur Anwendung gelangt. Es werden die gleichen Kapitalzins- und Unterhaltssätze wie beim System A angewendet.

#### Land / Umschlag:

Das modellierte Modell berücksichtigt, dass bei diesem System nicht nur Einzelcontainer pro Glasfarbe zum Einsatz gelangen, sondern auch grosse Container, wo Altglas farbgetrennt in einem Container eingeworfen werden kann. Diese Grosscontainer werden nicht vor Ort entleert, sondern der Container wird ausgewechselt. Entsprechend ist der Platzbedarf für die Manipulation beim System C grösser. Für den Umschlag werden durchschnittlich für beide Containerformen 63 m<sup>2</sup> Platzbedarf angenommen. Die Quadratmeterpreise, die Miete / Pacht und die Kapitalverzinsung sowie die Unterhaltskosten sind analog dem Land für die Glascontainer berücksichtigt.

#### Glascontainer:

Die Kosten für den Glascontainer setzen sich zusammen aus den durchschnittlichen Anschaffungskosten für einen Grosscontainer für die farbgetrennte Altglassammlung bzw. für vier Einzelcontainer (2x Grünglas, 1x Weissglas, 1x Braunglas). In Bezug auf die Investition und die übrigen Kosten sowie die Mengenberechnungen werden durchschnittlich jedoch nur 3.5 Container berücksichtigt. Diese rechnerische Reduktion trägt dem Umstand Rechnung, dass verschiedene dezentrale Sammelstellen innerhalb einer Gemeinde lediglich mit einem kleinen Altglascontainer betrieben werden.

Für den Unterhalt, die Amortisation und die Kapitalkosten werden die gleichen Sätze wie beim System A und B angewendet.

#### 4.1.4 System D (Sammelsystem Unterflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan)

Infrastruktur	Investition	Abschreibungen		Kapital, Miete, Pacht		Unterhalt		Total	Anteil Glas		Tonnen pro Jahr	CHF To./Jahr
	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF	%-Satz	CHF		%-Satz	CHF		
<b>Land/Glascontainer</b> (54 m <sup>2</sup> )												
- Eigentum (90%)	5'400	-	-	1.6%	86	0.5%	27					
- Miete/Pacht (10%)	21'600			1.6%	346	0.5%	108					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>112</b>		<b>35</b>	<b>147</b>	<b>100.0%</b>	<b>147</b>		2.05
<b>Land/Zugang/Umschl.</b> (42 m <sup>2</sup> )												
- Eigentum (90%)	4'200	-	-	1.6%	67	0.5%	21					
- Miete/Pacht (10%)	16'800			1.6%	269	0.5%	84					
- <b>Mittelwert 90/10</b>					<b>87</b>		<b>27</b>	<b>115</b>	<b>100.0%</b>	<b>115</b>		1.59
<b>Glascontainer (4 Stück)</b>	62'000	3.82%	2'368	1.6%	992	3.5%	2'170	5'530	100.0%	5'530		76.81
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro System und Jahr</b>										<b>5'792</b>		
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>											<b>72</b>	
<b>Total durchschnittliche Infrastrukturkosten pro Tonne, System und Jahr</b>												<b>80.45</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System D (1'518 Sammelstellen à 72 Tonnen pro Jahr)</b>										<b>109'296</b>		

Tabelle 1d Infrastrukturkosten System D

Im Folgenden werden für jede Infrastrukturkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

##### Land / Glascontainer:

Es wird eine durchschnittliche Grundfläche für 4 Glassammelcontainer berücksichtigt (54 m<sup>2</sup>). Als Quadratmeterpreis (Anschaffungswert für Gemeinden) wird ein Durchschnittspreis für Industrieland von CHF 100 pro Quadratmeter angenommen. Bei der Miete / Pacht wird ein Quadratmeterpreis von CHF 400 zugrunde gelegt (Marktmietpreis). Der gegenüber System A höhere Quadratmeterpreis berücksichtigt, dass sich Unterflurcontainer zu einem grossen Teil in urbanem Gebiet (städtische Wohnquartiere) befinden.

Es wird angenommen, dass 90 % des Landes im Eigentum der Gemeinde ist und in 10 % der Fälle die Miete / Pacht zur Anwendung gelangt. Es werden die gleichen Kapitalzins- und Unterhaltssätze wie beim System A angewendet.

##### Land / Umschlag:

Unterflursysteme finden wegen der Lärmbelastung ihre Anwendung hauptsächlich in Wohnquartieren. Der Zugang zu den Containern erfolgt in der Regel von einer öffentlichen Strasse oder einem öffentlichen Platz aus. Das modellierte Modell berücksichtigt, dass gleichwohl in einer Anzahl von Fällen öffentlicher oder privater Raum für den Umschlag notwendig ist. Es werden bei der Kostenberechnung durchschnittlich 42 m<sup>2</sup> berücksichtigt. Die Berechnungen für die Quadratmeterpreise, die Miete / Pacht und die Kapitalverzinsung erfolgen analog dem Land für die Sammelstelle.

##### Glascontainer:

Die Kosten für den Glascontainer setzen sich zusammen aus durchschnittlichen Anschaffungskosten für Unterflurcontainersysteme für die farbgetrennte Altglassammlung (vier Einzelcontainer: 2x Grün Glas, 1x Weissglas, 1x Braunglas) sowie Planungs-, Bewilligungs- und Bauarbeiten, damit Unterflursysteme eingesetzt werden können. Die gesamten Investitionskosten belaufen sich durchschnittlich auf CHF 15'500 pro Container. In urbanen Gebieten, wo es allenfalls spezielle Tiefbauinvestitionen zu tätigen gibt (verlegen von Bodeninfrastrukturen), können die Kosten pro Container weit höher sein.

Bei der Amortisation von 3.82 % pro Jahr handelt es sich um einen Mittelwert. Die Baukosten (85 %) werden in 33 Jahren (3.03 %) und die Kosten für die Glascontainer in 12 Jahren (8.33 %) abgeschrieben. Der Unterhalt liegt unter Berücksichtigung der zusätzlichen Bauinvestitionen bei 3.5 % und liegt somit um 1.5 % tiefer als beim Unterhalt für die freistehenden Glascontainer (5 %).

## 4.2 Logistik pro Sammelstellensystem (Sammlung und Transport)

In den nachfolgenden Tabellen 2a bis 2d wird für die modellierten Sammelstellensysteme die notwendige Logistik, verbunden mit den jeweiligen Kosten dargestellt. Die Kosten umfassen die Personalkosten für die Verwaltung, Administration, Reinigung und den Disponenten. Bei der Sammlung sind die Kosten für die Fahrzeuge und Chauffeure anteilmässig nach Gemeinden über und unter 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner aufgeteilt. Beim Transport sind die Aufwendungen anteilmässig dem

Schienen- und dem Strassentransport zugewiesen. Für jedes System werden die Kosten pro Tonnen und Jahr ausgewiesen.

