

Einführung einer obligatorischen flächendeckenden Grüngutabfuhr; Nachtrag I zum Abfallreglement (AbfR); Beilage

Inhalt

1	Bereitstellungsart	2
1.1	Bewertung.....	2
1.2	Beurteilung.....	2
2	Mengenszenarien.....	3
2.1	Beschreibung GIS-Modell.....	3
2.2	Bestimmung der Sammelpunkte.....	4
3	Tourenplanung	5
4	Ökologische Betrachtung / CO ₂ -Bilanz	6
4.1	Ausgangszustand.....	6
4.2	Grüngut für Alle.....	6
4.3	Annahmen für ökologische Abschätzung	8
4.4	Resultate.....	8
5	Ökologische Betrachtung / Energiebilanz.....	10
5.1	Fremdstoffe.....	11
6	Finanzielle Betrachtung	13
6.1	Einmalige Kosten / Alle Szenarien	13
6.2	Betriebskosten / Szenario TIEF	14
6.3	Betriebskosten / Szenario MITTEL	15
6.4	Betriebskosten / Szenario HOCH.....	16
6.5	Erträge / Alle Szenarien.....	16
7	Umsetzungsplanung.....	17
7.1	Beschaffung drittes Sammelfahrzeug	17
7.2	Personalsuche für Projektteam.....	17
7.3	Vorschläge zu Bereitstellungsstandorten	17
7.4	Bauliche Massnahmen beim KHK und bei der Deponie Tüfentobel.....	17
7.5	Beschaffung Sammelbehälter, Zubehör und Chips	17
7.6	Ankündigung Abfrage Behälterstandorte in der Presse	17
7.7	Tourenplanung finalisieren	17
7.8	Behälter je Abfuhrgebiet (A bis L) ausliefern	17

1 Bereitstellungsart

1.1 Bewertung

Tabelle 1 / Bewertung Bereitstellungsart

	Platzbedarf		Anschaffungskosten	Bauliche Infrastruktur		Anwenderfreundlichkeit Kunden	Anwenderfreundlichkeit Personal	Verwertbarkeit biogene Abfälle
	öG ⁷	pG ⁸		öG	pG			
Container (heutige Bereitstellung)	Mittel (1)	Mittel (1)	Mittel (1)	Klein (2)	Mittel ¹ (1)	Hoch (2)	Hoch (2)	Hoch (2)
Kleingebinde (Eimer)	Klein (2)	Klein (2)	Klein (2)	Klein (2)	Klein (2)	Mittel ⁶ (1)	Klein (0)	Mittel ⁴ (1)
Gebührensäcke	Klein (2)	Klein (2)	Klein ² (2)	Klein (2)	Klein (2)	Mittel ⁶ (1)	Klein (0)	Klein (0)
Gartenkompost	Klein (2)	Hoch (0)	Mittel (1)	Klein (2)	Mittel (1)	Klein (0)	Hoch (2)	Klein ⁵ (0)
Zentrale Sammelstellen	Hoch (0)	Klein (2)	Hoch (0)	Hoch ³ (0)	Klein (2)	Mittel (1)	Hoch (2)	Mittel ⁴ (1)
UFC	Hoch (0)	Hoch (0)	Sehr hoch (0)	Hoch (0)	Hoch (0)	Klein (0)	Hoch (2)	Mittel ⁴ (1)

1.2 Beurteilung

Tabelle 2 / Bewertung Bereitstellungsarten

	Summe Punkte
Container (heutige Bereitstellung)	12
Kleingebinde (Eimer)	12
Gebührensäcke	11
Gartenkompost	8
Zentrale Sammelstellen	8
UFC	3

2 Mengenszenarien

Erfahrungen aus der Stadt Zürich haben gezeigt, dass die Mengenzunahme durch die Einführung der verpflichtenden, flächendeckenden Grüngutsammlung deutlich geringer ist als jene des GIS-Mengenmodells. Auf Grund der Zürcher Erkenntnisse wurde zusätzlich bei den Schweizer Städten Dübendorf, Kloten, Winterthur und Luzern die Sammelmengen erfragt. Die Städte verfügen ebenfalls über eine flächendeckende Grüngutsammlung, was die Einordnung des GIS-Mengenmodell ermöglicht. Vergleicht man die Sammelmengen pro Haushalt, wird in Kloten etwa gleich viel wie in St.Gallen gesammelt. In Dübendorf, Winterthur und Luzern wird pro Haushalt deutlich mehr gesammelt. In Zürich wiederum liegt die Sammelmenge pro Haushalt über 60% tiefer als in Luzern. Die Sammelmenge des GIS-Mengenmodells befindet sich zwischen jener von St.Gallen und Zürich.

2.1 Beschreibung GIS-Modell

Für die Planung der flächendeckenden Grüngutsammlung für alle wurde der Zuwachs der Grüngutsammelmengen mit einem GIS-Mengenmodell abgeschätzt. Das Mengenmodell basiert auf einer GIS-Analyse und einer Hochrechnung nach dem unten beschriebenen Vorgehen.

