

Universität für Bodenkultur  
Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt  
Institut für Abfallwirtschaft



# Lebensmittelabfälle bei großen Musikfestivals

Diplomarbeit  
Zur Erlangung des akademischen Grades  
Diplomingenieur

eingereicht von  
**Jürgen Schweighofer**  
Stud Kennz.: H 910/ Matr. Nr.: 0240294

Wien, August 2011



# Danksagung

Es gibt eine lange Liste von Leuten, denen der Dank auf dieser Seite gebührt. Menschen, ohne die ich nicht auf der BOKU wäre, ohne die ich vielleicht schon was anderes studieren würde oder in vielen Jahren immer noch Student der Kulturtechnik und Wasserwirtschaft wäre.

Ich möchte meinen Betreuern Frau Felicitas Schneider und Herrn Stefan Salhofer für die Unterstützung bei den Datenerhebungen und beim Verfassen dieser Diplomarbeit danken.

Weiters Isabell Vogl, die die Untersuchungen und Erhebungen gemeinsam mit mir durchgeführt hat und weitere abfallwirtschaftliche Ausführungen in Ihrer Diplomarbeit zu Papier bringt.

Großer Dank gilt unserem Sortierteam Andreas, Johann, Jürgen, Lena und Marina, ohne die die Abfallsortierung vor Ort nicht möglich gewesen wäre sowie den Verantwortlichen für Abfallwirtschaft des Veranstalters vor Ort und der Entsorgungsbetriebe.

Danke möchte ich auch den Herren des österreichischen Ökologie-Institutes Christian Pladerer und Markus Meissner sagen, die mir im Vorfeld der Erhebungen, vor Ort und bei den Auswertungen mit fachlichem und persönlichem Rat zur Seite gestanden sind.

Ich möchte meiner Freundin Dagmar danken, ohne deren Beharrlichkeit ich beim schreiben noch auf Seite 2 wäre.

Einigen Studienkollegen und Freunden Danke für die Unterstützung und die Ratschläge namentlich, in Vertretung aller: Danke Marcus, Martin, Robert, Gernot, Christina, Verena, Claus, Thomas, Julia und Mike.

Zum Schluss möchte ich meinen Eltern danken, die mich immer und in verschiedener Weise unterstützt haben und mir auch jetzt noch zur Seite stehen.



# Kurzfassung

Bei Veranstaltungen fallen in kurzer Zeit große Abfallmengen an, die erfasst, eventuell getrennt und wieder entsorgt werden müssen. Die Abfallzusammensetzung von Veranstaltungen schwankt aufgrund der unterschiedlichen Arten von Veranstaltungen, deren Besuchern und dem Stellenwert des Umweltgedankens der einzelnen Veranstalter sehr stark. Der Schwerpunkt der Untersuchungen dieser Diplomarbeit liegt in den Auswertungen der manuellen Abfallsortieranalysen, die auf den österreichischen Festivals Novarock und Frequency im Jahr 2010 durchgeführt wurden. Weiters wurde mit Literaturrecherche und einer schriftlichen Befragung europäischer Festivalveranstalter festgestellt, welche Maßnahmen für eine getrennte Erfassung und Verwertung biogener Abfälle auf Musikfestivals durchgeführt werden.

Als Ergebnis der Fragebogenerhebung und Literaturrecherche kann hervorgehoben werden, dass bisher nur sehr wenige Festivalveranstalter Wert auf eine getrennte Erfassung von biogenen Abfällen legen. Auch bei den untersuchten Festivals Novarock und Frequency werden keine biogenen Abfälle getrennt erfasst. Eine getrennte Sammlung von Wertstoffen wie Metallverpackungen, Kunststoffverpackungen - Hohlkörpern und Glas wurde im Jahr 2010 erstmalig eingeführt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, mittels Erhebung der abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und einer manuellen Sortieranalyse das örtliche und mengenmäßige Aufkommen von biogenen Abfällen auf den untersuchten Festivals darzustellen und daraus eine Hochrechnung und das Potential an biogenen Abfällen zu ermitteln. Des Weiteren werden am Ende der Arbeit Möglichkeiten der Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung aufgezeigt.

Diese Arbeit zeigt, dass das Potential zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen als auch der getrennten Erfassung und Verwertung sehr groß ist.



# Abstract

Every event causes a certain amount of waste in a short period of time which has to be collected, maybe separated and afterwards disposed. The waste composition of events varies due to the different types of events, the visitors and the organisers' environmental awareness. The focus of this thesis lies in the evaluation of the manual waste sorting analysis which were carried out at the Austrian music festivals Novarock and Frequency in 2010. With the help of literature research and a written questionnaire to European festival organisers, the following aspects were figured out: Which actions are taken in order to achieve a separate collection and how far is organic waste recycled.

On the basis of these research methods it can be said that only few festival organisers consider a separate collection of organic waste as important. At the surveyed festivals Novarock and Frequency no organic waste was collected separately. A separate collection of metal packaging, plastic packaging - blown bottles and glass were first initiated in 2010.

The aim of this thesis is the illustration of the local and quantitative organic waste accumulation on the surveyed festivals. This was done by researching the surrounding conditions concerning waste management and by manual waste sorting in order to find out the extrapolation and the potential of organic waste.

On the one hand, this thesis shows the high potential of avoidance of food waste as well as the separate collection and recycling on the other hand.





# Glossar

BA	Backstage Bereich
BIO sonst	Sonstige biogene Materialien
CP	Campingplatz
FQ	Frequency
Hohlkörper VP	Hohlkörper Verpackungen
kg	Kilogramm
KST GVP	Kunststoff Getränkeverpackungen
KST sonst.	Sonstige Kunststoffe (Folien, Nichtverpackungen)
LM OVP	Lebensmittel in der Originalverpackung
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
ME VP	Metall Verpackung
ME NVP	Metall Nichtverpackung
NR	Novarock
PA Hygiene	Hygienepapier
PA NVP	Papier Nichtverpackung
PA VP	Papier Verpackung
Schl EG	Schleuse Eingang zum Campingplatz
Schl KG	Schleusen zum Kerngelände gesamt
t	Tonne
VP	Verpackungen
WS	Wertstoffe, Wertstoffsammlung



# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	1
2.	Grundlagen .....	3
2.1	Allgemeine Grundlagen der Abfälle auf Festivals .....	3
2.2	Fragestellungen .....	3
2.3	Ziele .....	4
2.4	Grundlagen der Lebensmittelabfälle .....	4
2.5	Quellen von Lebensmittelabfällen auf Festivals .....	5
2.6	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	5
2.6.1	Österreichische Deponieverordnung BGBl. II 39/2008 .....	5
2.6.2	Hygieneverordnung EG/1069/2009 .....	6
2.6.3	Abfallwirtschaftsgesetz 2002 .....	7
2.6.4	Ländergesetze Burgenland und Niederösterreich .....	7
3.	Methoden .....	9
4.	Abfalluntersuchungen vor Ort .....	11
4.1	Grundlagen .....	11
4.1.1	Abfallsortieranalysen allgemein .....	11
4.1.2	Wahl der Untersuchungsmethode .....	11
4.1.3	Abfallaufkommen 2009 .....	12
4.1.4	Zusammensetzung .....	12
4.1.5	Zugriffsebene .....	13
4.1.6	Abfallanfall, Sammelsystem .....	14
4.1.7	Stichprobengröße .....	14
4.1.8	Stichprobenanzahl .....	15
4.1.9	Repräsentivität der Stichprobe .....	16
4.1.10	Sortierkatalog der manuellen Abfallsortierung .....	17
4.2	Novarock .....	18
4.2.1	Ausgangssituation und örtliche Gegebenheiten .....	18
4.2.2	Abfallsortieranalyse .....	18
4.2.3	Probennahme .....	18
4.2.4	Vorgangsweise .....	19
4.3	Frequency .....	19
4.3.1	Ausgangssituation und örtliche Gegebenheiten .....	19
4.3.2	Abfallsortieranalyse .....	20
4.3.3	Probennahme .....	20
4.3.4	Vorgangsweise .....	20
4.4	Sortierfraktionen .....	21
4.4.1	Metalle .....	21
4.4.2	Kunststoffe .....	21
4.4.3	Biogene Stoffe .....	22
4.4.4	Altpapier .....	23
4.4.5	Glas .....	23
4.4.6	Rest .....	24
4.4.7	Einweggeschirr .....	24
4.4.8	Wiederverwendbares (Re-Use) .....	24
5.	Ergebnisse der Abfalluntersuchungen .....	25
5.1	Novarock .....	25



