



Umwelt- und Kompostberatung

Dr. Konrad Schleiss, Eschenweg 4, 6340 Baar

Telefon 041/ 761 24 32, Fax 041/761 24 13

e-mail: k.schleiss@bluewin.ch

Bericht zum Projekt

Fremdstoffuntersuchung im Grüngut

mit Ergebnissen von

- **2 Sortierkampagnen Sommer 2000 und Winter 2001**
- **der Umfrage über entsorgte Fremdstoffmengen**

**Ausgeführt in Zusammenarbeit mit Dr. Jean-Pierre Kaiser
EMPA St.Gallen**

**Im Auftrag einer Trägerschaft unter Federführung des
FES/ORED**

**Finanziert zu 50% von Kompostier- und Vergärungsanla-
gen, zu 25% von BUWAL und AWEL/ZH sowie zu 25% von
Herstellern und Handel von biologisch abbaubaren
Werkstoffen (BAW-Säcken)**

Baar, 4. Mai 2001

Zusammenfassung

Fremdstoffe im Grüngut sind ein aktuelles Thema. Hier kommen die Verarbeitungsbetriebe, die Liefergemeinden und die Bevölkerung an einem heiklen Punkt in Kontakt; die Trenn- und Sammeldisziplin zeigt sich in Form von Erfassungsmenge und Sortenreinheit direkt. Einerseits sind grosse Sammelmengen erwünscht, andererseits eine hohe Sortenreinheit. Der machbare Bereich ist je nach Region und Information verschiebbar, wenn alle aufeinander abgestimmt operieren.

Die allgemeine Situation zu Fremdstoffen im Grüngut ist bisher als nicht alarmierend zu bezeichnen. Während der Sortierarbeiten wurden ganze Kehrrechtwagenladungen praktisch ohne Fremdstoffe gefunden. Es gab aber auch Beispiele mit mehr als 2.8 Gewichtsprozent Fremdstoffe; Pro 10-Tonnenlieferung wären nach der Sortierung 280 kg Abfälle zu entsorgen. Die Umfrage bei den Werken ergab eine mittlere Fremdstoffmenge von 0,2%. Von den 85 versandten Fragebogen wurden 33 Bogen oder fast 40% beantwortet. Viele Werke gaben an, keine Fremdstoffe zu entsorgen, das Maximum lag bei gut 1%.

Die Ergebnisse aus den Sortierungen lassen sich so zusammenfassen: Im Sommer bedeutend weniger Fremdstoffe als im Winter, im Sommer weniger in Säcken als im Winter, im Sommer mehr Gartenabfälle, im Winter mehr Küchenabfälle und die Fremdstoffanteile an den Küchenabfällen sind klar höher. In den Sommermonaten konnte ein durchschnittlicher Fremdstoffanteil von 0.15 % festgestellt werden, währenddem in der Wintererhebung etwa 4.5 mal mehr Fremdstoffe (0.68 %) im Grüngut nachgewiesen wurden.

Der Anteil an Grüngut in Säcken betrug durchschnittlich im Sommer 0,6% und im Winter 2,8%, am meisten vertreten ist der BAW-Sack. Der überwiegende Anteil der Küchenabfälle in den BAW-Säcken weist keine Fremdstoffe auf, nach unserer Beurteilung ist die Fremdstoffbelastung nicht höher als bei den andern Abfällen. Ein Unterschied zeigte sich zwischen Sommer und Winter: Offensichtlich hielten die BAW-Säcke im Sommer zu wenig dicht: Infolgedessen wies rund jeder 10. Sack einen Inlet auf, rund die Hälfte davon in Form eines zweiten BAW-Sackes, die übrigen als Plastiksack. Im Winter war dieses Phänomen bedeutend seltener, aber auch hier wurde die BAW-Sackbasis häufig mit Papier ausgepolstert, um die Saftbildung möglichst gering zu halten. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wieweit BAW-Säcke für die offene Sammlung geeignet sind, oder ob vielmehr auf einheitliche Containerlösungen zu setzen ist? Diese und weitere Fragen sollen mit einer gemeinsamen Diskussionsplattform im Rahmen der Produktlinie angegangen werden.

Einleitung und Zielsetzung

Zu den Fremdstoffmengen im Grüngut sind bisher mehr Mutmassungen und Vorurteile als verlässlich gemessene Daten vorhanden. Aufgrund der unterschiedlichen Systeme ist klar, dass Zahlen z.B. aus Deutschland nur mit grössten Vorbehalten auf die Schweiz übertragen werden können. Es bestehen zwar weitgehend vergleichbare Richtlinien zu den Fremdstoffgehalten im Kompost, aber zwischen den Abfallanlieferungen und den fertigen Produkten liegen sehr verschiedene Verarbeitungsweisen und -techniken. Das Arbeitspapier „Standortbestimmung zu BAW-Säcken und Fremdstoffgehalte im Grüngut, Standpunkte Argumente, Folgerungen“ (Stünzi und Schleiss, 2000) wird weiterhin als geeignete Basis für Diskussionen in diesem Bereich betrachtet, viele gestellte Fragen können mit den vorliegenden Ergebnissen beantwortet werden.