Vorgehen GIS-Analyse für Mengenabschätzung

1. Bei dem in der Stadt St.Gallen gesammelten Grüngut, handelt es sich gemäss einer Studie der ZHAW bei 69% um Gartenabfälle und bei 31% um biogene Abfälle aus Haushalten (Speisereste) **Error! Reference source not found..** Die heutigen Sammelmengen wurden entsprechend in Gartenabfälle und biogene Abfälle aus Haushalten aufgeteilt.
2. Mittels GIS-Analyse wurden die Fläche der Gartenanlagen und die Anzahl Wohnungen, welche heute an die Grüngutsammlung angeschlossen sind, bestimmt. Die Fläche der Gartenanlagen stammt aus der amtlichen Vermessung. Die Anzahl der Wohnungen wurde dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) entnommen.
3. Die gesammelte Menge an Gartenabfällen (siehe Punkt 1) wurde auf die Fläche der an die Grüngutsammlung angeschlossen Gartenanlagen (siehe Punkt 2) heruntergerechnet. Dies ergibt eine Menge von 0.87 kg Gartenabfälle pro Quadratmeter Gartenanlage und Jahr (0.87 kg_{Gartenabfälle/m²} und Jahr).
4. Die gesammelte Menge an biogenen Abfällen aus Haushalten (siehe Punkt 1) wurde auf die Anzahl der an die Grüngutsammlung angeschlossen Wohnungen (siehe Punkt 2) heruntergerechnet. Dies ergibt eine Menge von 48 kg biogener Abfälle pro Wohnung und Jahr (48 kg_{biogeneAbfälle/Wohnung} und Jahr).
5. Mittels GIS-Analyse wurden die zusätzlichen Flächen an Gartenanlagen und die Anzahl Wohnungen im gesamten Stadtgebiet bei einem Ausbau der Grüngutsammlung bestimmen. Nicht relevanter Flächen und Gebäude wie z. B. «Grünzone Erholung» wurden ausgeschlossen.
6. Hochrechnen der Gartenabfälle mittels Multiplikation der gesamten Fläche an städtischen Gartenanlagen (Punkt 5) mit Menge an Gartenabfälle pro m² Gartenanlage (Punkt 3). Dies gibt bei einer flächendeckenden Sammlung eine Menge an Gartenabfällen von rund 4'000 Tonnen.
7. Hochrechnen der biogenen Abfälle mittels Multiplikation der gesamten Anzahl an Wohnungen (Punkt 5) mit der Menge biogener Abfälle pro Wohnung (Punkt 4). Dies gibt bei einer flächendeckenden Sammlung eine Menge an biogenen Abfällen von rund 2'100 Tonnen.

2.2 Bestimmung der Sammelpunkte

Aus der GIS-Analyse entstand pro Liegenschaft ein Datenpunkt mit den Attributen Koordinaten, Menge an Gartenabfällen, Menge an Biomasse aus Haushalten, gesamte Grüngutmenge und Adresse. Bei einer flächendeckenden Sammlung sind an all diesen Punkten wöchentlich Behälter mit der jeweils berechneten Grüngutmenge zu leeren. Abbildung 1 zeigt die Karte mit den in der Simulation berücksichtigten Sammelpunkten des Mengenmodells.