5.1.1	Zusammensetzung Restmüll.....	25
5.1.2	Zusammensetzung der Abfälle aus den Wertstoffbehältern.....	27
5.1.3	Zusammensetzung nicht erfasster Abfall .....	29
5.1.4	Zusammensetzung Littering- Abfall.....	30
5.2	Frequency .....	32
5.2.1	Zusammensetzung Restmüll.....	32
5.2.2	Zusammensetzung der Abfälle aus Wertstoffbehältern.....	34
5.2.3	Zusammensetzung nicht erfasster Abfall .....	35
5.2.4	Zusammensetzung Littering - Abfall.....	37
6.	Daten internationaler Festivals und Fragebogenerhebung .....	39
6.1	Ergebnisse der Datenerhebung auf den Homepages.....	40
6.1.1	Biogene Abfälle auf Festivals .....	40
6.1.2	Ergebnisse der Fragebogenerhebung.....	40
7.	Diskussion der Ergebnisse .....	43
7.1	Hochrechnung und Abfallherkunft .....	43
7.1.1	Novarock .....	43
7.1.2	Frequency .....	45
7.2	Aufkommen von Lebensmittelabfällen.....	47
7.2.1	Novarock.....	47
7.2.2	Frequency .....	49
8.	Vermeidung, Verwertung und Entsorgung .....	53
8.1	Vermeidung von biogenen Abfällen.....	53
8.1.1	Weiterverwendung von gut erhaltenen Produkten .....	53
8.1.2	Vermeidungspotential an Lebensmitteln durch Weiter- und Wiederverwendung .....	53
8.2	Reduzierung von biogenen Abfällen.....	54
8.2.1	Reduzierung der Sperrmüllmenge durch Sammlung biogener Abfälle... bei der Speisenzubereitung.....	54
8.2.2	Reduzierung der Sperrmüllmenge durch Sammlung biogener Abfälle am Campingplatz .....	55
8.3	Verwertung von Lebensmittelabfällen.....	55
8.3.1	Technische Kompostierung.....	55
8.3.2	Anaerobe Behandlung .....	56
8.3.3	Verwertung als Futtermittel oder Düngemittel in Agrarbetrieben.....	57
8.4	Behandlung von Lebensmittelabfällen.....	57
8.4.1	Mechanisch-biologische Behandlung.....	57
8.4.2	Thermische Behandlung .....	58
8.5	Ablagerung .....	59
8.5.1	Deponierung von Abfällen.....	59
9.	Schlussfolgerungen .....	61
9.1	Unterschiede des Abfallanfalls .....	61
9.2	Möglichkeiten der Abfalltrennung .....	63
9.3	Möglichkeiten der Abfallvermeidung.....	64
10.	Zusammenfassung .....	65
11.	Abbildungsverzeichnis .....	67
12.	Tabellenverzeichnis .....	69
13.	Literaturverzeichnis.....	71
14.	Anhang .....	I
14.1	Anhang 1 .....	II
14.2	Anhang 2 .....	XV
14.3	Anhang 3.....	XXVII



# 1. Einleitung

Bei Veranstaltungen fallen in kurzer Zeit große Abfallmengen an.

Die vielen, zum Großteil jungen Musikbegeisterte, die große, mehrtägige Musikfestivals mit Campingmöglichkeit besuchen, bringen ihre gesamte Campingausrüstung und den überwiegenden Teil der benötigten Nahrung – sowohl Essen als auch Getränke - für die gesamte Aufenthaltsdauer am Festival mit auf das Gelände. Durch das Fehlen von Kühlmöglichkeiten, dem Verbot von Campingkochern jeder Art und den beschränkten Transportkapazitäten von der Ankunft mit dem Auto oder einem öffentlichen Verkehrsmittel bis zum Zeltplatz ist die Speisenmitnahme sehr beschränkt. Und da Open-Air Musikfestival meist im Sommer bzw. Spätf Frühling und Frühherbst stattfinden, verderben mitgebrachte Lebensmittel in der Wärme sehr schnell.

Im Fall des Festivals Novarock bedeutet dies die Notwendigkeit eines guten Logistiksystems, da das Festival in einer ländlichen Region stattfindet und die anfallende Abfallmenge ein großes Problem darstellt. Beim Frequency gestaltet sich die Abfallentsorgung etwas einfacher, da das Festival im urbanen Raum stattfindet und die Möglichkeiten der Abfederung dieser kurzzeitigen Abfallspitzen besser gegeben sind.

Dennoch ist jede Reduzierung des „Abfallberges“ durch Abfallvermeidung und Abfalltrennung eine Entlastung der Umwelt, da die negativen Einflüsse des Transportes wie auch der Beseitigung und die dadurch entstehenden Emissionen reduziert werden. Die Abfallvermeidung ist auch eine der Grundlagen des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes. Die Abfallvermeidung auf Veranstaltungen kann jedoch nicht allein durch technische Möglichkeiten oder Regelungen erreicht werden. Vielmehr sind die Abfallvermeidung und die Abfalltrennung in den Köpfen der Besucher derartiger Festivals zu verankern.

In dieser Diplomarbeit geht es um das Aufkommen von Lebensmittelabfällen auf Musikfestivals. Es wurden in einer Literaturrecherche wesentliche Informationen über Lebensmittelabfälle auf großen Festivals und Veranstaltungen gesammelt, rechtliche Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Vermeidung und Verwertung gesucht. Ein großer Teil der Arbeit befasst sich mit einer empirischen Erhebung mittels manueller Sortieranalyse, die auf den Festivals Novarock und Frequency durchgeführt wurden. In dieser Analyse wurde die Herkunft und die Menge der Lebensmittelabfälle erhoben, um nachfolgend die Potentiale der Vermeidung und Verwertung dieser Abfälle darstellen zu können.





## 2. Grundlagen

### 2.1 Allgemeine Grundlagen der Abfälle auf Festivals

Auf den betrachteten Open-Air Musikfestivals Novarock und Frequency beträgt das Gesamtabfallaufkommen jeweils etwa 250 bis 300 t (KALASCHEK, 2010a), wobei der Hauptanfall innerhalb von 3 Tagen zustande kommt.

Am ersten Tag, dem Anreisetag, ist der Abfallanfall noch gering, doch er steigt bis zum letzten Tag stetig an. Am letzten Tag wird der Hauptteil der Pfandmüllsäcke, die beim ersten Eintritt ins Festivalgelände an die Besucher ausgegeben werden, wieder zurückgebracht. Nach der Schließung des Campingplatzes wird mit den Aufräumarbeiten begonnen, bei denen auch in den ersten Tagen nach dem Festival der Hauptteil des Abfalls anfällt.

Jeder Besucher muss beim Eintritt in das Festivalgelände 5 € Pfand für einen Müllsack entrichten. Dieser Pfand wird bei der Rückgabe eines vollen Müllsacks rückerstattet.

Auf den Festivals herrscht ein allgemeines Glasverbot. Jeder Besucher wird am Eingang kontrolliert und aufgefundene Speisen und Getränke in Glasverpackungen müssen von den Besuchern umgefüllt oder entsorgt werden. Dadurch ist der Anteil an Glasverpackungen im Abfall sehr gering.