#### 4.2.1 System A (Entsorgungshof / Déchetterie – bewacht / betreut – modelliert nach Bauplan)

Logistik/ Sammlung & Transport	Sammlung/Umschlag Zwischenlager (ZL) CHF pro Tonne	Transport ab Zwischenlager zur Grenze/zum Verwerter CHF für 100 km pro Tonne	Total CHF	Anteil Glas		To System pro Jahr	CHF System To /Jahr
				%-Satz	CHF pro Tonne		
<b>Personalkosten</b> - Verwaltung, Administration, Reinigung, Disponenten				pauschal			11.10
<b>Sammelkosten</b> Gd. über 10'000 Einwohner (47%): - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	12.63 14.82		5.94 6.97				
Gd. unter 10'000 Einwohner (53%) - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	15.16 17.78		8.03 9.43				
<b>- Mittelwert 47/53</b>			<b>30.36</b>	<b>100%</b>			<b>30.36</b>
<b>Umschlagskosten</b>	18.00			90%			16.20
<b>Transportkosten</b> - Bahn (Schiff) (25%) - LKW (75%) - Mittelwert 25/75		22.00 18.00					
			<b>19.00</b>	50%	9.50		9.50
<b>Total durchschnittliche Logistikkosten pro Tonne, System und Jahr</b>							<b>67.16</b>
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>							<b>146</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System A (132 Sammelstellen à 146 Tonnen pro Jahr)</b>				<b>19'272</b>			

Tabelle 2a Logistikkosten System A

Im Folgenden werden für jede Logistikkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

##### Personalkosten:

Entsorgungshöfe und Déchetteries sind einerseits ganztags von Montag bis und mit Samstagvormittag personell besetzt, andererseits sind sie pro Woche nur zeitweise bedient. Gemäss den Angaben der Experten schlagen die Personalkosten, umfassend die Kosten für die Verwaltung, Administration und Reinigung sowie die Aufwendungen für die Disponenten, mit CHF 11.10 pro Tonne zu Buche. Der gegenüber den Systemen B, C und D tiefere Pauschalbetrag ist darauf zurückzuführen, dass das Personal vor Ort ist und somit die Anfahrten zu den Sammelstellen für die Reinigungsarbeiten entfallen.

##### Sammelkosten:

Altglas wird zu 47 % von Gemeinden mit über 10'000 und zu 53 % von Gemeinden mit unter 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner gesammelt. Gemäss den von den Experten deklarierten Sammelkosten betragen diese bei Gemeinden mit über 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner durchschnittlich total CHF 27.45 und bei den Gemeinden mit unter 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner CHF 32.94 pro Tonne. Die um CHF 5.49 höheren Kosten pro Tonne bei den kleineren Gemeinden lassen sich mit den weiteren Distanzen zu den Sammelstellen begründen.

Die Fahrzeugkosten umfassen nebst den Kosten für den Chauffeur die Amortisation, Einstellhallenplatz, Versicherungen, Prüfgebühren, Treibstoff, LSVA, Reifen / Unterhalt und Reparaturen.

##### Umschlagskosten:

Altglas wird durchschnittlich in 90 % der Fälle in einem Zwischenlager einmal umgeschlagen. In 10 % der Fälle erfolgt die Lieferung ohne Umschlag direkt zum Verwerter.

##### Transportkosten:

Von der Sammelstelle bis zu einem Verwerter in der Schweiz, oder im Falle eines Exportes bis an die Schweizer Grenze, wird Altglas im Durchschnitt 100 Kilometer transportiert. In 25 % der Fälle erfolgt der Transport per Bahn, in 75 % der Fälle per LKW / Sattelschlepper oder per Schiff. Die Transportkosten ab Zwischenlager zum Verwerter werden lediglich zu 50 % berücksichtigt, da in 50 % der Fälle die Transportkosten ab dem Zwischenlager vom Verwerter übernommen werden.

#### 4.2.2 System B (Sammelsystem Oberflur, umzäunt – modelliert nach Bauplan)

Logistik/ Sammlung & Transport	Sammlung/Umschlag Zwischenlager (ZL) CHF pro Tonne	Transport ab Zwischenlager zur Grenze/zum Verwerter CHF für 100 km pro Tonne	Total CHF	Anteil Glas		To System pro Jahr	CHF System To /Jahr
				%-Satz	CHF		
<b>Personalkosten</b> - Verwaltung, Administration, Reinigung, Disponenten				pauschal pro Tonne			14.60
<b>Sammelkosten</b> Gd. über 10'000 Einwohner (47%): - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	12.63 14.82		5.94 6.97				
Gd. unter 10'000 Einwohner (53%) - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	15.16 17.78		8.03 9.43				
- <b>Mittelwert 47/53</b>			<b>30.36</b>	100%			30.36
<b>Umschlagskosten</b>	18.00			90%			16.20
<b>Transportkosten</b> - Bahn (Schiff) (25%) - LKW (75%)		22.00 18.00					
- <b>Mittelwert 25/75</b>			<b>19.00</b>	50%	9.50		9.50
<b>Total durchschnittliche Logistikkosten pro Tonne, System und Jahr</b>							<b>70.66</b>
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>							<b>51</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System B (29 Sammelstellen à 60 Tonnen pro Jahr)</b>				<b>1'479</b>			

Tabelle 2b Logistikkosten System B

Im Folgenden werden für jede Logistikkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

##### Personalkosten:

Gemäss den Angaben der Experten schlagen die Personalkosten, umfassend die Kosten für die Verwaltung, Administration und Reinigung sowie die Aufwendungen für die Disponenten, mit durchschnittlich CHF 14.60 pro Tonne zu Buche. Der gegenüber den Systemen A höhere Pauschalbetrag ist darauf zurückzuführen, dass bei den Systemen B, C und D zusätzliche Anfahrtszeiten und Fahrkosten zu den Sammelstellen für die Reinigungsarbeiten anfallen.