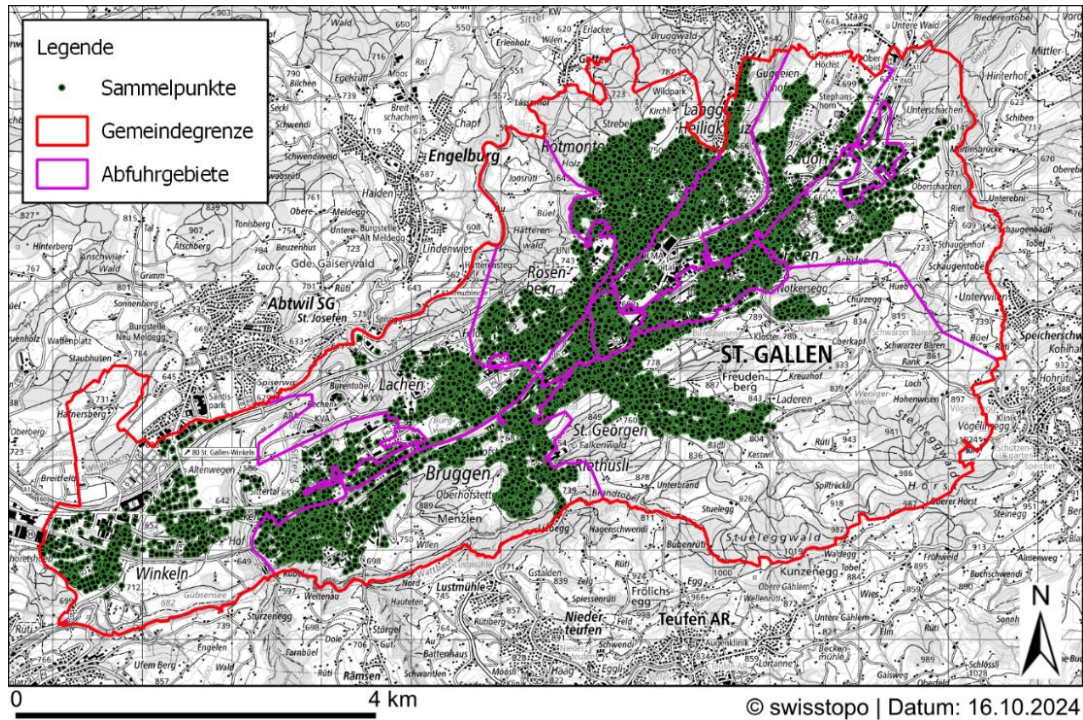


Abbildung 1: Karte mit Sammelpunkten des Mengenmodells für die Simulation

3 Tourenplanung

Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der simulierten Fahrzeiten aufgeteilt in Touren pro Sammeltag. Pro Tour wird ein Sammelfahrzeug benötigt. Mit den heutigen Abfuhrgebieten werden gemäss Simulation am Montag, Dienstag und Donnerstag zwei und am Mittwoch und Freitag drei Fahrzeuge benötigt. Im Gegensatz zur heutigen Sammlung wäre bei einer flächendeckenden Sammlung mit der Fahrzeit von 8 Stunden mindestens für den Mittwoch ein drittes Fahrzeug zu beschaffen. Am Freitag könnten die drei Touren auf zwei Fahrzeuge aufgeteilt werden. Das zusätzliche dritte Fahrzeug würde an den nicht eingesetzten Tagen als Ersatzfahrzeug dienen. Um Wartungen zu überbrücken und Nachholtouren nach Feiertagen zu bewältigen ist ein Ersatzfahrzeug zwingend notwendig.

Die Verteilung der Tour 3 am Mittwoch auf die anderen Wochentage und somit eine Einsparung des dritten Fahrzeuges ist aus folgenden Gründen nicht möglich:

- Führt zu Aufsplittung der Abfuhrgebiete E und F
- Ein Ersatzfahrzeug ist notwendig
- Ein zusätzliches Fahrzeug für Vor- oder Nachholtouren bei Feiertagen ist notwendig

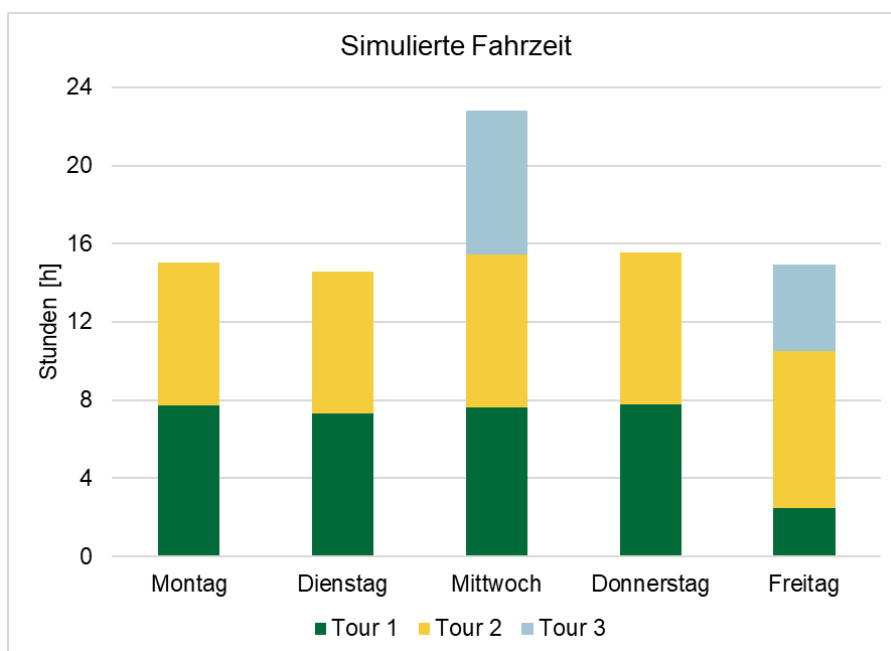


Abbildung 2: Ergebnis der simulierten Fahrzeiten aufgeteilt in Touren pro Sammeltag. Pro Tour wird ein Sammelfahrzeug benötigt.