Im Jahre 2010 wurde erstmals ein Abfalltrennsystem eingeführt. Dieses System beschränkte sich nur auf die getrennte Sammlung von Metall VP und Kunststoff VP- Hohlkörper. Das neue Abfalltrennsystem wurde auf den Campingplätzen, in den Schleusenbereichen und in den Bereichen hinter der Bühne eingeführt. Eine getrennte Sammlung von biogenen Abfällen in den Bereichen der Speisenzubereitung, wie im Umweltkonzept des Österreichischen Ökologie-Institutes vorgeschlagen wurde, wurde jedoch nicht umgesetzt. Eine Evaluierung der getrennten Sammlung ist daher in Hinblick auf die biogenen Abfälle nicht möglich.

### 2.2 Fragestellungen

- Welche Mengen an Abfällen fallen auf den großen Open-Air Musikfestivals Novarock und Frequency an? (**Abfallaufkommen**)
- Wie ist der entsorgte Abfall zusammengesetzt? (**Abfallzusammensetzung**)

- Welche Möglichkeiten der Vermeidung und der Verwertung der Lebensmittelabfälle gibt es? (**Abfallvermeidung und Abfallverwertung**)
- Welche Möglichkeiten der Optimierung können aus den Ergebnissen abgeleitet werden? (**Abfallvermeidungs- und Abfalltrennpotential**)

## 2.3 Ziele

Aufgrund der Fragestellungen wurden für die vorliegende Diplomarbeit folgende Ziele formuliert:

- Erhebung der abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf großen Musikfestivals durch Interviews und Literaturlauswertung
- Ermittlung der Abfallzusammensetzung auf den beiden Festivals Novarock und Frequency mittels Sortieranalysen mit dem Fokus auf die anfallenden Lebensmittelabfälle
- Darstellung der Verteilung des Abfallaufkommens und der Abfallströme auf den Festivals
- Darstellung der Möglichkeiten und der Potentiale der Abfallverwertung und der Abfallvermeidung von Lebensmittelabfällen
- Internationaler Vergleich der Abfallsituation der beiden untersuchten Festivals mit anderen großen Open-Air Musikveranstaltungen

## 2.4 Grundlagen der Lebensmittelabfälle

Die auf großen Open-Air Musikfestivals entstehenden Lebensmittelabfälle aus dem Campingbereich können in bedingtem Maße mit Lebensmittelabfällen aus Haushalten verglichen werden. Die nachfolgende Darstellung aus BERNHOFER (2009) zeigt die Einteilung und die Möglichkeit der Vermeidbarkeit dieser Abfälle.

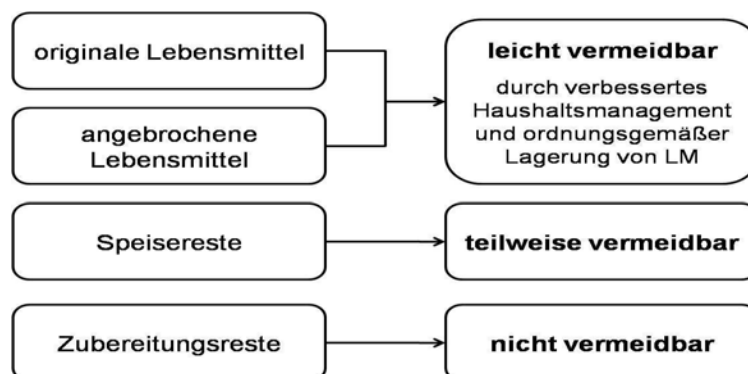


Abb. 1: Einteilung von Küchenabfällen aus Haushalten (BERNHOFER, 2009)

OBERSTEINER und SCHNEIDER (2006) definieren vier Klassen von LM-Abfällen folgendermaßen:

**Originale Lebensmittel** landen in ungeöffneter oder unbeschädigter Verpackung im Abfall bzw. umfassen auch einzelne, ganze Lebensmittel ohne Verpackungsmaterial. Beispiele: ungeöffnete Joghurts, ganze Tomaten, usw.

**Angebrochene Lebensmittel** wurden geöffnet bzw. angeschnitten, aber nicht vollständig aufgebraucht. Beispiele: halbvolle Packungen mit Würsteln, halbe Brotlaibe, usw.

Unter **Speiseresten** versteht man klassische Tellerreste. Beispiele: gekochte Nudeln, Salatreste, angebissene Brote usw.

**Zubereitungsreste** fallen beim Putzen und bei der Zubereitung von Obst, Gemüse und Fleisch an und umfassen größtenteils nicht verzehrbare Bestandteile der Lebensmittel. Beispiele: Knochen, Obst- und Gemüseschalen, usw.

Diese Einteilung liegt dem Sortierkatalog für die manuelle Abfallsortieranalyse auf den Festivals Novarock und Frequency im Bereich der Biogenen Abfälle zugrunde. Genaue Beschreibungen der einzelnen Fraktionen finden sich in Kapitel 4.4 der vorliegenden Arbeit.

## 2.5 Quellen von Lebensmittelabfällen auf Festivals

Als Quellen für Lebensmittelabfälle auf Festivals können vier große Bereiche benannt werden:

- Produktionsabfälle bei der Speisenzubereitung (Catering) im Publikumsbereich und für die Mitarbeiter
- Essensreste der Konsumenten dieser Speisen
- Teilverbrauchte Getränkeflaschen der Mitarbeiter und der Besucher v.a. an den Schleusen zum Kerngelände.
- Zurückgelassene Speisen (größtenteils in Originalverpackung) der Festivalbesucher am Campingplatz

Die Berechnung und Darstellung der Abfallströme ist in Kapitel 7 angeführt.

## 2.6 Rechtliche Rahmenbedingungen

### 2.6.1 Österreichische Deponieverordnung BGBl. II 39/2008

Die Umsetzung der europäischen Deponierichtlinie erfolgt in Österreich in der Verordnung über die Ablagerung von Abfällen - Österreichische

Deponieverordnung BGBl. II 39/2008. In dieser Verordnung werden vier Deponieklassen mitsamt Kriterien und Anforderungen definiert. Zu deponierende Siedlungsabfälle, in die auch die Abfälle von den Musikfestivals fallen, werden der Unterklasse Massenabfalldeponie zugeordnet. Die Deponieverordnung verbietet die unbehandelte Deponierung von Material, welches einen Gesamtanteil an organischem Kohlenstoff (TOC) von mehr als fünf Prozent und einen Heizwert von mehr als 6.600 kJ/kg TM aufweist. Durch diese Festlegungen ist eine Behandlung der Abfälle vor der Ablagerung unumgänglich z.B. durch eine mechanisch – biologische Vorbehandlung.

Die unbehandelte Deponierung von Lebensmitteln ist aufgrund des hohen organischen Anteils nicht möglich.

## **2.6.2 Hygieneverordnung EG/1069/2009**

Die Verordnung EG/1069/2009 ist am 4.3.2011 in Kraft getreten. In dieser Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates sind Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte festgeschrieben. Diese Verordnung ersetzt die bisher geltende Verordnung EG/1774/2002.

In dieser Verordnung werden die verschiedenen tierischen Nebenprodukte in drei Kategorien unterteilt:

Materialien der Kategorie 1 sind z.B.:

- Tiere, die im Zuge einer Seuchenbekämpfung getötet wurden bzw. unter Verdacht stehen an einer Seuche erkrankt zu sein
- Versuchstiere, Heimtiere, Zootiere, Zirkustiere
- Tiere, denen verbotene Stoffe zugeführt wurden
- Küchen- und Speisereste aus grenzüberschreitendem Verkehr

Materialien dieser Kategorie dürfen unter bestimmten Voraussetzungen als Abfall verbrannt, mitverbrannt bzw. deponiert (außer seuchenverdächtiges Material) werden, in Österreich lt. Deponieverordnung die Deponierung nicht mehr unbehandelt erfolgen darf.