Diese Untersuchung soll sachliche Daten liefern, um zunächst in denjenigen Fragen weiterzukommen, die überhaupt zurzeit geklärt werden können: Wieviele Fremdstoffe werden heute mit dem Grüngut angeliefert? Sie dient als aktuelle Standortbestimmung und als Basis für zukünftige Folgeuntersuchungen; dies auch im Hinblick auf verschiedene BAW-Produkte, die auf den Markt drängen und sich möglicherweise auf die Fremdstoffmengen im Grüngut auswirken werden. In diesem Zusammenhang kann die vorliegende Untersuchung auch eine Diskussionsbasis für Qualitätsvorgaben oder Abgeltungsregelungen bei erhöhten Fremdstoffmengen darstellen. Ein weiteres Ziel besteht im Aufzeigen von geeigneten Massnahmen und Empfehlungen gegen hohe Fremdstoffgehalte.

Material und Methoden

Fremdstoffsortierungen

Die Fremdstoffenerhebung hatte den Zweck, Fremdstoffe, die heute mit der Grünabfuhr entsorgt werden, zu verschiedenen Jahreszeiten und aus verschiedenen Herkunftsorten und Sammelsystemen zu erfassen. Die Erhebung der Fremdstoffe erfolgte an Hand der kommunalen Sammeltouren. Total wurden an zehn Erhebungstagen in 5 Regionen zu zwei Jahreszeiten die Fremdstoffe im Grüngut analysiert. Die erste Sortierkampagne erfolgte im Sommer 2000 (August), die zweite im Winter (Januar/ Februar 2001). Die Anlieferungsspitzen auf den Verarbeitungsbetrieben im Frühjahr (Gartenabraum und Rasen) und im Herbst (Gartenabraum und Laub) wurden aus logistischen Gründen nicht untersucht.

In die Studie wurden verschiedene Quartiere (städtische, ländliche) mit unterschiedlicher Siedlungsstruktur einbezogen. Die Erhebung der Fremdstoffgehalte erfolgte deshalb in verschiedenen Kompostierwerken resp. Vergärungsanlagen (Tab. 1). Dadurch sollte es möglich sein, Fremdstoffgehalte im Grüngut mit den betreffenden Siedlungsstrukturen und Regionen mit verschiedenen Sammelsystemen und -intervallen zu korrelieren.

Tab. 1: Sortierungen auf den Anlagen, mit Regionen und Daten:

Sortierort und Einzugsgebiet	Sommer 2000	Winter 2001
Littau (Abfälle aus Stadt und Kanton Luzern)	9.8.2000	24.1.2001
Baar (Stadt und Kanton Zug, Teile Kt. Zürich)	11.8.2000	1.2.2001
Krauchthal (Stadt und Region Bern)	15.8.2000	2.2.2001
Otelfingen (Sommer) (Agglomeration von Zürich)	16.8.2000	
Bachenbülach (Winter) (Agglomeration von Zürich)		25.1.2001
Tägerwilen (Abfälle von Kreuzlingen + Tägerwilen)	10.8.2000	19.1.2001

Um abzuklären, ob die Einführung von BAW-Säcken zu höheren Fremdstoffmengen im Grüngut beitrug, wurden sowohl die Fremdstoffe in den BAW- und Papiersäcken als auch in nicht abbaubaren Säcken im angelieferten Grüngut erfasst.

Die Fremdstoffe wurden dabei nach folgenden Fremdstoffkategorien sortiert:

- Brennbare Fremdstoffe inkl. Kunststoffe (Plastiksäcke)
- Mineralische Fremdstoffe (Steine, Glas etc.)
- Metalle und Batterien

Tab. 2: Einige Kennwerte und Verfahrensübersicht zu den Anlagen, in denen sortiert wurde

Nr	Name, Adresse	Technik, Spezielles, Sortiereinrichtung	Verarbeitungsmenge 2000, in Betrieb seit
1	Weierhus-Kompost AG Christoph Meierhans Rütihof CH-6014 Littau	COMPAG-Rotteboxen-Kompostierung mit Abluftreinigung über Biofilter Sortierbänder vor Mühle	6700 Tonnen mässiger Anteil an Küchenabfällen v.a. aus der Stadt Luzern seit 1997
2	Alfred Müller AG, Abt. Kompostier- und Vergäranlage „Allmig“ Heinz Brotschi Neuhofstr. 10 CH-6340 Baar	BRV-Kompostier- und Vergärungswerk mit rund 25% Vergärung und Rotteboxen-Kompostierung Energieautark Sortierband nach Kran	18364 Tonnen mit grossem Anteil Küchenabfällen seit 1987
3	KEWU AG Hans Buess Hueb CH-3326 Krauchthal	IPS-Kanalrotte-Kompostierung mit Abluftreinigung über Biofilter Förderbänder nach Mühle	13284 Tonnen praktisch keine Küchenabfälle seit 1987
4	Kompogas AG Marcel Egg Rohrstr. 36 CH-8152 Glattbrugg Sortiert in Bachenbülach + Otelfingen	Kompogas-Vergärung mit Abluftreinigung, Produzent von Biogasstrom und – treibstoff nach Energiegesetz im Kt. Zürich Sortierband nach Mühle	8563 Tonnen bedeutender Anteil Küchenabfälle und Industrieabfälle seit 1994
5	Zweckverband Abfallkompostierung Tägerwilen / Kreuzlingen Alexander Übersax CH-8274 Tägerwilen	COMPAG-Rotteboxen-Kompostierung ohne Abluftreinigung im ländlichen Gebiet Auslegen auf Boden	4500 Tonnen mässiger Anteil an Küchenabfällen und mit Klärschlamm seit 1992