4 Ökologische Betrachtung / CO₂-Bilanz

4.1 Ausgangszustand

Im Jahr 2024 wurden insgesamt 2'400 t Grüngut (Küchen – und Gartenabfälle) durch ESG auf dem Stadtgebiet gesammelt und anschliessend in der AXPO-Biogasanlage in Uzwil verwertet. Laut der ZHAW-Studie¹ sind 31% der 2'400 t Grüngut, also 700 t, Küchenabfälle. Gemäss der aktuellen Studie der Kehrlichtzusammensetzung des BAFU² beträgt der Anteil an biogenen Abfällen im Haushaltskehricht in der Stadt St.Gallen ca. 42 %. Bei jährlich rund 15'400 t ergibt dies etwa 6'300 t Biomasse die im Kehrlichtheizkraftwerk (KHK) verbrannt werden. Geht man davon aus, dass die Biomasse im KHK Küchenabfälle sind, fallen in St.Gallen insgesamt 7'000 t Küchenabfälle an.

Für die heutige Grüngutsammlung stehen 2 Fahrzeuge im Einsatz die pro Jahr rund 23'000 km zurücklegen. Das gesammelte Grüngut wird heute mit einer 36 m³-Mulde mit einem Fassungsvermögen von durchschnittlich 10 t zum Verwerter nach Uzwil transportiert, was in etwa 240 Fahrten pro Jahr entspricht.

4.2 Grüngut für Alle

Das GIS-Mengenmodell geht von einer konstant bleibenden Sammeltätigkeit der Bevölkerung aus. Die 6'100 t aus dem GIS-Mengenmodell können, wenn sich die Voraussetzungen nicht ändern, als Mengenpotential betrachtet werden. Setzt man beim GIS-Mengenmodell die 31% Küchenabfälle voraus, würden über die Grüngutsammlung rund 1900 t Küchenabfälle gesammelt. Aus den insgesamt 7'000 t Küchenabfällen werden somit noch 5'100 t Biomasse über das KHK entsorgt. Ein kleiner Teil der Gartenabfälle wird auch künftig nicht über das KHK oder die Grüngutsammlung entsorgt werden (Entsorgung über Kompost, Gärtner, ...). Dieser Wert ist schwierig abzuschätzen und wird an dieser Stelle mit 100 t angenommen. So ergibt sich in der Stadt St.Gallen eine Gesamtbiomasse von 11'300 t (6'100 t+5'100 t+100 t). Die Gesamtbiomasse von 11'300 t ist relevant für die Mengenaufteilung der Szenarienbetrachtung.

¹ Quelle: Lebensmittelverluste und Fremdstoffe in Schweizer Grüngut 2022/23, ZHAW, Abfall: Studien

² Quelle: Bericht zur Erhebung der Kehrlichtsackzusammensetzung 2022, BAFU, <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/85964.pdf>

Tabelle 3: Mengen und gefahrene Kilometer Szenario IST

Szenario IST	Andere	Vergärung	KVA
Grüngut [t]	2'600	2'400	6'300
Tüfentobel - AXPO Uzwil einfach [km]		21	
Gesamtstrecke zur AXPO (10t/ Transport) [km]		10'100	
Gefahrene Kilometer Sammlung [km]		23'000	

Tabelle 4: Mengen und gefahrene Kilometer Szenario HOCH

Szenario HOCH	Andere	Vergärung	KVA
Grüngut [t]	100	8'000	3'200
Tüfentobel - AXPO Uzwil einfach [km]		21	
Gesamtstrecke zur AXPO (22t/ Transport) [km]		15'300	
Gefahrene Kilometer Sammlung [km]		34'000	

Tabelle 5: Mengen und gefahrene Kilometer Szenario MITTEL

Szenario MITTEL	Andere	Vergärung	KVA
Grüngut [t]	100	6'100	5'100
Tüfentobel - AXPO Uzwil einfach [km]		21	
Gesamtstrecke zur AXPO (22t/ Transport) [km]		11'600	
Gefahrene Kilometer Sammlung [km]		34'000	

Tabelle 6: Mengen und gefahrene Kilometer Szenario TIEF

Szenario TIEF	Andere	Vergärung	KVA
Grüngut [t]	2'000	3'300	6'000
Tüfentobel - AXPO Uzwil einfach [km]		21	
Gesamtstrecke zur AXPO (22t/ Transport) [km]		6'300	
Gefahrene Kilometer Sammlung [km]		34'000	

Bei einer flächendeckenden Grüngutsammlung stehen gemäss Simulation 3 Fahrzeuge im Einsatz und legen dabei rund 34'000 km zurück. Da immer alle Sammelbehälter anzufahren sind und die Leerungsfahren sich mit den Sammelmenge nicht ändern, bleibt die Sammelstrecke unabhängig von der Sammelmenge.

Der Transport zum Verwertungsort Uzwil soll künftig über einen Schubbodenaufleger mit einem Fassungsvermögen von 22 t erfolgen. Die gefahrenen Kilometer ergeben sich aus der Sammelmenge

4.3 Annahmen für ökologische Abschätzung

Im Jahr 2012 hat das Bundesamt für Energie (BFE) eine Ökobilanz zur Biomasseverwertung³ publiziert. Untersucht wurden die Kompostierung, Vergärung und die Verbrennung in einer Kehrichtverbrennungsanlage und dabei verschiedene Bewertungsmethoden angewandt. Die Ergebnisse zwischen den Verwertungsmöglichkeiten unterscheiden sich nicht signifikant, aber je nach Bewertungsmethode unterscheiden sich die Resultate. Betrachtet man die ökologische Knappheit schneidet die Verwertung in einer KVA am besten ab (UBP-Methode). Für diese Abschätzung des Umweltnutzens wird mit den Emissionsfaktor nach IPCC 2007 aus der Studie des BFE gerechnet. Die Emissionsfaktoren von schweren Nutzfahrzeugen wurden aus dem Bericht «Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990-2060» des Bundesamts für Umwelt entnommen⁴.