Sammelkosten: Analog System A  
 Umschlagskosten: Analog System A  
 Transportkosten: Analog System A

### 4.2.3 System C (Sammelsystem Oberflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan)

Logistik/ Sammlung & Transport	Sammlung/Umschlag Zwischenlager (ZL) CHF pro Tonne	Transport ab Zwischenlager zur Grenze/zum Verwerter CHF für 100 km pro Tonne	Total CHF	Anteil Glas		To System pro Jahr	CHF System To /Jahr
				%-Satz	CHF		
<b>Personalkosten</b> - Verwaltung, Administration, Reinigung, Disponenten				pauschal pro Tonne			14.60
<b>Sammelkosten</b> Gd. über 10'000 Einwohner (47%): - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	12.63 14.82		5.94 6.97				
Gd. unter 10'000 Einwohner (53%) - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	15.16 17.78		8.03 9.43				
- <b>Mittelwert 47/53</b>			<b>30.36</b>	100%			30.36
<b>Umschlagskosten</b>	18.00			90%			16.20
<b>Transportkosten</b> - Bahn (Schiff) (25%) - LKW (75%) - <b>Mittelwert 25/75</b>		22.00 18.00					
			<b>19.00</b>	50%	9.50		9.50
<b>Total durchschnittliche Logistikkosten pro Tonne, System und Jahr</b>							<b>70.66</b>
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>							<b>41</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System C (3'578 Sammelstellen à 48 Tonnen pro Jahr)</b>				<b>146'698</b>			

Tabelle 2c Logistikkosten System C

Im Folgenden werden für jede Logistikkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

Personalkosten: Analog System B  
 Sammelkosten: Analog System A  
 Umschlagskosten: Analog System A  
 Transportkosten: Analog System A

#### 4.2.4 System D (Sammelsystem Unterflur, unbewacht – modelliert nach Bauplan)

Logistik/ Sammlung & Transport	Sammlung/Umschlag Zwischenlager (ZL) CHF pro Tonne	Transport ab Zwischenlager zur Grenze/zum Verwerter CHF für 100 km pro Tonne	Total CHF	Anteil Glas		To System pro Jahr	CHF System To /Jahr
				%-Satz	CHF		
<b>Personalkosten</b> - Verwaltung, Administration, Reinigung, Disponenten				pauschal pro Tonne			14.60
<b>Sammelkosten</b> Gd. über 10'000 Einwohner (47%): - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	12.63 14.82		5.94 6.97				
Gd. unter 10'000 Einwohner (53%) - fixe/variable Kosten Fahrzeug - Chauffeure	15.16 17.78		8.03 9.43				
<b>- Mittelwert 47/53</b>			<b>30.36</b>	100%			30.36
<b>Umschlagskosten</b>	18.00			90%			16.20
<b>Transportkosten</b> - Bahn (Schiff) (25%) - LKW (75%)		22.00 18.00					
<b>- Mittelwert 25/75</b>			<b>19.00</b>	50%	9.50		9.50
<b>Total durchschnittliche Logistikkosten pro Tonne, System und Jahr</b>							<b>70.66</b>
<b>Total durchschnittliche Sammelmenge in Tonnen pro System und Jahr</b>							<b>72</b>
<b>Total Jahrestonnen ganze Schweiz System D (1'518 Sammelstellen à 73 Tonnen pro Jahr)</b>				<b>109'296</b>			

Tabelle 2d Logistikkosten System D

Im Folgenden werden für jede Logistikkomponente die Annahmen beschrieben und begründet:

Personalkosten: Analog System B  
 Sammelkosten: Analog System A  
 Umschlagskosten: Analog System A  
 Transportkosten: Analog System A

## 5 Ertragsberechnung

Der Ertrag für gesammeltes Altglas pro Tonne setzt sich zusammen aus der VEG-Entschädigung aus dem Gebührenfonds sowie des durchschnittlich erzielten Materialerlöses aus dem Glasverkauf.

Die Höhe der jährlichen Entschädigung aus dem Gebührenfonds richtet sich nach der Höhe der Gebühren, welche pro Jahr auf den in Verkehr gebrachten Getränkeverpackungen aus Glas erhoben werden. Für die farbgetrennte Altglassammlung beträgt die Entschädigung 100 %, bei der farbgemischten Sammlung 60 % des Basisentschädigungssatzes. Die Höhe des Materialerlöses richtet sich nach den Preisen auf dem Altglasmarkt im In- und Ausland.

### 5.1 VEG-Entschädigungen und Erlös aus Wertstoffverkauf

Der nachstehenden Tabelle sind die Gesamterträge zu entnehmen, welche für die farbgetrennte Altglassammlung pro Tonne und pro Glasfarbe mittels Entschädigungen aus dem Gebührenfonds und dem Materialerlös aus dem Glasverkauf erzielt werden.

Die VEG-Entschädigungssätze aus dem Gebührenfonds pro Tonne Altglas basieren auf den Daten des Jahres 2018. Die Höhe des durchschnittlichen Materialerlöses basiert auf Angaben der Mitglieder der Expertengruppe 2 und ergibt sich aus effektiv erzielten Erträgen aus den Altglasverkäufen der Jahre 2017 und 2019 sowie der volatilen Märkte im Jahr 2020. Gemäss den Experten sind in den vergangenen Monaten die Altglaspreise stark gesunken und es wird erwartet, dass dieser Trend anhält. Diese Entwicklung wurde bei der Ermittlung der Durchschnittspreise berücksichtigt und die Beträge auf Frankenbeträge pro Tonne gerundet. Ebenfalls beim Erlös berücksichtigt ist, dass zu rund 50 % die Transportkosten ab dem Zwischenlager vom Verwerter übernommen werden.

Sammelart	Vergütungen		Verwertungskosten/ Erlös Wertstoffverkauf	Total Erträge  CHF pro Tonne
	Entschädigungssatz	Referenzjahr 2018 CHF pro Tonne	Referenzjahre 2018 / 2019 CHF pro Tonne	
<b>Farbgetrennte Sammlung</b>				
- grüne Scherben	100%	91.00	5.00	<b>96.00</b>
- braune Scherben	100%	91.00	12.00	<b>103.00</b>
- weisse Scherben	100%	91.00	12.00	<b>103.00</b>
<b>Farbgemischte Sammlung</b>	60%	54.60	3.00	<b>57.60</b>

Tabelle 3 Entschädigung und Warenerlös

## 6 Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung von Altglas für modellierte Sammelstellensysteme

Die nachfolgende Tabelle zeigt auf, mit welchen durchschnittlichen Gesamtkosten und Erträgen die Gemeinden und Zweckverbände für die Entsorgung von Altglas (farbgemischte und farbgetrennte Altglassammlung) gemäss den modellierten Sammelstellensystemen zu rechnen haben. Die nachstehenden Mengen repräsentieren 79 % bzw. 276'500 Tonnen der Altglasmenge, welche pro Jahr in der Schweiz nach dem Bring-Prinzip gesammelt werden.

Den Berechnungen ist zu entnehmen, dass durchschnittliche Kosten in der Höhe von CHF 122.32 pro Tonne gesammeltes Altglas anfallen. Demgegenüber resultieren durchschnittliche Gesamterträge in der Höhe von CHF 87.26. Für Gemeinden und Zweckverbände fallen somit durchschnittlich ungedeckte Kosten in der Höhe von CHF 35.06 pro Tonne gesammeltes Altglas an. Nicht berücksichtigt bei dieser Kostenberechnung sind die Kosten pro Tonnen gesammeltes Altglas nach dem Hol-Prinzip. Gemäss den Experten dürften die Kosten nach dem Hol-Prinzip die nach dem Bring-Prinzip ermittelten Durchschnittskosten nicht wesentlich beeinflussen. Zum einen setzen sich die Kosten nach dem Hol-Prinzip anders zusammen (deutlich höhere Sammelkosten, jedoch keine Kosten für den Betrieb einer Sammelstelle), zum anderen fallen die Kosten nur teilweise bei den Gemeinden und Zweckverbände an.