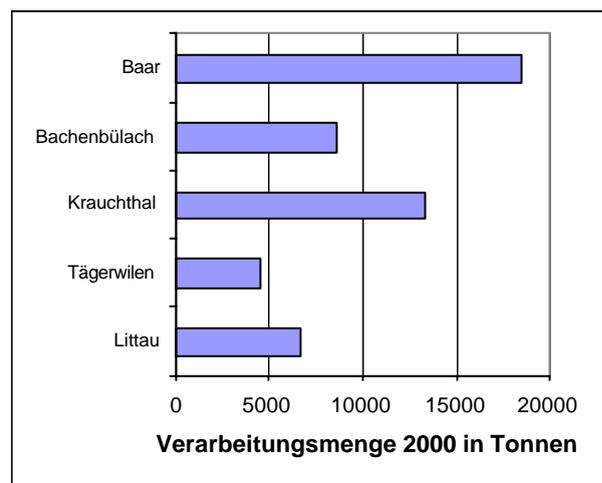
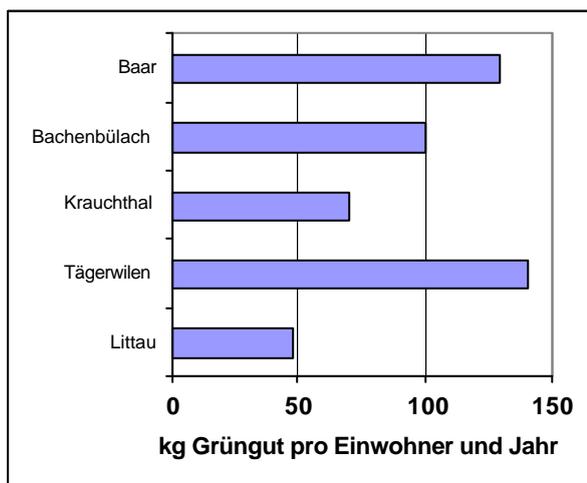


Abb. 1: Kennzahlen zu den in die Untersuchung integrierten Anlagen: Links kg Grüngut pro Einwohner und Jahr, rechts die gesamte Verarbeitungsmenge im Jahr 2000 in Tonnen

Umfrage über die von den Anlagen entsorgten Fremdstoffmengen

Die Umfrage erfolgte schriftlich: Aufgrund eines Adressdatensatzes vom BUWAL wurden alle 85 Werke mit einer Verarbeitungsmenge von mehr als 1000 Jahrestonnen angeschrieben. In einem Begleitbrief wurde das Projekt erklärt, beigelegt war ein Fragebogen über die Verarbeitungsmengen und die entsorgten Fremdstoffmengen über die letzten 5 Jahre. Es wurde auch nach dem Anteil von Holz und Laub in der entsorgten Menge gefragt, um diese von den effektiven Fremdstoffen trennen zu können. Für die französische Schweiz wurde eine einfache Übersetzung des Fragebogens verwendet.

Literatur

Eine grobe Sichtung von ausgewählten Literaturquellen auf Anteile an Verunreinigungen und Störstoffen in Grüngut und Kompost soll eine einfache Übersicht über den aktuellen Stand in der Schweiz und in Deutschland geben.

Resultate

Ergebnisse der Sortierungen

Die Sortierungen im Sommer ergaben sehr tiefe Fremdstoffgehalte zwischen 0,07 und 0,3 Gewichtsprozenten. Wie aus Tabelle 3 und Abbildung 2 ersichtlich ist, änderte sich dieses Bild in der Wintersortierung massiv. Der höchste Sommerwert entspricht dem tiefsten Resultat in der Wintersortierung. Die Fremdstoffmenge als Durchschnitte pro Sortiertag war im Winter doppelt bis über zehnmal so hoch. Je nach Werk variierten die Winterwerte zwischen 0.26 % (Krauchthal) und 1.45 % (Bachenbülach). Von einer Grünabfuhrladung wurden in Bachenbülach nahezu 3% Fremdstoffe aussortiert.

Tab. 3: Sortiermengen und Fremdstoffanteile nach Anlagen

Sortierort	Sommer (August 2000)			Winter (Jan./Feb. 2001)		
	Sortiertes Grüngut	Fremdstoffe		Sortiertes Grüngut	Fremdstoffe	
	in t	in kg	in %	in t	in kg	in %
Littau	104	114,4	0,11	44,0	175,7	0,40
Baar	51,8	150,2	0,29	31,6	301,3	0,95
Krauchthal	45,4	31,8	0,07	17,0	44,4	0,26
Otelfingen	88,0	114,4	0,13	-	-	-
Bachenbülach	-	-	-	20,2	304,2	1,50
Tägerwilen	19,8	29,7	0,15	12,9	35,5	0,28
Total	309,0	440,5		125,7	861,1	
Mittelwert und Standardabweichung	61,8 ± 33,9	81,5 ±52,3	0,15 ± 0,08	25,1 ± 12,6	172,2 ±117,6	0,68 ± 0,54

Bei den Resultaten aus den Sortierungen fallen aus Tabelle 3 folgende Aspekte auf: Im Sommer sind pro Sortiertag viel grössere Mengen bearbeitet worden, im Durchschnitt 62 Tonnen und es sind viel tiefere Fremdstoffmengen gefunden worden. Im Winter wurden im Durchschnitt 25 Tonnen pro Tag sortiert, dabei wurde ein vierfacher Fremdstoffanteil gefunden.

Nach Möglichkeit wurde jeder angelieferte Lastwagen einzeln sortiert. Dabei variierte das Liefergewicht zwischen 1760 kg und 9500 kg.