Tabelle 7: CO₂e-Emissionsfaktoren

Berechnungsgrundlagen	Andere	Vergärung	KVA
Tonnen CO ₂ e pro Tonne Grüngut [tCO ₂ e/t] [1]	0.1	0.11	0.13
Transportemissionen [tCO ₂ e/km] [3]	0.00075	0.00075	0.00075

4.4 Resultate

Tabelle 8 zeigt die Resultate der Abschätzung zum Umweltnutzen. Die Gesamtemissionen der verglichenen Szenarien unterscheiden sich nur sehr geringfügig. Die Differenzen liegen im Fehlerbereich verwendeten Emissionsfaktoren. Die CO₂e-Emissionen sind für die Wahl des Entsorgungsverfahrens irrelevant.

Tabelle 8: Resultate Abschätzung Umweltnutzen

CO ₂ e-Emissionen Verwertung [tCO ₂ e]	Andere	Vergärung	KVA	Transport	Total
Szenario IST	260	264	819	25	1'368
Szenario HOCH	10	880	416	37	1'343
Szenario MITTEL	10	671	663	34	1'378
Szenario TIEF	200	363	780	30	1'373

³ Quelle: Ökobilanzen zur Biomasseverwertung 2012 | Carbotech im Auftrag des BFE | https://carbotech.ch/cms/wp-content/uploads/LCA_Biomasseverwertung.pdf

⁴ Quelle: Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1990–2060 | BAFU | <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/publikationen-studien/publikationen/luftschadstoff-emissionen-des-strassenverkehrs-1990-2060.html>

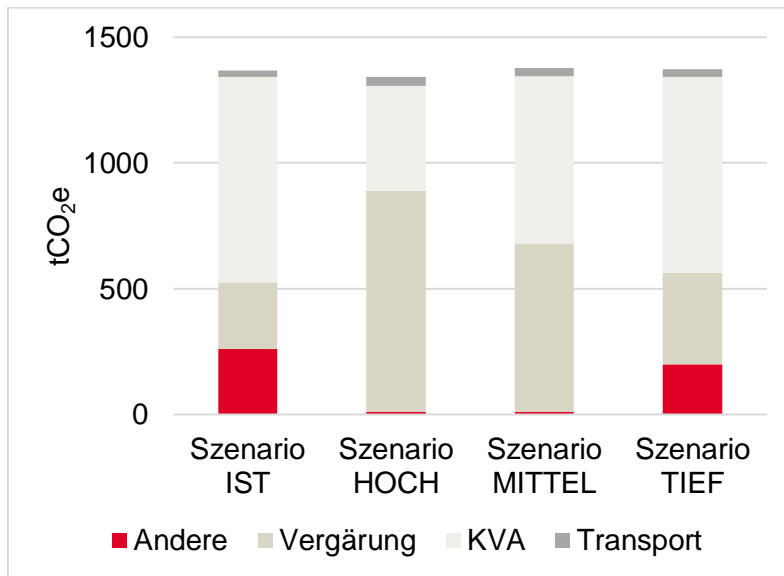


Abbildung 3 / CO₂-Emissionen pro Szenario

5 Ökologische Betrachtung / Energiebilanz

	Szenario IST	Szenario HOCH	Szenario MITTEL	Szenario TIEF
Sammlung				
Anzahl Fahrzeuge	2	3	3	3
Sammelmenge Haushalte [t]	744	2'480	1'891	1'023
Sammelmenge Garten [t]	1'656	5'520	4'209	2'277
Fahrleistung Sammlung [km]	23'000	34'000	34'000	34'000
Fahrleistung Sammlung mit Diesel [%]	30%	10%	10%	10%
Fahrleistung Sammlung mit Elektro [%]	70%	90%	90%	90%
Treibstoffverbrauch (Diesel) [L]	5'865	2'890	2'890	2'890
Treibstoffverbrauch [l/100km]	85	85	85	85
Fahrleistung Transport [km]	10'100	15'300	11'600	6'300
Treibstoffmenge Transport (Diesel) [L]	4'040	6'120	4'640	2'520
Treibstoffverbrauch [l/100km]	40	40	40	40
Energieaufwand				
Treibstoffmenge (Diesel) [L]	9'905	9'010	7'530	5'410
Umrechnungsfaktor [kWh/L]	-10.6	-10.6	-10.6	-10.6
Energieäquivalent Diesel [kWh]	-104'993	-95'506	-79'818	-57'346
Energieverbrauch Elektor [kWh/100km]	-220	-220	-220	-220
Energieäquivalent Elektro [kWh]	-35'420	-67'320	-67'320	-67'320
Energieertrag				
Grüngut [t]	2'400	8'000	6'100	3'300
Gasertrag (Angaben Axpo) [m3/t]	85	85	85	85
Gasmenge [m3]	204'000	680'000	518'500	280'500
Energieinhalt (Angaben Axpo) [kWh/m3]	7.2	7.2	7.2	7.2
Energieäquivalent [kWh]	1'459'212	4'864'040	3'708'831	2'006'417
Minderertrag KHK				
Mindermenge [t]	0	3'100	1'200	300
Energieinhalt (Küchenabfall) [kWh/t]	-478	-478	-478	-478
Energieäquivalent [kWh]	0	-1'481'800	-573'600	-143'400
Bilanz [kWh]	1'318'799	3'219'414	2'988'093	1'738'351
Einsparung gegenüber Szenario IST [kWh]	0	1'900'615	1'669'294	419'552