Materialien der Kategorie 2 sind z.B.:

- Gülle, Magen- und Darminhalt
- Erzeugnisse tierischen Ursprungs aus Drittländern, welche den tiereseuchenrechtlichen Vorschriften nicht entsprechen

Materialien der Kategorie 3 sind z.B.:

- Schlachtkörperteile, die zwar genusstauglich, jedoch aus kommerziellen Gründen nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind
- ehemalige Lebensmittel tierischen Ursprungs oder Erzeugnisse und ehemalige Lebensmittel, die Materialien tierischen Ursprungs enthalten und aufgrund von Mängeln (kommerzielle Gründe, Herstellungsprobleme oder Verpackungsmängel) zwar keine Gesundheitsgefährdung für Mensch und Tier darstellen, aber nicht mehr für den menschlichen Verzehr bestimmt sind.

In Kategorie 3 fallen nach EU-Kommission Speise- und Zubereitungsreste aus Einrichtungen, in denen Speisen für den unmittelbaren menschlichen Verzehr hergestellt werden wie Restaurants, Küchen (Haushalt und Gastronomie) und Catering- Unternehmen, nicht jedoch Einzelhandel wie Supermärkte oder Lebensmittelabriken, die Produkte für den Einzelhandel herstellen.

Im Vergleich zur bisher geltenden Verordnung EG/1774/2002 haben sich die Verwertungsmöglichkeiten von tierischen Nebenprodukten weitreichend geändert. Eine Verwendung von Stoffen der Kategorie 3 ist in Artikel 14 festgelegt. Ein größerer Schwerpunkt liegt nun auf der Verwendung von diesen Materialien in der Produktion von Biogas und der Verbrennung bzw. Mitverbrennung.

Eine Verarbeitung zu Futtermittel ist unter Einhaltung von Regulationen ebenfalls zulässig.

Diese Verordnung, insbesondere die Definition der Kategorie 2, stellt eine wichtige Grundlage in einer Diskussion über die Sammlung und Weitergabe von Lebensmitteln und Lebensmittelabfällen auf großen Veranstaltungen dar.

### **2.6.3 Abfallwirtschaftsgesetz 2002**

Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (AWG, 2002, BGBl. I Nr. 102) in der Fassung vom 15.02.2011 (BGBl. I Nr. 9/2011) sind die Abfallvermeidung und danach die Abfallverwertung als anzustrebende Ziele festgeschrieben. Die Verwertung soll soweit technisch möglich und ökologisch sinnvoll erfolgen, sodass die daraus gewonnenen Stoffe und Materialien wieder auf den Markt gebracht werden können.

### **2.6.4 Ländergesetze Burgenland und Niederösterreich**

Es gibt keine Vorschriften für (getrennte) Abfallsammlung in den Veranstaltungsgesetzen von Burgenland (siehe LGBl. Nr. 7/2010) als auch Niederösterreich (siehe LGBl. Nr. 7070-0).

Im niederösterreichischen Veranstaltungsgesetz wird ein "Konzept zur Vermeidung einer unzumutbaren Beeinträchtigung der Nachbarschaft" bei der Anmeldung einer Veranstaltung verlangt. Zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen, wie Belästigung anderer Personen durch Lärm, Geruch, Rauch, Staub, Abgase oder Lichteinwirkungen kann die Behörde den Veranstaltern mit einem Bescheid Auflagen erteilen, zeitliche Beschränkungen oder sonstige Maßnahmen vorschreiben.

Im Camping- und Mobilheimplatzgesetz von Burgenland (siehe LGBl. Nr. 3 /2004) wird für Zeltlager von öffentlichen Freiluftveranstaltungen eine schadlose Müllbeseitigung vorgeschrieben. Das Grundstück ist in einem sauberen und hygienisch einwandfreien Zustand nach Beendigung des Zeltlagers zu bringen. (LGBl. Nr. 3 / 2004).

Keine Angaben oder Auflagen finden sich im niederösterreichischen Camping- und Jugendlagerplatzgesetz 1999 (als Ergänzung zum Raumordnungsgesetz 1976 LGBl. 8000 und zur NÖ Bauordnung LGBl. 8200) zum Umgang mit Abfällen.

### 3. Methoden

Für die Abfallzusammensetzung und die Abschätzung des absoluten und personenbezogenen Abfallaufkommens und der Potentiale wurden folgende Methoden angewandt:

- **Datenerhebung** über Besucheranzahl für die Festivals, Anzahl, Größe der Behälter und Säcke, der Entleersysteme und die Gesamtabfallmengen des entsorgten Abfalls. Die Erhebungen wurden mittels Befragung der Veranstalter und der Abfallverantwortlichen der Entsorgungsbetriebe durchgeführt.
- **Abfalluntersuchungen vor Ort** für die Ermittlung der Zusammensetzung der Abfälle. Der Fraktionskatalog für die manuelle Abfallsortieranalyse wurde auf das erwartete Abfallaufkommen (Mengen und örtliche Herkunft) und die Abfallzusammensetzung auf großen Open-Air Musikfestivals hin erstellt. Die Abfallsortieranalysen wurden direkt vor Ort auf dem jeweiligen Festivalgelände mit einem 5-köpfigen Team durchgeführt.
- **Fragebogenerhebung:** Zur Eruiierung der abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf anderen Festivals, national wie auch international, wurde eine schriftliche Fragebogenerhebung bei Festivalveranstaltern durchgeführt.
- **Literaturrecherche:** Die Suche nach fragestellungsrelevanter Information in Form einer Literaturrecherche über unspezifische Suchmaschinen im Internet war der erste Schritt für die Konkretisierung der Untersuchung. Systematisch aufbereitete wissenschaftliche Literatur wurde über die spezifischen Suchmaschinen der Universitätsbibliotheken (in erster Linie der Bibliothek der Universität für Bodenkultur Wien) und des österreichischen Bibliothekenverbundes gesucht und ausgewertet. Ergänzt wurde die Recherche durch Interviews und Gespräche mit Experten.
- **Hochrechnung:** Über die Abfallmengen pro Quadratmeter des nicht erfassten Abfalls der Abfalluntersuchung der ausgewählten Flächen am Campingplatz wurde eine Hochrechnung erstellt, um das gesamte Aufkommen an nicht erfassten Abfällen am Campingplatz zu eruieren. Die weitere Hochrechnung erfolgte über die Masse an Abfall in den Behältern bzw. Säcken und das Entleerintervall bzw. die Anzahl an zurückgegebenen Säcken bei der Hochrechnung der Pfandsäcke. Die somit errechneten Werte wurden mit den zu Verfügung gestellten Daten des Entsorgers verglichen und abgeglichen.

- **Potentialabschätzung:** Aufbauend auf den Ergebnissen der Abfallsortieranalyse und den recherchierten Gesamtabfallmengen wurde die Hochrechnung der Abfälle durchgeführt und ein daraus folgendes Abfallvermeidungs- und Abfalltrennpotential abgeschätzt.



## **4. Abfalluntersuchungen vor Ort**

### **4.1 Grundlagen**

#### **4.1.1 Abfallsortieranalysen allgemein**

Eine Abfallsortieranalyse ist eine gängige Form der Untersuchung von Abfällen. Trotz der Nachteile des hohen Zeit- und Personalaufwandes wurde diese Form der Datenerhebung auf den Festivals vor Ort gewählt, da bisher kaum Daten über die Zusammensetzung dieses Abfalles vorhanden sind.

Der Sortierkatalog wurde auf der Grundlage von Sortierkatalogen von bisher durchgeführten Hausmüllanalysen in Österreich (vgl. PLADERER, MEISSNER, SCHWEIGHOFER, 2010 und OBERSTEINER und SCHNEIDER, 2006) mit der Adaptierung auf speziell bei Festivals auftretenden Abfallarten - z.B. Re-Use - Fraktionen erstellt (siehe Tabelle 1).