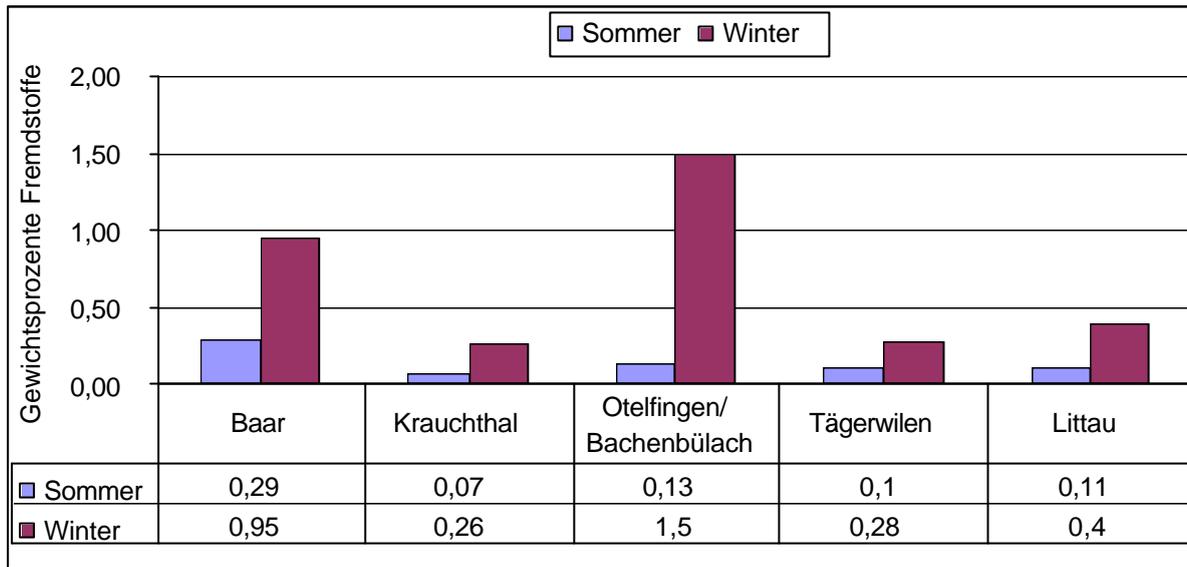


Abb. 2: Gefundene Fremdstoffanteile bei der Sommer- und Wintersortierung

Den grössten Anteil an Fremdstoffen bilden die konventionellen Plastiksäcke und Verbundmaterialien, also brennbare Abfälle (Abb. 3). Immer wieder wurden vereinzelte Säcke mit ganz erheblichen Mengen an Fremdstoffen gefunden. So konnte wiederholt beobachtet werden, dass verschiedenste Fremdstoffe (Vakuumbeutel, tiefgezogene Becher, Suppenbeutel, Plastikverpackungen aller Art) verpackt in nicht abbaubaren Plastiksäcken via Grünabfuhr entsorgt wurden. Mit höherem Anteil an Küchenabfällen und geringerem Anteil an Gartenabfällen stieg der Fremdstoffanteil im Grüngut stark an. In der Wintersortierung fehlten Gartenabfälle praktisch vollständig, was die höheren Fremdstoffgehalte erklärt.

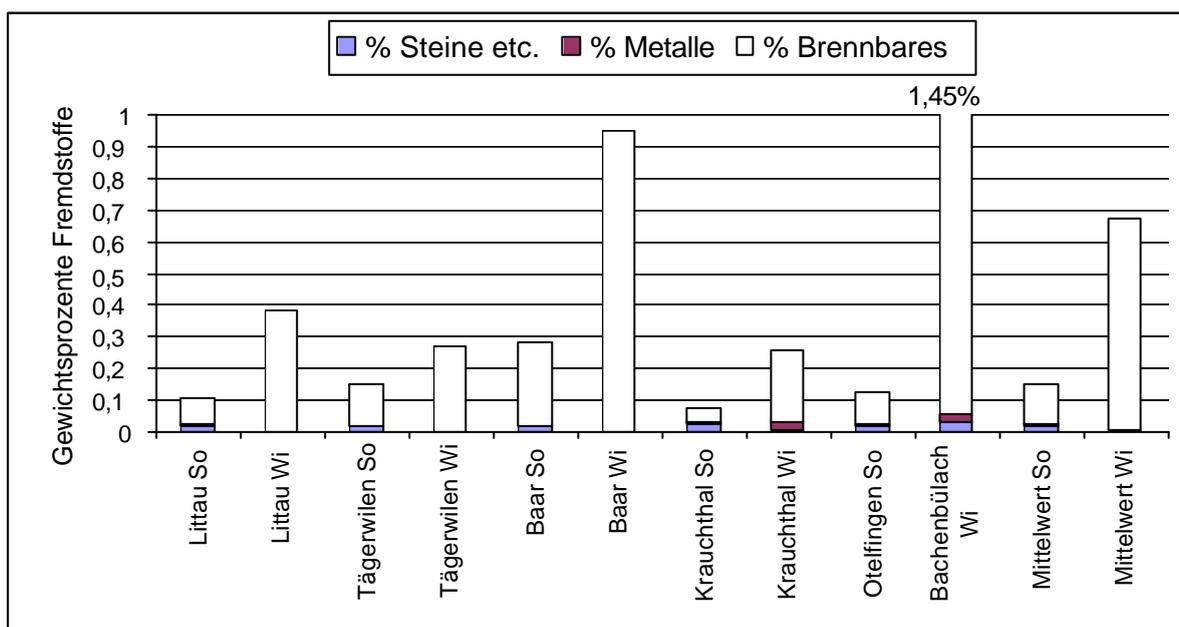


Abb. 3: Aufteilung der Fremdstoffe nach Steinen, Metallen und brennbarem Abfall

Der Anteil an mineralischen Fremdstoffen (Steine) war in den Wintermonaten geringer als in den Sommermonaten, was auf den kleineren Anteil an Gartenabfällen zurückgeführt wird. Die Menge an metallischen Fremdstoffen verdoppelte sich in den Wintermonaten von 0.005 % auf 0.01 %, was mit dem höheren Anteil an Küchenabfällen erklärt wird. Für eine effiziente Aussortierung der metallischen Fremdstoffe konnte auf den Anlagen Krauchthal und Otelfingen/Bachenbülach die Menge des Magnetabscheiders mitgewogen werden.