Alle Farben zusammen	Anteile Referenzjahr 2018 Systeme A-D	Tonnen Referenzjahr 2018 System A-D	Gesamtkosten CHF pro Tonne	Gesamterträge CHF pro Tonne	Gesamtkosten CHF System A-D	Gesamterträge Referenzjahr 2018 CHF System A-D
<b>Sammelstellensysteme</b>						
- System A	2.51%	6'943	127.40		884'610	
- System B	0.56%	1'551	122.82		190'451	
- System C	68.03%	188'097	109.90		20'672'017	
- System D	28.90%	79'909	151.11		12'075'038	
<b>Total System A-D</b>	<b>100.00%</b>	<b>276'500</b>	<b>122.32</b>		<b>33'822'116</b>	
<b>Farbgetrennte Sammlung</b>	<b>72%</b>	<b>199'080</b>				
Davon:						
- grüne Scherben	60%	119'448		96.00		11'467'008.00
- braune Scherben	28%	55'742		103.00		5'741'467.20
- weisse Scherben	12%	23'890		103.00		2'460'628.80
<b>Farbgemischte Sammlung</b>	<b>28%</b>	<b>77'420</b>		57.60		4'459'392.00
	<b>100%</b>	<b>276'500</b>		<b>87.26</b>		<b>24'128'496.00</b>
<b>Durchschnittliche Kosten pro Tonne und Jahr aller modellierten Sammelstellen, fabgesehen und farbgetrennt</b>						<b>-35.06</b>

Tabelle 4 Modellerte Gesamtkosten nach dem Bring-Prinzip und Erträge

Im Folgenden werden die Mengenannahmen beschrieben und begründet:

### Anteile System A-D:

Die Anteile in Prozenten und Tonnen gesammeltes Altglas pro System ergeben sich aus der Hochrechnung der Anzahl Sammelstellensysteme mit der Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem; ganze Schweiz (Anhang 1).

### Farbgemischte und farbgetrennte Altglassammlung:

Der Anteil an der farbgetrennten Altglassammlung beträgt 72 %. 28 % werden farbgemischt gesammelt. Die Angaben basieren auf effektiven, gerundeten Werten aus dem Geschäftsjahr 2018.

Die Aufteilung grüne, weisse und braune Scherben entsprechen den Werten aus dem Schlussbericht zur Untersuchung von Fremdstoffen und nicht gebührenbelastetem Glas (Fremdglas) im Altglas in der Schweiz (Untersuchung August 2017).

## **6.1 Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung, aufgeteilt nach farbgetrennter und farbgemischter Altglassammlung**

Gemäss den Experten sind die Differenzen bei Infrastruktur- und Logistikkosten zwischen einer farbgetrennten und farbgemischten Altglassammlung innerhalb der einzelnen modellierten Sammelsysteme von kleiner Bedeutung. Sie begründen dies mit dem Gesamtvolumen, welches sich nach Sammelarten nicht unterscheidet. Leicht tiefere, jedoch vernachlässigbare Logistikkosten würden bei der farbgemischten Sammlung anfallen, da die Leerung der Container etwas weniger Zeit in Anspruch nimmt.

Unter diesem Kapitel werden die Unterschiede der ungedeckten Kosten pro Sammelart aufgezeigt.

### 6.1.1 Zuweisung an Sammelsystem nach Sammelart

Da die Kosten für die Altglassammlung pro Sammelstellensystem ungleich sind, gilt es in einem ersten Schritt für die Ermittlung der Gesamtkosten und Erträge die Mengen pro Sammelsystem und Jahr an farbgetrennter und farbgemischter Altglassammlung zu berechnen. Der nachstehenden Tabelle sind die Jahrestonnen an Altglas zu entnehmen, welche pro System farbgetrennt und farbgemischt gesammelt werden.

Jahresmenge: 350'000 Tonnen / Systeme A-D: 276'500 Tonnen (79%)							
<b>Farbgetrennte Sammlung Systeme A-D</b>				<b>Farbgemischte Sammlung Systeme A-D</b>			
199'080 Tonnen (72%)				77'420 Tonnen (28%)			
<b>Systemzuweisung</b>				<b>Systemzuweisung</b>			
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
3.41%	0.74%	59.60%	36.25%	0.20%	0.10%	89.70%	10.00%
<b>Tonnen</b>				<b>Tonnen</b>			
6'789	1'473	118'652	72'167	155	77	69'446	7'742
199'080				77'420			
<b>Total Systeme A-D: 276'500 Tonnen</b>							

Tabelle 5 Zuweisung an System nach Sammelart

Im Folgenden werden die Mengenangaben beschrieben und begründet:

#### Mengenzuweisungen pro Sammelsystem:

Aus einer telefonischen Umfrage bei verschiedenen Entschädigungsempfängern für die farbgemischte Altglassammlung (in den Kantonen FR, VD, TI, GR und BE) geht hervor, dass die farbgemischte Altglassammlung zu rund 90 % mittels des Systems Oberflur unbewacht erfolgt. In wenigen Fällen kommt auch das Unterflursystem zum Tragen (insbesondere Kanton Tessin, der alles Glas farbgemischt sammelt). Nahezu keine farbgemischte Sammlung erfolgt gemäss Umfrage bei Entsorgungshöfen und umzäunten Sammelstellen.

Die prozentuale Zuweisung der Mengen pro System für die farbgetrennte Altglassammlung ergibt sich rein mathematisch basierend auf den Gesamtmengen gemäss Hochrechnung Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem, ganze Schweiz (Anhang 1).

### 6.1.2 Kosten und Erträge pro Tonne für die farbgetrennte Altglassammlung

Der nachstehenden Tabelle sind die Gesamtkosten und Erträge pro Tonne Altglas (*farbgetrennt*) sowie die daraus nicht gedeckten Kosten für die Gemeinden und Zweckverbänden zu entnehmen. Die Berechnungen widerspiegeln 79 % bzw. 199'080 Tonnen nach Farbe getrennt gesammeltes Altglas (Referenzjahr 2018).

Aus den Berechnungen geht hervor, dass die Gemeinden und Zweckverbände bei einer farbgetrennten Altglassammlung im Durchschnitt ungedeckte Kosten in der Höhe von CHF 26.73 pro Tonne Altglas mittels eigener Mittel zu berappen haben. Weiter können der Tabelle die ungedeckten Kosten nach Sammelsystem entnommen werden. Mit ungedeckten Kosten in der Höhe von CHF 11.10 pro Tonne zeigt sich das Sammelsystem C (Oberflur, unbewacht) als die kostengünstigste Sammelform.