#### **4.1.2 Wahl der Untersuchungsmethode**

Die Wahl der Untersuchungsmethode des Abfalls wurde nach den Aufschlüsselungen und Erklärungen in SCHNEIDER (2001) getroffen. Da bisher keine detaillierten Untersuchungen von Abfall auf großen Open-Air Musikfestivals durchgeführt wurden, konnte nicht auf Daten bisheriger Untersuchungen aufgebaut werden. Die Abfallsichtung mit Aufnahme des Füllvolumens konnte nicht durchgeführt werden, da keine gesicherten Daten über das spezifische Gewicht von Restmüll und Wertstoffen auf Festivals vorhanden waren. Beobachtungen und Abfallsichtungen wurden vor Ort durchgeführt, konnten aber aufgrund der geringen Anzahl nicht zur Auswertung gebracht werden. Befragungen der Besucher in geringer Zahl wurden vor Ort nur zum eigenen Interesse durchgeführt, da der Schwerpunkt der Untersuchungen vor Ort die manuelle Sortierung war.

Vorteile der manuellen Abfallsortierung nach SCHNEIDER (2001):

- liefert genaue Daten bzgl. der Abfallzusammensetzung
- viele Fraktionen möglich
- für fast alle trockenen Abfälle anwendbar
- liefert genaue Daten bezüglich Abfallmasse

Bei der Sortierplanung wurde die Richtlinie der Probenanalyse nach Ö-Norm S 2097 (2005) herangezogen. In Abbildung 2 ist der Ablauf einer Sortieranalyse nach Ö-Norm S 2097 (2005) ersichtlich.

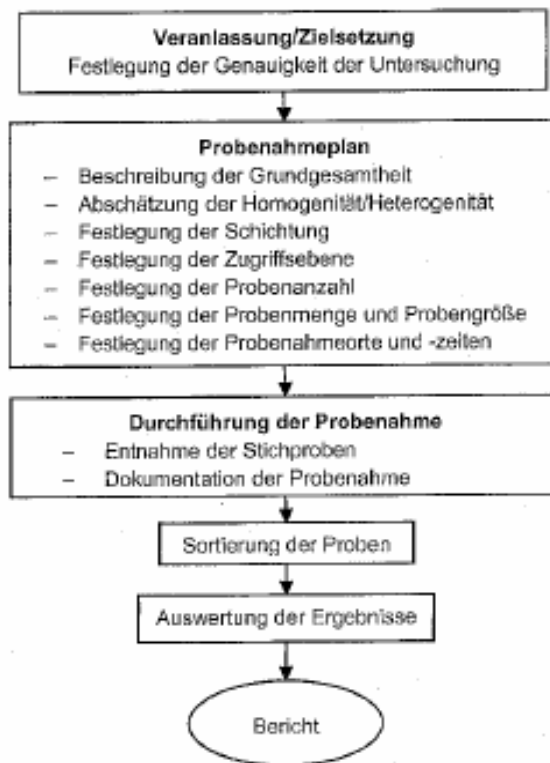


Abb. 2: Schema des Ablaufs einer Sortieranalyse nach Ö-Norm S 2097 (2005)

In den folgenden Kapiteln wird auf die einzelnen Schritte der Sortieranalyse genauer eingegangen.

#### 4.1.3 Abfallaufkommen 2009

Die gesamte Abfallmenge am Novarock belief sich auf etwa 300 t im Jahr 2009 (HORESCHI, 2010). Die gesamte Abfallmenge am Frequency betrug im gleichen Jahr etwa 270 t (KALASCHEK, 2010a).

Da sich die Größe und Besucheranzahl der beiden Festivals nicht verändert hat, wurde mit dem gleichen Aufkommen an Abfällen im Jahr 2010 gerechnet.

#### 4.1.4 Zusammensetzung

Die Abfallzusammensetzung des untersuchten Abfalls ist homogen. Es wurden keine großstückigen und außergewöhnlichen Teile (z.B.: Sperrmüll wie Sofas oder Kühlschränke) gefunden. Die von KALASCHEK (2010a) im Vorfeld der Untersuchungen geschätzte Abfallzusammensetzung von etwa 50 Masse-% an

ME VP und KST - Verpackungen konnte durch die Untersuchungen größtenteils bestätigt werden.

#### 4.1.5 Zugriffsebene

Die Zugriffsebene für die Probenziehung wurde zeitlich und örtlich nach der Entleerung der einzelnen Behälter und vor der Entleerung in die Transportmulden gewählt.

Die Proben wurden teilweise vom Sortierteam selbst aus den Behältern entnommen, teilweise vom Reinigungsteam nach der Entleerung der Behälter zum Sortierplatz gebracht. Die Proben der Restmüll-Pfandsäcke wurden direkt bei der Rückgabe durch die Besucher gezogen.



Abb. 3: Analyse eines Restmüll - Standbehälters vom Campingplatz am Novarock

Der nicht erfasste Abfall wurde vor Ort am Campingplatz eingesammelt, sortiert und verworfen. Dazu wurde eine Fläche von jeweils 5 x 5 m abgesteckt und danach analysiert. Auf jedem der beiden Festivals war geplant, 10 Flächen, die über das gesamte Campinggelände willkürlich verstreut waren, zu analysieren. Aufgrund der Witterungsverhältnisse am Novarock (starker Sturm) konnten nur acht Flächen analysiert werden. Die Vorgehensweise hierzu ist auf Abbildung 4 ersichtlich.



Abb. 4: Analyse des nicht erfassten Abfalls am Novarock

#### **4.1.6 Abfallanfall, Sammelsystem**

In dieser Diplomarbeit wurden die Abfälle aus dem Campingbereich, dem Kerngelände und dem Cateringbereich untersucht. Es wurden keine Abfälle aus dem Küchenbereich der Cateringunternehmen untersucht, sondern nur Abfälle aus dem Speisebereich im Cateringbereich. Als Speisebereich ist jenes Areal bezeichnet, in dem die zubereiteten Speisen verzehrt werden. Nach Erfahrungswerten und Schätzungen der Veranstalter stammen etwa 10 - 20 % der gesamten Abfallmenge aus dem Kerngelände und dem Cateringbereich und etwa 80 - 90 % aus dem Campingbereich.

Aufgrund dieser Schätzungen wurde die Stichprobenverteilung aus den einzelnen Bereichen geplant. Der Campingbereich, aus dem der Hauptteil der Abfälle entstammt, wurde mit einer großen Anzahl an Stichproben untersucht, da auch hier das größte Potential zur Abfalltrennung und -vermeidung gesehen wurde.

#### **4.1.7 Stichprobengröße**

Die Stichprobengröße richtet sich nach den vorhandenen Abfallsammelbehältern und den Volumina der Abfallsäcke.

Bei den fix aufgestellten Sammelinseln wurden 240 l Behälter mit Einstecksäcken verwendet. Die daraus entnommenen Säcke wiesen ein Volumen von etwa 30 – 150 l auf.

Für die untersuchten Stichproben aus dem Campingbereich wurde ein Sack als eine Stichprobe herangezogen. Die ausgegebenen Abfallsäcke hatten ein

Nennvolumen von 110 l. Das Volumen dieser Proben lag zwischen 40 l und 100 l, was dem geschätzten Mittelwert von 70 l entsprach.

#### 4.1.8 Stichprobenanzahl

Im folgenden Kapitel ist die Abschätzung der Probenzahl für die Restmüll- und Wertstoffsammlung dargestellt.