5.1 Fremdstoffe

Qualitätskontrolle Grünabfall-Anlieferung

Lieferant:	Entsorgung St. Gallen Blumenbergplatz 4 9001 St. Gallen roman.breda@stadt.sg.ch
Verwerter:	Axpo Biomasse AG Gruebenstrasse 25 9244 Niederuzwil michael.schoch@axpo.com
Kontrolldatum:	24.09.2024
Name Kontrolleuer:	Marcel Rauber
Uhrzeit Probeentnahme:	ca. 08:10 Uhr
Transporteur:	<input checked="" type="checkbox"/> Mulde ESG via Fehr Transport Kehrichtfahrzeug Entsorgung St. Gallen
Gewicht Inhalt Kran (kg):	ca. 210 kg
Gewicht saubere Biomasse (kg):	210 kg
Gewicht nur Fremdstoffe (kg):	0.00 kg
Foto Fremdstoffe:	Falls Fremdstoffe, auf Fläche ausbreiten, Foto machen und hier einfügen
Keine Fremdstoffe vorhanden! Sauberes Material!	

Foto saubere Biomasse:



Qualitätskontrolle Grünabfall-Anlieferung

Lieferant:	Entsorgung St. Gallen Blumenbergplatz 4 9001 St. Gallen roman.breda@stadt.sg.ch
Verwerter:	Axpo Biomasse AG Gruebenstrasse 25 9244 Niederuzwil michael.schoch@axpo.com
Kontrolldatum:	25.07.2024
Name Kontrolleuer:	Marcel Rauber
Uhrzeit Probeentnahme:	ca. 10:48 Uhr
Transporteur:	<input checked="" type="checkbox"/> Mulde ESG via Fehr Transport Kehrichtfahrzeug Entsorgung St. Gallen
Gewicht Inhalt Eimerprobe (kg):	ca. 200 kg
Gewicht saubere Biomasse (kg):	200 kg
Gewicht nur Fremdstoffe (kg):	0.00 kg
Foto Fremdstoffe:	Falls Fremdstoffe, auf Fläche ausbreiten, Foto machen und hier einfügen
<p>Keine Fremdstoffe vorhanden! Sauberes Material!</p>	

Foto saubere Biomasse:



6 Finanzielle Betrachtung

6.1 Einmalige Kosten / Alle Szenarien

Investitionskosten	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Sammelfahrzeug	1	Stück	CHF	850'000.00	CHF 850'000.00
Ladeinfrastruktur (Wallbox, Installationsaufwand, ...)	1	Stück	CHF	50'000.00	CHF 50'000.00
Fahrzeugstandplatz (Platzbefestigung, Unterstand, ...)	1	Stück	CHF	50'000.00	CHF 50'000.00
Chips für neue Behälter	5000	Stück	CHF	9.00	CHF 45'000.00
Behälterbeschaffung	5000	Stück	CHF	37.05	CHF 185'000.00
Schubbodenaufleger	1	Stück	CHF	100'000.00	CHF 100'000.00
Transporter Abfallcontroller	1	Stück	CHF	80'000.00	CHF 80'000.00
Kommunikationsaufwände (Inserate, Material, Standmieten, ...)	1	Stück	CHF	70'000.00	CHF 70'000.00
Bauliche Aufwände durch ESG für Bereitstellung	1	Stück	CHF	50'000.00	CHF 50'000.00
Bauliche Aufwände Umschlag Tüfentobel	1	Stück	CHF	50'000.00	CHF 50'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	1'530'000.00	CHF 77'000.00
				Total Investitionen	CHF 1'607'000.00
Personalaufwand	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Beratungen bei Einführung	2500	Stunden	CHF	55.00	CHF 138'000.00
Auslieferung Behälter (Fahrzeug, Fahrer, Beladung, Admin, ...)	150	Tag(e)	CHF	1'000.00	CHF 150'000.00
Klärung rechtlicher Fragen	300	Stunden	CHF	65.00	CHF 20'000.00
Kommunikationsaufwände (Textgestaltung, Messeauftritte, ...)	550	Stunden	CHF	55.00	CHF 30'000.00
Externe Planungsarbeiten (Logistik, Beschaffungen, ...)	360	Stunden	CHF	167.00	CHF 60'000.00
Einführung und Schulungen neuer Mitarbeiter	180	Stunden	CHF	55.00	CHF 10'000.00
Aufklärung und Kundens Schulung (Gespräche, Flyer, ...)	1810	Stunden	CHF	55.00	CHF 100'000.00
Interne Stunden ESG	280	Stunden	CHF	55.00	CHF 15'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	508'000.00	CHF 25'000.00
				Total Personalaufwand	CHF 548'000.00
				Total einmalige Kosten	CHF 2'155'000.00