	Anteile Systeme A-D	Tonnen System A-D	Gesamtkosten CHF pro Tonne	Gesamterträge CHF pro Tonne	Gesamtkosten CHF System A-D	Gesamterträge CHF System A-D	Nettoerfolg CHF System A-D	Nettoerfolg CHF pro Tonne
<b>Sammelstellensysteme</b>								
- System A	3.41%	6'789	127.40		864'883			-28.60
- System B	0.74%	1'473	122.82		180'942			-24.02
- System C	59.60%	118'652	109.90		13'039'890			-11.10
- System D	36.25%	72'167	151.11		10'905'138			-52.31
<b>Total System A-D</b>	<b>100.00%</b>	<b>199'080</b>	<b>125.53</b>		<b>24'990'852</b>			
<b>Farbgetrennte Sammlung</b>								
- grüne Scherben	60%	119'448		96.00		11'467'008.00		
- braune Scherben	28%	55'742		103.00		5'741'467.20		
- weisse Scherben	12%	23'890		103.00		2'460'628.80		
<b>Total System A-D</b>	<b>100%</b>	<b>199'080</b>		<b>98.80</b>		<b>19'669'104.00</b>		
<b>Jahreserfolg aus der farbgetrennten Altglassammlung ganze Schweiz</b>							<b>-5'321'748.35</b>	
<b>Durchschnittlicher Erfolg in CHF pro Tonne Altglas und Jahr über alle modellierte Sammelstellen gerechnet</b>								<b>-26.73</b>

Tabelle 6 Kosten / Erträge farbgetrennte Altglassammlung

Im Folgenden werden die Mengennahmen beschrieben und begründet:

#### Anteile System A-D:

Alle Anteile in Prozenten und Tonnen gesammeltes Altglas pro System ergeben sich aus den vorhergehenden Tabellen.

### 6.1.3 Kosten und Erträge pro Tonne für die farbgemischte Altglassammlung

Der nachstehenden Tabelle sind die Gesamtkosten und Erträge pro Tonnen Altglas (*farbgemischt*) sowie die daraus nicht gedeckten Kosten für die Gemeinden und Zweckverbänden zu entnehmen. Die Berechnungen widerspiegeln 79 % bzw. 77'420 Tonnen farbgemischt gesammeltes Altglas (Referenzjahr 2018).

Aus den Berechnungen geht hervor, dass die Gemeinden und Zweckverbände bei einer farbgemischten Altglassammlung im Durchschnitt ungedeckte Kosten in der Höhe von CHF 56.47 pro Tonne Altglas mittels eigener Mittel zu berappen haben. Weiter können der Tabelle die ungedeckten Kosten nach Sammelsystem entnommen werden. Mit ungedeckten Kosten in der Höhe von CHF 52.30 pro Tonne zeigt sich das Sammelsystem C (Oberflur, unbewacht) als die kostengünstigste Sammelform.

	Anteile Systeme A-D	Tonnen System A-D	Gesamtkosten CHF pro Tonne	Gesamterträge CHF pro Tonne	Gesamtkosten CHF System A-D	Gesamterträge CHF System A-D	Nettoerfolg CHF System A-D	Nettoerfolg CHF pro Tonne
<b>Sammelstellensysteme</b>								
- System A	0.20%	155	127.40		19'727			-69.80
- System B	0.10%	77	122.82		9'509			-65.22
- System C	89.70%	69'446	109.90		7'632'128			-52.30
- System D	10.00%	7'742	151.11		1'169'900			-93.51
<b>Total System A-D</b>	<b>100.00%</b>	<b>77'420</b>	<b>114.07</b>		<b>8'831'264</b>			
<b>Farbgemischte Sammlung</b>								
- alle Scherben	100%	77'420		57.60		4'459'392.00		
<b>Total System A-D</b>	<b>100%</b>	<b>77'420</b>		<b>57.60</b>		<b>4'459'392.00</b>		
<b>Jahreserfolg aus der farbgemischten Altglassammlung ganze Schweiz</b>							<b>-4'371'871.54</b>	
<b>Durchschnittlicher Erfolg in CHF pro Tonne Altglas und Jahr über alle modellierte Sammelstellen gerechnet</b>								<b>-56.47</b>

Tabelle 7 Kosten / Erträge farbgemischte Altglassammlung

Im Folgenden werden die Mengenannahmen beschrieben und begründet:

Anteile System A-D: Analog Tabelle 6.

## 7. Gesamtkosten und Erträge der Entsorgung von Altglas

In der Schweiz werden pro Jahr durchschnittlich 350'000 Tonnen Altglas gesammelt, wobei 79% (276'500 Tonnen) nach dem Bring-Prinzip und 21% (73'500 Tonnen) nach dem Hol-Prinzip. Für dieses Projekt wurden effektive Kosten für die Altglassammlung nach dem Bring-Prinzip herangezogen. Die Kosten nach dem Hol-Prinzip konnten mangels verfügbaren Daten über die tatsächlichen Kosten nicht in die Berechnung miteinbezogen werden (siehe Kapitel 3.2). Es wird von den Experten angenommen, dass die durchschnittlichen Kosten beim Bring-Prinzip schätzungsweise gleich hoch sind, wie die Kosten beim Hol-Prinzip. Die Erträge aus der Altglassammlung ergeben sich aus der gesamten Jahresmenge.

Der nachstehenden Tabelle sind die Gesamtkosten und Erträge, hochgerechnet auf die Jahresmenge von 350'000 Tonnen Altglas zu entnehmen. Aus dieser Hochrechnung geht hervor, dass im Durchschnitt auf alle Akteure der Altglassammlung (Gemeinden, Zweckverbände, private Sammelstellen, Gewerbe), jährlich ungedeckte Kosten in der Höhe von rund **CHF 12.3 Millionen** anfallen.

Alle Farben zusammen	Anteile	Tonnen	Gesamtkosten	Gesamterträge	Gesamtkosten	Gesamterträge
	Referenzjahr 2018	Referenzjahr 2018	CHF pro Tonne	CHF pro Tonne	CHF	Referenzjahr 2018
						CHF
Bring-Prinzip						
Sammelstellensysteme						
- System A	2.51%	6'943	127.40		884'610	
- System B	0.56%	1'551	122.82		190'451	
- System C	68.03%	188'097	109.90		20'672'017	
- System D	28.90%	79'909	151.11		12'075'038	
<b>Total Bring-Prinzip</b>	<b>100.00%</b>	<b>276'500</b>	<b>122.32</b>		<b>33'822'116</b>	
Hol-Prinzip						
- Tür zu Tür Sammlung (10%)	10.00%	7'350	122.32		899'052	
- Gewerbe (90%)	90.00%	66'150	122.32		8'091'468	
<b>Total Hol-Prinzip</b>	<b>100.00%</b>	<b>73'500</b>	<b>122.32</b>		<b>8'990'520</b>	
<b>Total ganze Schweiz</b>		<b>350'000</b>			<b>42'812'636</b>	
<b>Farbgetrennete Sammlung</b>	<b>72%</b>	<b>252'000</b>				
Davon:						
- grüne Scherben	60%	151'200		96.00		14'515'200.00
- braune Scherben	28%	70'560		103.00		7'267'680.00
- weisse Scherben	12%	30'240		103.00		3'114'720.00
<b>Farbgemischte Sammlung</b>	<b>28%</b>	<b>98'000</b>		57.60		5'644'800.00
	<b>100%</b>	<b>350'000</b>		<b>87.26</b>		<b>30'542'400.00</b>
<b>Durchschnittliche Gesamtkosten, hochgerechnet auf Altglassammlung ganze Schweiz</b>						<b>-12'270'235.89</b>
<b>Durchschnittliche Kosten pro Tonne und Jahr</b>						<b>-35.06</b>

Tabelle 8 Kosten / Erträge, Hochrechnung ganze Schweiz

## 8. Veränderung seit der Einführung der VEG; Vergleich zum Landesindex der Konsumentenpreise (LIK)

Die gesetzlich vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG) auf Getränkeverpackungen aus Glas wurde am 1. Januar 2002 eingeführt. Seit der Einführung ist die Höhe der Gebühr unverändert.