LECHNER (2009) gibt auf Grundlage von SCHARFF (1991) folgende Formeln für die Ermittlung der Stichprobenanzahl an:

$$n = \frac{z^2 \cdot \sigma^2}{d^2} \quad \frac{n}{N} < 0,05$$

n ... Stichprobenumfang

N ... Grundgesamtheit

z ... Konfidenzoeffizient (z = 1,96 für  $\alpha = 0,05$ )

$\sigma$  ... Standardabweichung

d ... Konfidenzintervall (in absoluten Größen)

$$\text{Relatives Intervall} = \frac{d \quad [\pm \%]}{A_f \quad [\text{Anteil einer Teilfraktion in \%}]}$$

(sollte für Hauptfraktionen < 20 % sein)

Abb. 5: Abschätzung des notwendigen Stichprobenumfanges nach LECHNER (2009)

Da die Zusammensetzung des Abfalls auf den Musikfestivals nicht bekannt war, wurden die Werte für die Berechnung der Probenanzahl geschätzt. Somit ergibt sich die **Probenanzahl der Restmüllsammlung** mit den folgenden Werten:

Relatives Intervall = 0,2 (geschätzt)

z = 1,96 (für ein Signifikanzniveau von 95 %)

Af= 25 % (geschätzter Anteil der Hauptfraktion LM in OVP angebrochen)

$\sigma$  = 20 % (geschätzte Standardabweichung)

d= 0,2 \* 0,25 \* 100= 5,0 % (geschätztes Konfidenzintervall)

n= 1,96<sup>2</sup> \* 20<sup>2</sup> / 5,0<sup>2</sup> = 61,5 Proben – aufgerundet auf 62 Proben

Die Mindestanzahl für die Untersuchung des Restmülls liegt nach den Schätzungen somit bei 62 Stichproben.

Für die **Probenanzahl der Wertstoffsammlung** ergibt sich mit den Annahmen

z = 1,96 (für ein Signifikanzniveau von 95%)

Af= 60 % (geschätzter Anteil der Hauptfraktion des Wertstoffs – Metall Verpackung)

$\sigma = 40 \%$

$d = 0,2 * 0,6 * 100 = 12,0 \%$  (geschätztes Konfidenzintervall)

$n = 1,96^2 * 40^2 / 12^2 = 42,7$  Proben – aufgerundet auf 43 Proben

Die Mindestanzahl für die Untersuchung der Wertstoffe liegt nach den Schätzungen somit bei 43 Stichproben.

#### 4.1.8.1 Weitere Schätzungen für die Mindeststichprobenanzahl

$$n = \frac{z^2 \cdot \sigma^2}{d_{\bar{x}}^2 + (z^2 \cdot \sigma^2) / N}$$

mit:

- n Stichprobenumfang
- z kritischer Schwellenwert der Normalverteilung (Funktion von  $\alpha$ )
- $\alpha$  Signifikanzniveau der Analyse
- $\sigma$  Standardabweichung der Grundgesamtheit
- $d_{\bar{x}}$  Stichprobenfehler bzw. geforderte Genauigkeit als Abweichung des Stichprobenmittels vom „wahren“ Wert  $\mu$  der Stichprobe  $d_{\bar{x}}$
- N Grundgesamtheit

Abb. 6: Abschätzung des notwendigen Stichprobenumfanges nach SCHARFF (1991)

Die Schätzungen nach SCHARFF (1991) beinhalten auch die Größe der Grundgesamtheit, die aber im Fall der beiden Festivals ausreichend groß ist, dass der Term  $(z^2 \times \sigma^2 / N)$  zu vernachlässigen ist.

Die daraus resultierende Formel ist im vorhergehenden Punkt zu finden.

Der Abfallverband Thüringen gibt in seinen Richtlinien für Hausmüllanalysen eine Stichprobengröße von etwa 1 % der Grundgesamtheit an. Im Fall eines der beiden Festivals wären dies etwa 3 t, die sich nach Schätzungen aus etwa 0,5 t Abfall aus dem Kerngelände und etwa 2,5 t vom Bereich des Campingplatzes zusammensetzen. Aufgrund der zeitlichen, örtlichen und personellen Rahmenbedingungen vor Ort konnte eine Gesamtprobe von etwa 3 t nicht analysiert werden.

#### 4.1.9 Repräsentivität der Stichprobe

Die Stichproben wurden möglichst repräsentativ ausgewählt. Als Stichproben wurden Zufallsstichproben gezogen, die in der Anzahl der Proben dem geschätzten

Abfallaufkommen nach Bereichen folgen, d.h. da das Abfallaufkommen z.B. aus dem Campingbereich mit etwa 90 % des Gesamtabfallavufkommens geschätzt wurde, wurden auch aus diesem Bereich 80 – 90 % der Proben entnommen.

#### 4.1.10 Sortierkatalog der manuellen Abfallsortierung

Die Sortierfraktionen wurden nach Vorlage von bisher durchgeführten Hausmülluntersuchungen mit der Anpassung an die auf großen Festivals auftretenden Abfallarten festgelegt. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die mögliche Wiederverwertung von Metall- und Kunststoffverpackungen, die Erfassung von wiederverwendbaren Materialien und die biogenen Abfälle gelegt. Die Wertstoffsammlung und die Untersuchung der wiederverwendbaren Materialien werden in VOGL (2011) ausführlich dargestellt.

In Tabelle 1 ist der Sortierkatalog der manuellen Abfallsortierung auf den beiden Festivals ersichtlich.

Stoffgruppe	Nr.	Sortierfraktion
Metalle	1.1	Verpackungen: Getränkedosen, Lebensmitteldosen, Verschlüsse
	1.2	Nichtverpackungen + Nicht Wiederverwendbares: Zeltstangen, Partyzelte, Alu-Folien, Eisenkleinteile
Kunststoffe	2.1	VP – Hohlkörper, Getränkeflaschen
	2.2	Sonstiges (Nicht Wiederverwendbares): Kühlboxen, Polystyrol-Boxen, Folien (Einweg-Regenponchos, Plastiksack), Kanister
Biogenes	3.1	Speisereste
	3.2	Zubereitungsreste
	3.3	LM in OVP voll / ungeöffnet
	3.4	LM in OVP teilgefüllt / angebrochen
	3.5	Sonst. biogenes Material
Altpapier	4.1	Verpackung: Papier, Karton, Wellpappe
	4.2	Nichtverpackung: Zeitung, Flyer, Hefte
	4.3	Hygiene: Servietten, Küchenrolle, Taschentücher
Glas	5	Gesamt
Rest	6	Rest: Holz, Gummi, Verbundstoffe, Kühltasche, Textilien (Stoffe und Textilien, Zeltplanen, Seile, Bekleidung), Campingsessel
Einweggeschirr	7	Alle Materialien
Wiederverwendbare s	8.1	Zelt, Zeltstangen (KST, Glasfaser,...), Zeltplanen, KST Planen
	8.2	Campingsessel
	8.3	Textilien, Schuhe, Schlafsack
	8.4	Luftmatratze, Liegeunterlage (ISO-Matte)
	8.5	(Wieder-)Verwendbares - Rest - mit Kommentar!

Tab. 1: Sortierkatalog der manuellen Abfallsortierung

## **4.2 Novarock**

### **4.2.1 Ausgangssituation und örtliche Gegebenheiten**

Das Musikfestival Novarock ist eines der größten Festivals in Österreich. Im Jahr 2009 besuchten etwa 130.000 Besucher das in Nickelsdorf stattfindende Event. Die Größe des Festivals ist gleichbleibend. Der Berechnung der Besucher liegt die Kalkulation „Besucher mal Tage“ zugrunde (KALASCHEK, 2010a). Am Novarock wurden etwa 40.000 3-Tagestickets verkauft, was einer Zahl von 120.000 Besuchern entspricht.

Die anfallende Abfallmenge ist relativ konstant. Nach Auskunft von Herrn Horeschi, Fa. Saubermacher (HORESCHI, 2010), beträgt das Abfallaufkommen konstant über die letzten sechs Jahre jeweils etwa 250 t, bei schlechtem Wetter (Regen) erhöht sich die Menge um etwa 40 - 50 t – vor allem aufgrund des Wassergehalts. In den bisherigen Jahren wurde die anfallende Abfallmenge komplett als Sperrmüll entsorgt.

Im Jahr 2010 wurde eine getrennte Sammlung eingeführt und 240 l Wertstoffbehälter mit Einwurfloch (Kermits) und 240 l Restmüllbehälter aufgestellt. In den Behältern wurden Säcke eingehängt, um die einfache Entnahme des Abfalls ohne Entleerfahrzeug zu ermöglichen.

Nach Auskunft von Herrn Horeschi wurden am Nova Rock 2010 insgesamt 253,48 t Abfall gesammelt (HORESCHI, 2010).