6.2 Betriebskosten / Szenario TIEF

Betrieb	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahraufträge Tüfentobel-Verwerter Uzwil	150	Fahrt(en)	CHF	200.00	CHF 30'000.00
Annahmegebühr AXPO Uzwil	3300	Tonnen	CHF	110.00	CHF 363'000.00
Lizenzkosten und Support	3	Stück	CHF	2'000.00	CHF 6'000.00
Betriebskosten Fahrzeug (Wartung, Energie, Versicherungen, ...)	3	Stück	CHF	73'000.00	CHF 219'000.00
Abschreibung einmalige Kosten über 10 Jahre	1	Stück	CHF	215'500.00	CHF 216'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	618'000.00	CHF 31'000.00
			Total Betrieb	CHF	865'000.00
Personalaufwand	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahrer	4316	Stunden	CHF	55.00	CHF 237'000.00
Belader	8632	Stunden	CHF	42.00	CHF 363'000.00
Abfallcontroller	170	Stunden	CHF	55.00	CHF 9'000.00
Personal Behälterreparaturen	210	Stunden	CHF	55.00	CHF 12'000.00
Tourenplanung (Personalplanung, Nachholtouren, ...)	10	Stunden	CHF	55.00	CHF 1'000.00
Beratungen nach Einführung (Info Neuzuzüger, Fragen, ...)	120	Stunden	CHF	55.00	CHF 7'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	629'000.00	CHF 31'000.00
			Total Personalaufwand	CHF	660'000.00
Total fortlaufende Kosten pro Jahr				CHF	1'525'000.00

6.3 Betriebskosten / Szenario MITTEL

Betrieb	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahraufträge Tüfentobel-Verwerter Uzwil	278	Fahrt(en)	CHF	200.00	CHF 56'000.00
Annahmegebühr AXPO Uzwil	6100	Tonnen	CHF	110.00	CHF 671'000.00
Lizenzkosten und Support	3	Stück	CHF	2'000.00	CHF 6'000.00
Betriebskosten Fahrzeug (Wartung, Energie, Versicherungen, ...)	3	Stück	CHF	73'000.00	CHF 219'000.00
Abschreibung einmalige Kosten über 10 Jahre	1	Stück	CHF	215'500.00	CHF 216'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	952'000.00	CHF 48'000.00
			Total Betrieb	CHF	1'216'000.00
Personalaufwand	Menge	Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahrer	4316	Stunden	CHF	55.00	CHF 237'000.00
Belader	8632	Stunden	CHF	42.00	CHF 363'000.00
Abfallcontroller	170	Stunden	CHF	55.00	CHF 9'000.00
Personal Behälterreparaturen	210	Stunden	CHF	55.00	CHF 12'000.00
Tourenplanung (Personalplanung, Nachholtouren, ...)	10	Stunden	CHF	55.00	CHF 1'000.00
Beratungen nach Einführung (Info Neuzuzüger, Fragen, ...)	120	Stunden	CHF	55.00	CHF 7'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5%	Prozent	CHF	629'000.00	CHF 31'000.00
			Total Personalaufwand	CHF	660'000.00
Total fortlaufende Kosten pro Jahr				CHF	1'876'000.00

6.4 Betriebskosten / Szenario HOCH

Betrieb	Menge Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahraufträge Tüfentobel-Verwerter Uzwil	364 Fahrt(en)	CHF	200.00 CHF	73'000.00
Annahmegebühr AXPO Uzwil	8000 Tonnen	CHF	110.00 CHF	880'000.00
Lizenzkosten und Support	3 Stück	CHF	2'000.00 CHF	6'000.00
Betriebskosten Fahrzeug (Wartung, Energie, Versicherungen, ...)	3 Stück	CHF	73'000.00 CHF	219'000.00
Abschreibung einmalige Kosten über 10 Jahre	1 Stück	CHF	215'500.00 CHF	216'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5% Prozent	CHF	1'178'000.00 CHF	59'000.00
		Total Betrieb		CHF 1'453'000.00
Personalaufwand	Menge Einheit	Kosten pro Einheit		Betrag
Fahrer	4316 Stunden	CHF	55.00 CHF	237'000.00
Belader	8632 Stunden	CHF	42.00 CHF	363'000.00
Abfallcontroller	170 Stunden	CHF	55.00 CHF	9'000.00
Personal Behälterreparaturen	210 Stunden	CHF	55.00 CHF	12'000.00
Tourenplanung (Personalplanung, Nachholtouren, ...)	10 Stunden	CHF	55.00 CHF	1'000.00
Beratungen nach Einführung (Info Neuzuzüger, Fragen, ...)	120 Stunden	CHF	55.00 CHF	7'000.00
Reserve Unvorhergesehenes	5% Prozent	CHF	629'000.00 CHF	31'000.00
		Total Personalaufwand		CHF 660'000.00
Total Stunden	13458 Stunden			
Stellenprozent	750% Stellen			
Total fortlaufende Kosten pro Jahr				CHF 2'113'000.00