Der Anteil an Grüngut in Säcken bewegte sich zwischen praktisch 0% und 4,5% mit einem Sommermittelwert von 0,6% und einem Wintermittelwert von 2,7%. Der überwiegende Teil war in BAW-Säcken zu finden, im Sommer 0,35% und im Winter 2,05%. Je nach Anlage waren aber auch Papiersäcke in einem stabilen Anteil zu finden (Abb. 4). Die Unterschiede zwischen Sommer und Winter werden damit erklärt, dass Gartenabfälle weniger in Säcke verpackt werden.

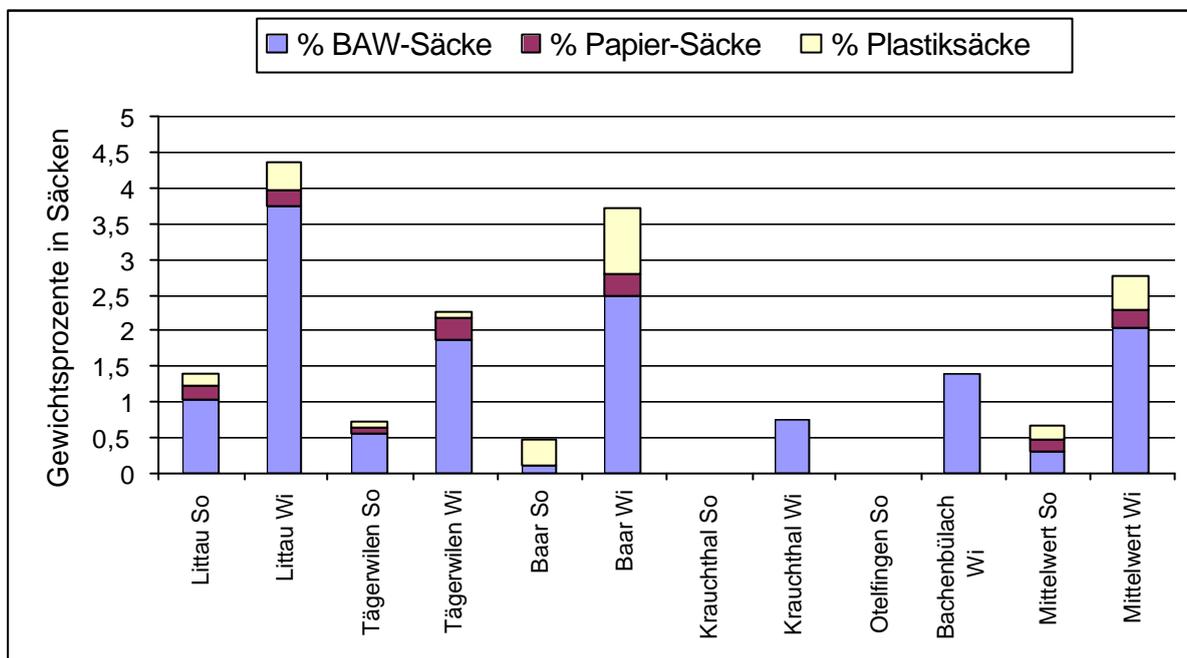


Abb. 4: Anteil des Grüngutes in Säcken angeliefert, nach BAW-, Papier- oder Plastiksäcken

Der Fremdstoffanteil in den BAW-Säcken war relativ gering. Die meisten BAW-Säcke waren frei von Fremdstoffen. Der Fremdstoffanteil in den BAW-Säcken beträgt rund 0.5 %. Die Fremdstoffanteile in den Papiersäcken schwankten von 0% bis teilweise sehr hoch. In der Sommersortierung fielen Massnahmen gegen sich auflösende Säcke auf: Ungefähr jeder zehnte BAW-Sack war mit einem zweiten BAW-Sack oder aber einem zweiten, nicht abbaubaren Plastiksack ausgekleidet. In den Wintermonaten waren wesentlich weniger BAW-Säcke mit einem zweiten Plastiksack aus nicht abbaubarem Kunststoff ausgekleidet.

Ein Stadt/Land-Unterschied konnte bei dieser Sortierung nicht generell festgestellt werden. Innerhalb derselben Gemeinde konnten gewaltige Unterschiede bezüglich Fremdstoffgehalten festgestellt werden. Je nach Lieferung variierten die Fremdstoffgehalte um das sechsfache. Die Fremdstofffrachten unterschieden sich aber von Region zu Region. So wurden in der Region Bern (Krauchthal) sowohl in den Sommer- als auch in den Wintermonaten relativ wenig Fremdstoffe festgestellt. Andererseits wurden auf dem Werk Bachenbülach (Region Kloten, Bülach) und dem Werk Baar (Region Baar, Zug) die höchsten Fremdstoffgehalte beobachtet.

Auf die Ursachen dieser Unterschiede zwischen den Regionen wird in der Diskussion eingegangen.