In der getrennten Sammlung wurden etwa 2 t gesammelt. Nach Abscheidung der Störstoffe blieben etwa 1000 kg reine KST VP, Hohlkörper und ME VP übrig (HORESCHI, 2010).

### **4.2.2 Abfallsortieranalyse**

Die Abfallsortieranalyse fand von 11. – 14.6.2010 direkt vor Ort am Festivalgelände während des Novarock in Nickelsdorf im Burgenland statt.

### **4.2.3 Probennahme**

Es wurden 136 Abfallproben aus 4 Bereichen analysiert.



- a) Restmüllsäcke aus aufgestellten Sammelbehältern und Restmüll – Pfandsäcke der Besucher (80 Stück)
- b) Wertstoffsäcke aus aufgestellten Sammelbehältern (Kermits) (50 Stück)
- c) Nicht erfasster Abfall (von den Besuchern zurückgelassener Abfall) am Campingplatz (8 Stück)
- d) Littering - Abfall vom Weg vor dem Bandausgabe-Zelt und im Besucherbereich der Bühnen (8 Stück)

#### **4.2.4 Vorgangsweise**

Die Proben wurden teilweise vom Sortierteam selbst den Behältern entnommen oder vom Reinigungsteam nach der Entleerung der Behälter zum Sortierplatz gebracht. Weiters wurden die Proben der Restmüll-Pfandsäcke bei der Rückgabe durch die Besucher gezogen. Die Sortierung erfolgte auf einem stationär eingerichteten Sortierplatz in der Nähe der zentralen Abfallsammelstelle.

Der nicht erfasste Abfall wurde vom Sortierteam vor Ort am Campingplatz eingesammelt, sortiert und verwogen. Diese Sortierung wurde mobil durchgeführt, d.h. der gesammelte Abfall wurde vor Ort an den einzelnen Analysestellen am Campingplatz sortiert und verwogen.

Die Proben wurden manuell sortiert und in vorgefertigten Protokollen dokumentiert.

Der Sortierkatalog für die Abfalluntersuchungen ist in Tabelle 2 in Kapitel 4.1.10 der vorliegenden Arbeit ersichtlich.

### **4.3 Frequency**

#### **4.3.1 Ausgangssituation und örtliche Gegebenheiten**

Das Musikfestival Frequency ist eines der größten Festivals in Österreich. Im Jahr 2009 besuchten etwa 130.000 Besucher das in St. Pölten stattfindende Event. Das Festival fand 2010 zum zweiten Mal in St. Pölten statt – davor ging das Frequency am Salzburgring über die Bühne. In dieser Diplomarbeit wird nur der Veranstaltungsort St. Pölten behandelt. Im Jahr 2010 lag die Besucherzahl bei etwa 150.000.

Im Jahr 2009 betrug die gesamte Abfallmenge etwa 300 t, die komplett als Sperrmüll entsorgt wurde. Im Jahr 2010 wurden nach Auskunft des Wirtschaftshofes St. Pölten etwa 210 t Abfall entsorgt (WIRTSCHAFTSHOF, 2010). Die Abfallmenge 2010 ist etwa 30 % niedriger als 2009, obwohl die Besucherzahl gegenüber 2010 nahezu gleich geblieben ist.

Im Jahr 2010 wurde ebenfalls erstmalig eine getrennte Sammlung wie am Novarock eingeführt. Es wurden jeweils sechs Behälter gemeinsam aufgestellt (4 Kermits und 2 Restmüllbehälter), die miteinander verbunden waren. Auf einen großen Teil der Kermits wurden keine Räder montiert, um eine Zweckentfremdung durch Besucher zu vermeiden. Diese Behälter können zweckentfremdet als Transportmittel, als mit Wasser gefüllte Kühlbox, als Badewanne, etc. genutzt werden.

Im Bereich des Eingangs wurden ebenfalls erstmals Glascontainer aufgestellt, da durch das Glasverbot auf dem Gelände keine Glasverpackungen mitgenommen werden dürfen. Die durch Kontrollen abgenommenen Glasflaschen wurden getrennt gesammelt.

Weiters wurde erstmals ein Dosenrücknahmesystem eingeführt. Bei insgesamt 4 Standorten wurden von der Fa. Zipfer 15 leere Dosen gegen einen Getränkechip eingetauscht.

Nach mündlicher Auskunft des Veranstalters wurden knapp 150.000 Dosen gesammelt. Weitere Daten dazu finden sich in VOGL (2011).

#### **4.3.2 Abfallsortieranalyse**

Die Abfallsortieranalyse fand vom 19. – 22.8.2010 direkt vor Ort am Festivalgelände während des Frequency in St. Pölten statt.

#### **4.3.3 Probennahme**

Es wurden 147 Abfallproben aus 4 Bereichen analysiert.

- a) Restmüllsäcke aus aufgestellten Sammelbehältern und Restmüll-Pfandsäcke der Besucher (81 Proben)
- b) Wertstoffsäcke aus aufgestellten Sammelbehältern (Kermits) (46 Proben)
- c) Nicht erfasster Abfall (von den Besuchern zurückgelassener Abfall) am Campingplatz (10 Proben)
- d) Littering - Abfall vom Weg vor dem Bandausgabe-Zelt und im Besucherbereich der Bühnen (10 Proben)

#### **4.3.4 Vorgangsweise**

Die Vorgangsweise der Probennahme und Sortierung ist größtenteils ident mit jener vom Novarock.

Ein großer Teil der Proben der Wertstoffe wurden von einem Team vor Ort am Campingplatz an der jeweiligen Sammelinsel sortiert, da die Entleerung der Dosenrücknahmestellen für die Verantwortlichen Priorität hatte und die Wertstoff - Kermits nicht entleert wurden. Diese Untersuchung wurde ohne Waage durchgeführt. Es wurden die Volumina der einzelnen Abfallfraktionen ermittelt, die dann mit dem spezifischen Gewicht der Fraktionen aus der Analyse der Wertstoffbehälter des Festivals Novarock und den Werten von UMWELTBERATUNG (2006) umgerechnet wurden. Die Untersuchungsmethode der Aufnahme der Volumina wurde aufgrund des weitläufigen Gebietes, welches zu Fuß abgegangen werden musste und der Tatsache, dass nur eine batteriebetriebene Waage mit einer Genauigkeit von  $\pm 50$  g zur Verfügung stand, gewählt.

## **4.4 Sortierfraktionen**

Der Sortierkatalog ist in Tabelle 2 in Kapitel 4.2.10 ersichtlich.

### **4.4.1 Metalle**

Die Hauptfraktion Metalle wurde in zwei Unterfraktionen geteilt:

- Metalle Verpackungen (ME-VP)
- Metalle Nichtverpackungen (ME-NVP)

In dieser Gliederung wurde nicht zwischen Fe-Metallen und Nicht-Fe-Metallen unterschieden. Diese Unterteilung wurde in Hinblick auf die Verwertung von Metallverpackungen getroffen und nicht zwischen den Materialien Eisen und Nicht-Eisen differenziert.

In die Kategorie ME-VP fallen u.a. die hauptsächlich auftretenden Getränkedosen und Lebensmitteldosen. In der Unterfraktion ME-NVP sind Aluminium-Folie, Eisenkleinteile von Campingausrüstungen sowie auch kaputte Stangen von Pavillons und Zelten zu finden. Jegliche Arten von Metallen, die eine Wiederverwendung ermöglichen, sind in der Kategorie Re-Use zu finden, wie z.B. nicht beschädigte Zeltstangen aus Metall, Kochtöpfe und Erdnägels o.ä.

### **4.4.2 Kunststoffe**

Die Hauptfraktion Kunststoffe wurde in zwei Unterfraktionen geteilt:

- Kunststoff-Verpackungen Hohlkörper

- Kunststoff sonstiges

In die Kategorie Kunststoff-VP Hohlkörper fallen alle Hohlkörper unabhängig der Kunststoffart. Die auftretenden Materialien waren zum großen Teil PET-Getränkeflaschen sowie PP und HDPE Kanister, Kübel und Flaschen von Reinigungs- und Körperpflegemitteln.