Der Landesindex der Konsumentenpreise (LIK) veränderte sich seit dem Jahr 2002 bis ins Jahr 2019 um +6.8 % (Quelle Bundesamt für Statistik). Demgegenüber erhöhten sich die Gesamtkosten der Altglassammlung auf der Basis von modellierten Sammelstellensystemen im Durchschnitt um über 28 %. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Höhe der Gebühr seinerzeit (im Jahr 2002) basierend auf die durchschnittlich anfallenden Nettokosten für die Altglassammlung festgelegt wurde.

Für die Experten sind schwergewichtig folgende Kostentreiber für die im Vergleich zum LIK höhere Kostenzunahme verantwortlich:

- Die Infrastrukturen rund um die Altglassammlung wurden schweizweit gegenüber dem Jahr 2002 verbessert. Insbesondere haben die Altglasmengen, welche nach dem System D „Unterflur“ gesammelt werden (Sammelsystem mit den höchsten Kosten), deutlich zugenommen. Gemäss Hochrechnung beträgt der Sammelanteil nach diesem System heute 28.9 %. Bei der Einführung der VEG im Jahr 2002 – so die Experten – dürfte dieser Anteil rund 10 % betragen haben.
- Im Vergleich zum Jahr 2002 werden heute im Rahmen der öffentlichen Ausschreibungen rund um den Transport von Altglas von den verpflichteten Sammelstellen hohe ökologische Voraussetzungen an die Fahrzeuge gestellt, bis hin zur Eignungsvorgabe, dass nur reine Elektrofahrzeuge zur Bewerbung zugelassen sind. Diese Entwicklung stufen die Experten aus ökologischer und gesellschaftspolitischer Sicht positiv ein, indessen verteuern sie den Transport wesentlich.
- Gegenüber dem Jahr 2002 haben auch die Steuern und Gebühren zugenommen, vorab die Schwerverkehrsabgabe.
- Saubere Sammelstellen werden nicht nur von der Bevölkerung gefordert, sie führen auch zu einer sauberen Separatsammlung mit einem Minimum an unerwünschten Fremdstoffen in den einzelnen Fraktionen. Entsprechend hat seitens der verpflichteten Sammelstellen in den letzten Jahren der Reinigungsaufwand an den Sammelstellen zugenommen. In ländlichen Gebieten mit weiten Anfahrten zu den einzelnen Sammelstellen wirkt sich dieser Aspekt wegen des Zeitbedarfs (Personalkosten) und der Distanz (Fahrkosten) zusätzlich auf die Gesamtkosten aus.

### Anhang

- 1 Hochrechnung Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem; ganze Schweiz
- 2 Modellierte Baupläne System A
- 3 Modellierte Baupläne System B
- 4 Modellierte Baupläne System C
- 5 Modellierte Baupläne System D

\*\*\*\*\*

## Hochrechnung Anzahl Sammelstellensysteme mit Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem; ganze Schweiz

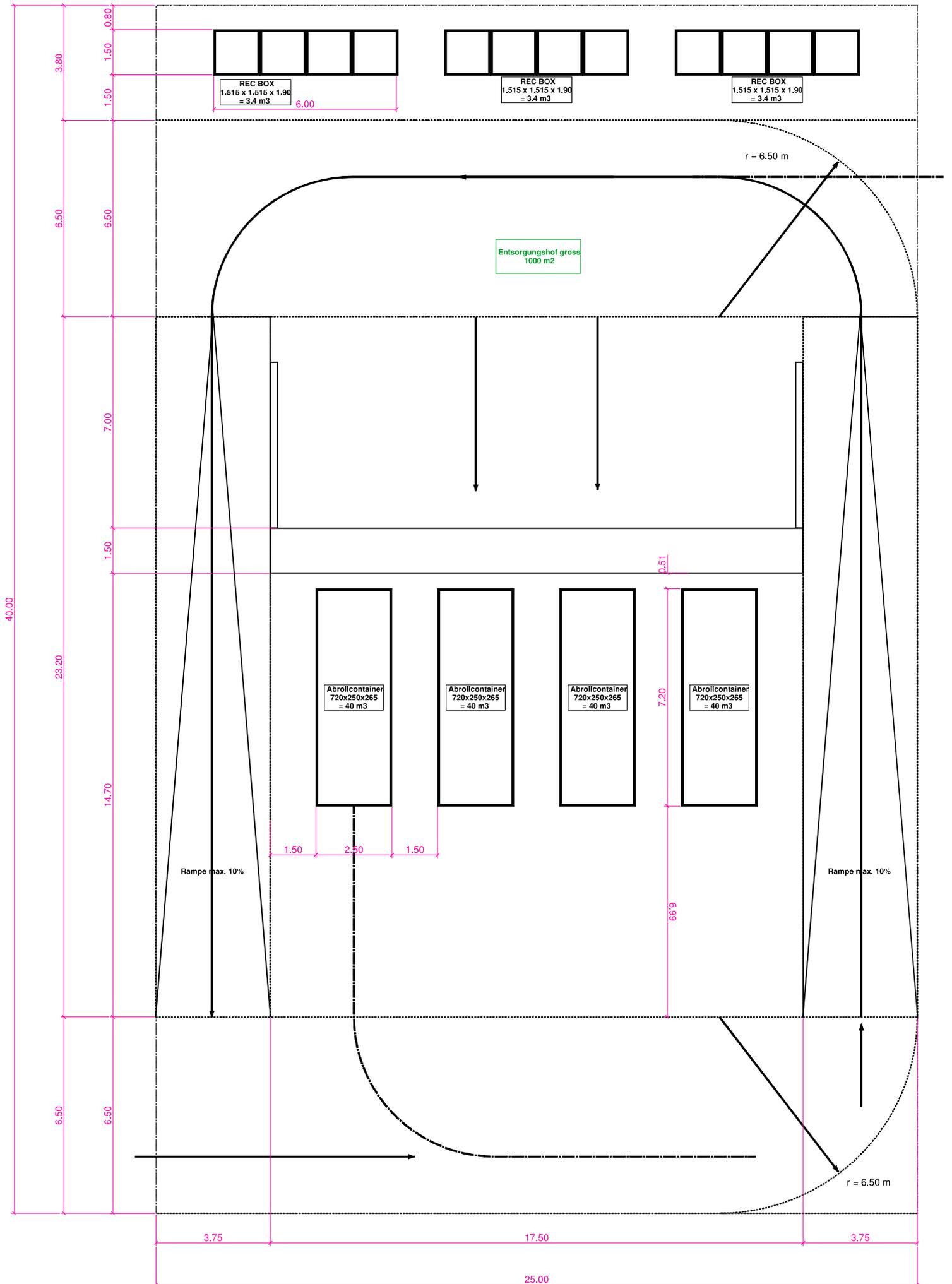
	Wohnbevölkerung	System A		System B		System C		System D		Total Sammelstellen	Anzahl Einwohner pro Sammelstellensystem	
		Stück System A	Einwohner pro System	Stück System B	Einwohner pro System	Stück System C	Einwohner pro System	Stück System D	Einwohner pro System			
1	2038											
2	Bern	133'883	2	66'942	0	0	28	4'782	15	8'926	45	2'975
3	Basel	172'258	2	86'129	0	0	32	5'383	21	8'203	55	3'132
4	Zürich	415'367	2	207'684	2	207'684	120	3'461	42	9'890	166	2'502
5	Kanton Zug	126'873	12	10'573	2	63'437	18	7'049	6	21'146	38	3'339
6	Referenz Städte und Kanton Zug über 10'000 Einwohner	848'381	18		4		198		84		304	2'791
7	Anzahl Einwohner pro Sammelstellensystem/Gemeinden über 10'000 EW		1	471'132	1	212'095	1	4'285	1	10'100		
8	Total Wohnbevölkerung Gemeinden über 10'000 Einwohner	3'945'402										
9	Total Sammelstellensysteme Gemeinden mit über 10'000 EW	3'945'402	84		19		921		391		1'414	2'791
10	Referenz Gemeinden unter 10'000 EW											
11	Anzahl Einwohner pro Sammelstellensystem/Gemeinden unter 10'000 EW		1	94'265	1	424'191	1	1'714	1	4'040		
12	Total Wohnbevölkerung Gemeinden unter 10'000 Einwohner	4'554'598										
13	Total Sammelstellensysteme Gemeinden mit unter 10'000 EW	4'554'598	48		11		2'657		1'127		3'844	1'185
14	Total Sammelstellensysteme/Sammelstellensysteme ganze Schweiz	8'500'000	132		29		3'578		1'518		5'258	
15	Total gewichteter Anteil in %	100.00%	2.51%		0.56%		68.06%		28.87%		5'258	
16	Anzahl Einwohner pro Sammelstelle ganze Schweiz											
17	Anzahl Glasammelcontainer hochgerechnet ganze Schweiz											18'000