Ergebnisse der Umfrage über entsorgte Fremdstoffmengen

Weil die Sortierung ausschliesslich auf fünf Tage pro Kampagne beschränkt ist, war es das Ziel, mit einer schriftlichen Befragung der Werke die entsorgten Fremdstoffmengen über die letzten Jahre zu erfahren. Damit erhalten wir Anhaltspunkte über einen längeren Zeitraum.

Tab. 4: Statistische Auswertung der Werkangaben über die entsorgten Fremdstoffmengen

Fremdstoffmengen in % der Verarbeitungsmengen pro Jahr	Jahr 2000	Jahr 1999	Jahr 1998	Jahr 1997	Jahr 1996
Median	0,09%	0,08%	0,06%	0,09%	0,06%
Mittelwert	0,22%	0,25%	0,22%	0,21%	0,22%
Standardabweichung	0,30%	0,40%	0,36%	0,32%	0,34%
1. Quartil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Quartil	0,29%	0,34%	0,31%	0,29%	0,37%

Die Umfrage wurde von 33 Anlagen beantwortet, also 39% der angefragten Werke sandten den ausgefüllten Fragebogen zurück. Die tiefsten Angaben betragen 0% Fremdstoffe und sind wenig glaubwürdig, die höchsten Werte liegen etwas über 1%. Der Mittelwert der entsorgten Fremdstoffmengen über die letzten 5 Jahre schwankt zwischen 0,2% und 0,25%, der Median zwischen 0,06% und 0,09%. Das deutet daraufhin, dass viele Anlagen eher zu tiefe Fremdstoffmengen angegeben haben. 10 Anlagen meldeten einen Fremdstoffanteil von 1 Promill und weniger, 7 davon gar 0%. Einige Anlagen gaben auch an, das Ausfüllen des Fragebogens gebe zu viel Arbeit, das sei zu aufwändig. Daher sind die angegebenen Werte als Orientierungsgrössen zu betrachten.

Diskussion der Ergebnisse

Einordnung der Ergebnisse

Ob die Fremdstoffgehalte ein Problem darstellen, mag nach verschiedenen Sichtweisen verschieden beurteilt werden. Eine Auswirkung der Fremdstoffe wird klar, wenn wir den Kostenfaktor betrachten. Ob ein Werk von 10'000 Jahrestonnen Fremdstoffe von 0,1% oder 1% entsorgen muss, ergibt Entsorgungskosten von Fr. 2000.– oder Fr. 20'000.– ohne den zusätzlichen Sortier- und Logistikaufwand, der noch bedeutend teurer ist. Dass die Verantwortlichen der Werke unter diesen Umständen auf möglichst geringe Fremdstoffgehalte drängen, ist nachvollziehbar.

Wie sollen die Fremdstoffmengen gemessen werden? In der vorliegenden Untersuchung haben wir tageweise Grüngut sortiert, um möglichst genaue Stichprobenresultate zu erhalten. Genau wissen wir nur, welche Fremdstoffanteile an den jeweiligen Untersuchungstagen im Grüngut mitgeliefert wurde. Bezüglich der Repräsentativität dieser Daten besteht ein erheblicher Ermessensspielraum, aber diese Daten sind reale Tageswerte. Der Genauigkeitsanspruch darf aufgrund der vorliegenden Zahlen nicht zu hoch, in der Grössenordnung von $\pm 50\%$, angesetzt werden. Beide Untersuchungsansätze, Sortierung und Umfrage, zeigen die Grössenordnung und Schwankungsbreite auf.

Für Werkmitarbeiter mit einem geschulten Auge ist in der Grössenordnung klar, von welchen Sammeltouren welche Fremdstoffmengen geliefert werden. Es kann aber zwischen den Abfalllieferanten und den Werken zu Unstimmigkeiten über die Fremdstoffgehalte kommen. Wenn ein Mehraufwand für die Fremdstoffauslese und -entsorgung entsteht, ist allenfalls zu regeln, wer das zu tragen hat. Darüber und über allfällige Massnahmen zur Fremdstoffminimierung wird wohl in Zukunft vermehrt zu reden sein. Die Information der Bevölkerung und die Entsorgungspolitik der Gemeinden (mit oder ohne Zulassung von Küchenabfällen) haben wesentliche Auswirkungen auf den Fremdstoffgehalt im Grüngut.

Was sagen Literaturhinweise zu Fremdstoffgehalten?

Die meisten Quellen stammen aus deutschen Untersuchungen und betreffen häufiger den Kompost als das Grüngut selber, wobei der Zusammenhang offensichtlich ist.

- Vogtmann et al. 1990: Darin wird bereits ein Boniturschema für Fremdstoffgehalte in Komposten vorgeschlagen. Es werden Gehalte von kleiner als 0,5 Gew.-% in der Kompost-TS gefordert, aktuell gemessen wurden 0,33%.
- RAL-Gütezeichen, BGK-Richtlinie 1998: Kompost darf nicht mehr als 0,5 Gew.-% in der TS an Verunreinigungen und Fremdstoffen aufweisen.
- Krogmann 1994: Verunreinigungen im Biomüll 1988 in Hamburg-Harburg von 0,6% im Einzelhaus bis 7,2% im Hochhaus (bei uns absolut unvorstellbar).
- IGW (1999) bezeichnete die gefundenen Werte von < 1,5% im Remscheid-Versuch „auf einem äusserst niedrigen Niveau“. Damit werden die grossen Fremdstoff-Unterschiede zwischen Deutschland und der Schweiz offensichtlich.