6.5 Erträge / Alle Szenarien

Einnahmen einmalig	Menge Einheit	Erträge pro Einheit		Betrag
Einnahmen Behälterverkauf	5000 Stück	CHF	46.05 CHF	230'000.00
		Total Einnahmen einmalig		CHF 230'000.00
		Total Einnahmen pro Jahr		CHF 23'000.00
Einnahmen fortlaufend	Menge Einheit	Erträge pro Einheit		Betrag
Einnahmen Containergebühr 140 Litter	5647 Stück	CHF	118.00 CHF	666'000.00
Einnahmen Containergebühr 240 Litter	2140 Stück	CHF	196.00 CHF	419'000.00
Einnahmen Containergebühr 770 Litter	263 Stück	CHF	587.00 CHF	154'000.00
Einnahmen öffentliche Sammelstellen	1000 Einwürfe	CHF	0.50 CHF	1'000.00
Ersatzabgaben öffentliche Standorte	50 Stück	CHF	20.00 CHF	1'000.00
Ersatzabgaben öffentliche Sammelstellen	1000 Stück	CHF	10.00 CHF	10'000.00
		Total Erträge pro Jahr		CHF 1'253'000.00

7 Umsetzungsplanung

7.1 Beschaffung drittes Sammelfahrzeug

Die Beschaffung des dritten Sammelfahrzeuges kann aufbauend auf den Unterlagen zur Beschaffung des zweiten Grüngutsammelfahrzeuges erfolgen. Der Aufwand wird als gering eingeschätzt. Die Lieferfristen betragen heute 2-3 Jahre inkl. Ausschreibung.

7.2 Personalsuche für Projektteam

Die Personalsuche kann ein langwieriger Prozess sein, weshalb damit frühzeitig begonnen werden sollte.

7.3 Vorschläge zu Bereitstellungsstandorten

Durch einen Vorschlag für einen Behälterstandort wird das Diskussionspotential mit der Bevölkerung minimiert. Die Vorschläge zu Bereitstellungsstandorten werden mittels GIS-Analyse und Vor-Ort-Besichtigungen erarbeitet.

7.4 Bauliche Massnahmen beim KHK und bei der Deponie Tüfentobel

Beim KHK müssen ein Parkplatz sowie die Ladeinfrastruktur für ein weiteres E-Fahrzeug geschaffen werden. Bei der Deponie Tüfentobel ist wegen der grösseren Menge (1,9 bis 2,8-mal mehr Grüngut) ein Ausbau des Umschlagplatzes zu prüfen. Die 36 m³-Mulde bei der Deponie Tüfentobel wird heute im Schnitt 4-mal pro Woche abtransportiert. Künftig wären so pro Tag zwei bis drei Transporte erforderlich.

7.5 Beschaffung Sammelbehälter, Zubehör und Chips

Grundsätzlich sind die Liegenschaftseigentümerinnen und Liegenschaftseigentümer verantwortlich für die Beschaffung der Container. Damit diese die passenden Behälter erwerben, wird die Stadt solche zu einem Vorzugspreis abgeben. Dazu müssen die Behälter, die Chips und Zubehör wie Schlösser im Voraus beschafft werden.

7.6 Ankündigung Abfrage Behälterstandorte in der Presse

Bevor die Einverständniserklärung zum Behälterstandort bei der Bevölkerung abgeholt wird, sollte in einer Pressemitteilung über das Projekt und Vorgehen der Stadt informiert werden.

7.7 Tourenplanung finalisieren

In der Simulation der Tourenplanung wurde lediglich die Anzahl benötigten Fahrzeuge bestimmt und Routenvorschläge ausgearbeitet. Vor der effektiven Umsetzung müssen die Sammeltouren durch einen ortskundigen Chauffeur begutachtet und gegebenenfalls angepasst werden.

7.8 Behälter je Abfuhrgebiet (A bis L) ausliefern

Die Behälterauslieferung und Einführung der flächendeckenden Sammlung sollen möglichst gleichzeitig erfolgen. Nacheinander soll daher in jedem Abfuhrgebiet die ausgeliefert und die Sammlung eingeführt werden.