Abweichungen bei den Zahlen ergeben sich aus Rundungsdifferenzen.

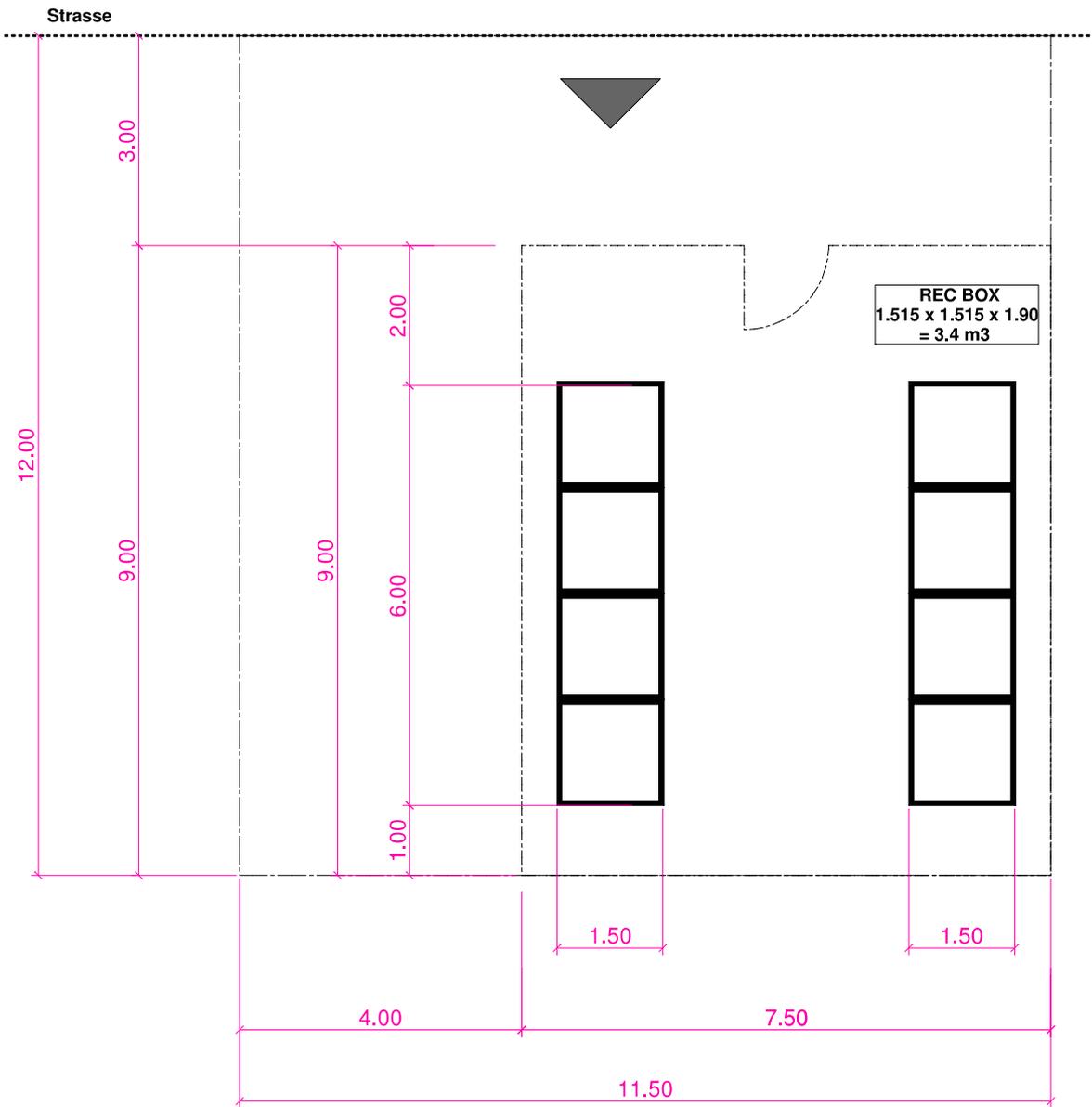
- Die effektiven Zahlen der Städte Bern, Basel, Zürich sowie des Kantons Zug (ZIBA; Mix Stadt/Land/Bergregion) bilden die Referenz für Gemeinden über 10'000 Einwohner
- Basierend auf den Referenzzahlen gemäss Ziffer 5 wird die Anzahl Einwohner pro Sammelstellensystem für Gemeinden über 10'000 Einwohner ermittelt
- Anzahl Sammelstellensysteme in Gemeinden mit über 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner
- Gemeinden unter 10'000 Einwohner (Land- und Bergregion) weisen eine deutlich einfachere und gerechnet auf die Anzahl Einwohner, deutlich dichtere Infrastruktur aus, als die Gemeinden mit über 10'000 Einwohner (Ziffer 6). Dies geht aus einer umfassenden Tiefenfrage bei Land- und Berggemeinden hervor. Diesem Umstand wird für Gemeinden unter 10'000 Einwohner mit einem Umrechnungsfaktor entsprechend Rechnung getragen.
- Basierend auf den Umrechnungsfaktoren gemäss Ziffer 8 wird die Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner pro Sammelstellensystem für Gemeinden unter 10'000 Einwohner ermittelt.
- Anzahl Sammelstellensysteme in Gemeinden mit unter 10'000 Einwohnerinnen und Einwohner
- Hochrechnung Total Sammelstellen und Sammelstellensysteme ganze Schweiz
- Prozentualer Anteil pro Sammelstellensystem ganze Schweiz
- Hochrechnung Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner im Durchschnitt pro Sammelstelle ganze Schweiz
- Hochrechnung Anzahl Glasammelcontainer ganze Schweiz. Pro Sammelstelle sind 3-4 Container im Durchschnitt im Einsatz. Grosse Einzelcontainer gelten als 3.5 Container.
- Kennzahlen für weitere Berechnungen / Plausibilisierung**
  - Durchschnittlich gesammelte Alltagsmenge pro Jahr: 350'000 Tonnen pro Jahr, Anzahl Einwohnerinnen/Einwohner Schweiz 8.5 Mio., Sammelmenge pro Einwohner 41 kg
  - Nach dem Biringprinzip, massgebend für diese Berechnung: **79%**, **276'500 Tonnen**
  - Nach dem Holprinzip (Tür zu Tür Sammlung, -Separatsammlung Gewerbe) 21%, 73'500 Tonnen
- Plausibilisierung der Sammelmenge 85%
  - Durchschnittliche Leerungen pro Jahr und Sammelstelle
  - Durchschnittliche Menge/pro Container und Leerung (530 - 700 kg)
  - Hochrechnung mit Durchschnittswerten: 18'000 Container à 615 Kilogramm à 25 Leerungen pro Jahr