In der Schweiz sind bisher nur punktuell verlässliche Quellen zu den Fremdstoffmengen im Grüngut gefunden worden. In den Tests des Kompostforums Schweiz lag die Schwankung zwischen 0% und 5%. Die grosse Schwankungsbreite wird auf die untersuchten Kleinmengen von jeweils 0,5 m³ zurückgeführt. Der im Kompost maximal erlaubte Fremdstoffbesatz ist klar geregelt: Die FAC-Mindestqualitätsvorschrift Kompost (Tab. 5) fordert Gehalte von Plastik, Glas und Metallen <0,5% der TS, nur flächiger Plastik < 0,1% der TS, Steine < 5%.

Tab. 5: Maximal zulässige Fremdstoffgehalte in Kompost (FAC 1995)

Kriterium	Maximaler Gehalt	Bemerkungen
Steine mit mehr als 5mm Durchmesser	50 g pro kg Trockensubstanz	Kleinere Steine und Sand gelten nicht als Fremdstoff
Fremdstoffe wie Metalle, Glas, Plastik >2mm ø	5 g pro kg Trockensubstanz	
Davon flächige Kunststoffe und Alufolien	1 g pro kg Trockensubstanz	

Übereinstimmung der Resultate von Umfrage und Sortierungen

Bei der Umfrage wurden die Mengen an entsorgten Fremdstoffen abgefragt. Die Restmengen an Fremdstoffen, welche im Kompost verbleiben und mit dem Produkt an die Landwirte abgegeben worden sind, sind nicht erfasst. Es wird angenommen, dass bisher rund die Hälfte der Fremdstoffe über das Produkt dem Abnehmer geliefert wurde. Die erlaubte Grenze in der Mindestqualität von 0,5 Gewichtsprozent in der Trockensubstanz bedeutet rund 0,1% in der Frischsubstanz des Grüngutes. Die Ergebnisse aus der Umfrage haben im Mittel das Doppelte von diesem Wert ergeben. Eine Fremdstoffabtrennung ist folglich für praktisch alle Werke zwingend notwendig. Für die Landwirte als Kompostabnehmer ist der Fremdstoffbesatz von Kompost ein bedeutender Mangel des Produktes.

Auch bei unserer Sortierkampagne wurden nicht alle Fremdstoffe erfasst. Der aussortierte Teil wird bei den Kunststoffen und Metallen auf 70 - 90% geschätzt, bei den Steinen dürfte er tiefer liegen. Es gab auch einige Grenzfälle wie Papiere, Karton und diverse Schichtholzarten, die zwar verarbeitbar, aber teilweise schadstoffbefrachtet sind. Papier und Karton in reiner Form wurde beim Grüngut belassen, Verbundmaterialien und beschichtetes Holz wurde in der Regel aussortiert.

Aufgrund der Umfrageangaben wurde für das Jahr 2000 ein Fremdstoffgehalt von 0.092 % (Medianwert) ermittelt. Die Erhebung auf den Werken ergab im Sommer 2000 einen Fremdstoffanteil von 0.13 %, im Winter 2001 lag der Fremdstoffanteil gar bei 0.40 % (Medianwerte). Der durchschnittliche Fremdstoffgehalt Sommer 2000 / Winter 2001 lag somit bei ca. 0.26 % des Grüngutanteils. Die in unserer Erhebung erfasste Fremdstoffmenge war somit 2,8 mal höher, als die ermittelte Fremdstoffmenge der Umfrage (Medianwerte).

Von den Werken Allmig, Baar und Tägerwilen sind sowohl die Werte der Erhebung, als auch die Fremdstoffmengen, die in den vergangenen Jahren entsorgt wurden, bekannt. Werden diese Mengen miteinander verglichen, so variieren die Werte aus Erhebung und Umfrage lediglich um das 1,3 bis 1,4 fache. Dieser geringe Unterschied lässt sich damit begründen, dass unsere Erhebung sich auf 2 Stichprobentage, nämlich eine Sommer- und eine Wintererhebung, beschränkt. In der Untersuchungskampagne wurde die Sortierung sehr umfassend, d.h. mit einem grösseren Personalaufgebot durchgeführt, was zu einer weitergehenden Erfassung der Fremdstoffe beitrug.

Die grosse Diskrepanz zwischen den ermittelten Fremdstoffgehalten aus der Umfrage und den Werten der Erhebung dürften darauf zurückzuführen sein, dass bei der Umfrage viele Antworten von Anlagenbetreibern eingereicht wurden, die Anlagen mit eher geringeren Fremdstoffmengen betreuen. Viele Anlagen, auf denen höhere Fremdstoffmengen anfallen, konnten offensichtlich in der betreffenden Umfrage nicht erfasst werden.

Folgerungen und Empfehlungen

1. Die vorliegende Untersuchung stellt nur eine Momentaufnahme dar. Von den zweimal fünf Sortiertagen sind zwar recht genaue Resultate vorhanden, aber das bedeutet pro Anlage nur rund 1% der Anliefermenge in einem Jahr. Für die Erfassung der Jahresmengen in einzelnen Werken braucht es ein direkteres Monitoring. Wenn die Fremdstoffe in einem Container gesammelt werden, kann dieser Container vor dem Abtransport gewogen werden. Über die Mengen, die in die KVA geliefert werden, kann man pro Anlage auch direkt zutreffende Zahlen ermitteln.
2. Der Fremdstoffbesatz ist zurzeit in den meisten Lieferungen auf einem akzeptablen Niveau. Einige Extrembeispiele haben gezeigt, wie es nicht herauskommen darf. Gegen eine mögliche Verschlechterung sind frühzeitig Massnahmen zu ergreifen, um den Handlungsspielraum rechtzeitig auszunutzen. Ein tiefer Fremdstoffgehalt in den Grüngutlieferungen gilt für die kostengünstige Verarbeitung als dringendes Anliegen.
3. Höhere Fremdstoffgehalte haben Kostenfolgen, einerseits durch die Auslese und andererseits für die Entsorgung. Über eine adäquate Kostenverteilung ist mit den in der Produktlinie Beteiligten zu verhandeln. Das betrifft die Deklaration „kompostierbar“ im Handel ebenso wie die kommunalen Sammeldienste und ihre Empfehlungen.
4. Wenn sich alle in der Produktionskette Kompost beteiligten Kreise um ein sauberes Produkt bemühen, wird sich bei entsprechendem Aufwand dieses Ziel erreichen lassen. Der Kunde will wissen, woraus ein Produkt entstanden ist. Eine Gesprächsplattform für alle beteiligten Kreise und Interessen kann das gegenseitige Verständnis und Vertrauen fördern und den Weg zu notwendigen Massnahmen verkürzen. Entsprechend ist der Dialog zwischen Produktion/Handel und Verarbeitungsbetrieben zu institutionalisieren.
5. Die BAW-Säcke tragen bisher nur wenig zu Fremdstoffen im Grüngut bei. Die Dichtigkeit der Säcke sollte jedoch verbessert werden, um das Inletproblem zu reduzieren. Eine Prognose zur Fremdstoffentwicklung im Zusammenhang mit BAW lässt sich nur im Zusammenhang mit den dazu erbrachten Informationsleistungen machen. Auch ein wichtiger Einfluss wird im bisher hohen Preis der BAW-Säcke gesehen. Wie sich das entwickeln wird, wenn vermehrt Gratissäcke zur Verfügung gestellt werden, ist nicht leicht vorauszusagen. Sicher wird mehr Information notwendig sein.
6. Es hat sich gezeigt, dass reine Gartenabfälle einen bedeutend geringeren Fremdstoffanteil als gemischte oder reine Küchenabfälle aufweisen. Wieviele Fremdstoffe in den Verarbeitungsbetrieben als verkraftbar gelten, hängt stark von der Infrastruktur der Betriebe ab. Wenn eine Anlage mit Siebanlage und Windsichtung ausgerüstet ist, können flächige Kunststoffe relativ effizient separiert werden. Allerdings ist auf den Zusammenhang zwischen steigenden Mengen an Küchenabfällen und Fremdstoffgehalten hinzuweisen.
7. Die Vermarktung von Kompost ist für die Zukunft noch nicht gesichert. Von der gesetzlichen Bezeichnung „Abfalldünger“ wird die Produktvermarktung belastet. Entsprechende Anstrengungen haben im VKS zu neuen Qualitätsrichtlinien geführt. Weil aber über 50% des Kompostes an Landwirte verschenkt wird, muss noch viel Arbeit geleistet werden, damit Kompost nicht mehr mit Abfall in Verbindung gebracht wird.
8. Unter diesen Prämissen muss darauf geachtet werden, dass neue „kompostierbare oder biologisch abbaubare Werkstoffe“ nur mit viel Fingerspitzengefühl und entsprechender Rücksicht auf die Verarbeitungsbetriebe eingeführt werden. Die dazu gehörenden Werbemassnahmen sollen mit den Verarbeitern abgestimmt werden.

9. Tiefe Fremdstoffgehalte im Kompost sind eine Voraussetzung für eine positive Marktpositionierung. Weil nur mit „reinen“ Ausgangsmaterialien ein „sauberes“ Produkt und vor allem ein gutes Image aufgebaut werden kann, ist eine sorgfältige Auswahl der verarbeiteten Stoffe notwendig.

Literatur und Quellen

- 1) FAC, Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene (1995) Kompost und Klärschlamm, Weisungen und Empfehlungen der FAC im Bereich der Abfalldünger, Mindestqualität von Kompost EDMZ-Art.Nr. 730.920.d, Bern.
- 2) IGW (1999): Bewertung des Einsatzes von BAW-Abfallbeuteln für die getrennte Bioabfallsammlung, Pilotversuch Remscheid, IGW, Witzenhausen.
- 3) Kompostforum (1998): Test von Säcken aus biologisch abbaubaren Werkstoffen für die Grüngutsammlung, Kompostforum Schweiz, Olten.
- 4) Krogmann, U. (1994): Kompostierung; Grundlagen zur Einsammlung und Behandlung von Bioabfällen unterschiedlicher Zusammensetzung. Bonn: Economia Verlag.
- 5) Schleiss K. (1999): Grüngutbewirtschaftung im Kanton Zürich aus betriebswirtschaftlicher und ökologischer Sicht, Dissertation ETH 13'476.
- 6) Stünzi J. und Schleiss K. (2000): Standortbestimmung zu BAW-Säcken und Fremdstoffgehalte im Grüngut, Standpunkte Argumente, Folgerungen. Arbeitspapier als Basis für die Sitzung vom 20.3.2000, Dept. Bau/ Tiefbau, Winterthur.
- 7) VKS-Richtlinie Qualitäten (2001): Qualitäten von Komposten und Gärgut aus der Grüngutbewirtschaftung. VKS-Geschäftsstelle, Zentrumsplatz 5, 3322 Schönbühl-Urtenen oder unter www.kompostverband.ch
- 8) Vogtman, H. et al. (1990): Bioabfall-Kompostierung, Kompostierung biogener Abfallstoffe aus der getrennten Sammlung organischer Haushalts- und Gartenabfälle im Modell Witzenhausen, Hessisches Ministerium für Umwelt und Reaktorsicherheit, Wiesbaden.