**276'750 Tonnen**

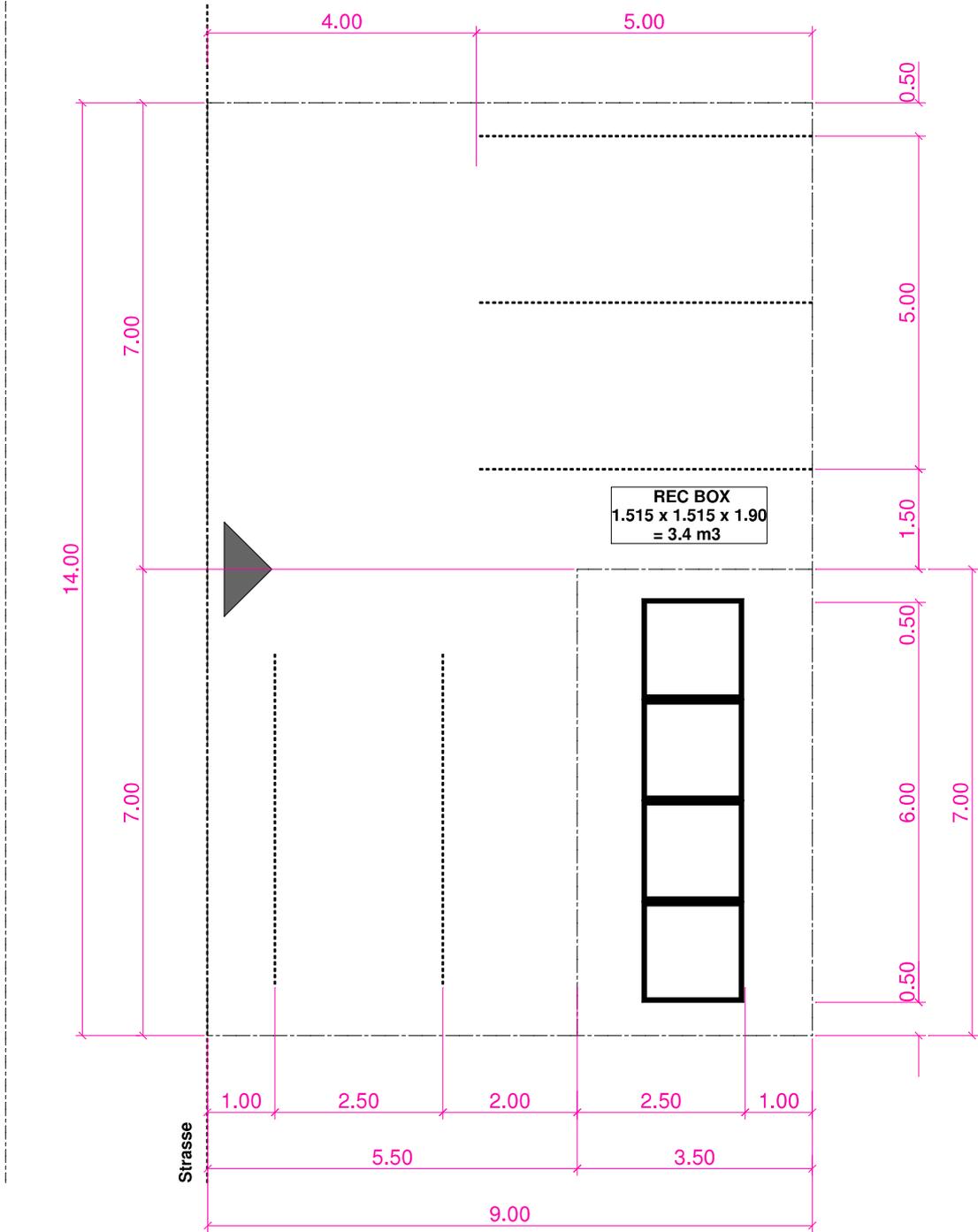
# System A, "Entsorgungshof / Déchetterie"



# System B, "umzäunt", Container-Stellfläche ca. 68 m<sup>2</sup>



System C, "Oberflur-Container" Container-Stellfläche ca. 25 m<sup>2</sup>



# System D, "Unterflur-Container", Container-Stellfläche ca. 54 m2