In die Kategorie Kunststoff sonstiges fallen sowohl Kunststofffolien VP als auch NVP (z.B.: Regenponchos) sowie PS-Boxen und jegliche andere Teile aus Kunststoff, sofern sie nicht als wiederverwendbar eingestuft wurden.

#### **4.4.3 Biogene Stoffe**

Die Hauptfraktion Biogenes wurde in fünf Unterfraktionen geteilt:

- Speisereste
- Zubereitungsreste
- Volle, ungeöffnete Lebensmittel in Originalverpackung (LM OVP ungeöffnet)
- Teilgefüllte, angebrochene Verpackungen (LA OVP angebrochen)
- Sonstiges biogenes Material

##### **4.4.3.1 Speisereste**

In diese Unterfraktion fallen klassische Tellerreste wie gekochte Spaghetti, angebissene Brotscheiben, übrig gebliebene Portionen von Fertiggerichten als auch ganze Lebensmittel, die nicht mehr in der Originalverpackung aufgefunden werden, wie ein ganzer Apfel, ein Stück Brot oder Teile einer Dauerwurst. Die Zuordnung dieser Lebensmittel ohne Verpackung in die Fraktion Speisereste weicht von der Einteilung nach OBERSTEINER und SCHNEIDER (2006) ab.

##### **4.4.3.2 Zubereitungsreste**

Unter Zubereitungsreste fällt alles, was bei der Zubereitung und dem Putzen von Obst, Gemüse und Fleisch anfällt. Weiters sind nicht essbare Bestandteile der Lebensmittel wie (ungenießbare) Schalen, einzelne Salatblätter, Salatstrunk, Kaffeesud und Teebeutel in dieser Fraktion zu finden.

#### **4.4.3.3 Volle, ungeöffnete Lebensmittel in OVP**

Diese Unterfraktion beinhaltet Lebensmittel, die in unbeschädigter Verpackung mit komplettem Inhalt weggeworfen wurden, wie z.B. volle PET-Getränkeflaschen, ungeöffnete Fertiggerichte, originalverpackte Dauerwürste.

#### **4.4.3.4 Teilgefüllte, angebrochene VP**

In diese Kategorie fallen alle Lebensmittel, die noch in der Originalverpackung enthalten sind, jedoch geöffnet und zu einem Teil bereits verzehrt wurden, wie z.B. halbvolle Packungen von Getränken, angeschnittene Lebensmittel in OVP und halbvolle PET-Getränkeflaschen.

#### **4.4.3.5 Sonstiges biogenes Material**

Darunter fallen sonstige biogene Materialien, die nicht in eine der vier vorigen Fraktionen passen, wie z.B. Stroh.

#### **4.4.4 Altpapier**

Die Hauptfraktion Altpapier wurde in drei Unterfraktionen geteilt:

- Verpackung
- Nichtverpackung
- Hygienepapier

In die Unterfraktion Papier VP fallen Papier VP, Karton VP und Wellpappe VP. Die Fraktion Papier Nichtverpackung enthält jegliche Art von Drucksorten wie Zeitungen, Flyer u.a. In der Unterfraktion Hygienepapier sind jegliche Arten von Servietten, Küchenrollen und Taschentüchern enthalten.

#### **4.4.5 Glas**

In der Fraktion Glas wurden im Unterschied zur Analyse einer kommunalen Sammlung sämtliche Arten von Glas VP erfasst. Diese Einteilung wurde gewählt, da aufgrund des Glasverbotes ein sehr geringer Anteil zu erwarten war. Somit wurde in der Fraktion Glas sowohl Weißglas, als auch getöntes und Buntglas erfasst, da eine getrennte Sammlung von Weiß- und Buntglas auf einem Festival nicht wirtschaftlich ist. Eine getrennte Sammlung auch im Backstage- und Cateringbereich erscheint aufgrund der geringen Mengen nicht sinnvoll.

#### **4.4.6 Rest**

In der Fraktion Rest wurden alle Stoffe und Teile erfasst, die keiner anderen Kategorie zugeordnet werden können, wie Holz, Gummi, Verbundstoffe, Campingsessel, Textilien (Stoff, Zeltplanen, Seile, Bekleidung), soweit sie nicht der Kategorie Re-Use zugeordnet werden konnten.

#### **4.4.7 Einweggeschirr**

In der Fraktion Einweggeschirr wurden in Hinblick auf die mögliche Vermeidung dieser Stoffe durch die Verwendung von Mehrweggeschirr sämtliche Arten von Einweggeschirr erfasst. Darunter fallen Pappteller, Kunststoffteller, Einwegbecher aus PS und Karton sowie Kunststoff- und Holzbesteck.

#### **4.4.8 Wiederverwendbares (Re-Use)**

Die Fraktion Wiederverwendbares wurde erstellt, da diese Gruppen von Materialien und Produkten am leichtesten als Abfall vermeidbar sind. In Hinblick auf das erste Ziel im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (AWG, 2002), die Abfallvermeidung, soll aufgezeigt werden, welche Arten und Mengen an Abfällen auf Festivals sehr leicht vermeidbar sind. Die genauen Auswertungen und Beschreibungen von wiederverwendbaren Materialien finden sich in VOGL (2011).

Die Hauptfraktion Wiederverwendbares wurde in fünf Unterfraktionen geteilt:

- Zelt, Zeltstangen (KST, Glasfaser, Metall), Zeltplanen, KST Planen
- Campingsessel
- Textilien, Schuhe, Schlafsack
- Luftmatratze, Liegeunterlage (ISO-Matte)
- Wiederverwendbares – sonstiges

In der gesamten Fraktion Re-Use wurden nur Produkte erfasst, die mit keinem oder geringem Reparaturaufwand und/oder geringem Reinigungsaufwand einer Wiederverwendung zugeführt werden können.

In der Unterfraktion Wiederverwendbares – Sonstiges wurden alle Produkte erfasst, die in keine der vier anderen Unterfraktionen passen, wie Mehrwegbecher (vom Festivalgelände als auch andere), Zeltheringe, Mehrweggeschirr (z.B. Aluminiumteller, Tupperware), Metallbesteck, Kochgeschirr und ungeöffnete Regenponchos vom Festivalgelände.

## **5. Ergebnisse der Abfalluntersuchungen**

In den folgenden Kapiteln ist nur die Zusammensetzung der Abfallarten gesamt (RM, WS, Nicht erfasster Abfall, Littering - Abfall) grafisch dargestellt. Die Auswertungen nach Bereichen und die Auswertung des erhobenen Volumens sind für das Festival Novarock im Anhang 1 und das Festival Frequency im Anhang 2 zu finden.

### **5.1 Novarock**

#### **5.1.1 Zusammensetzung Restmüll**

Die Hauptfraktionen im Restmüll gesamt des Festivals Novarock bestehen aus der Fraktion KST VP Hohlkörper mit 17,4 %, ME VP mit 13,7 % und LM in OVP angebrochen mit einem Anteil von 13,5 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 23,4 %, wobei die Fraktionen Bio sonstiges und Zubereitungsreste mit jeweils 0,2 % bzw. 0,7 % eine untergeordnete Rolle spielen. Der Anteil von ungeöffneten LM in OVP beträgt 3,1 % und der Anteil von Speiseresten liegt bei 5,9 %. Im Vergleich dazu liegt der Anteil an biogenen Abfällen in der kommunalen Sammlung in Niederösterreich in einem ähnlichen Bereich. Die Untersuchungen von OBERSTEINER und SCHNEIDER (2006) haben einen Anteil von 15,5 % an biogenen Stoffen im Restmüll in Niederösterreich ergeben.

Die Abbildung 7 zeigt die Zusammensetzung des Restmülls gesamt am Novarock in Masse-Prozenten. Unter Restmüll gesamt fallen die Restmüll- Standbehälter als auch die Restmüll- Pfandsäcke der Besucher.

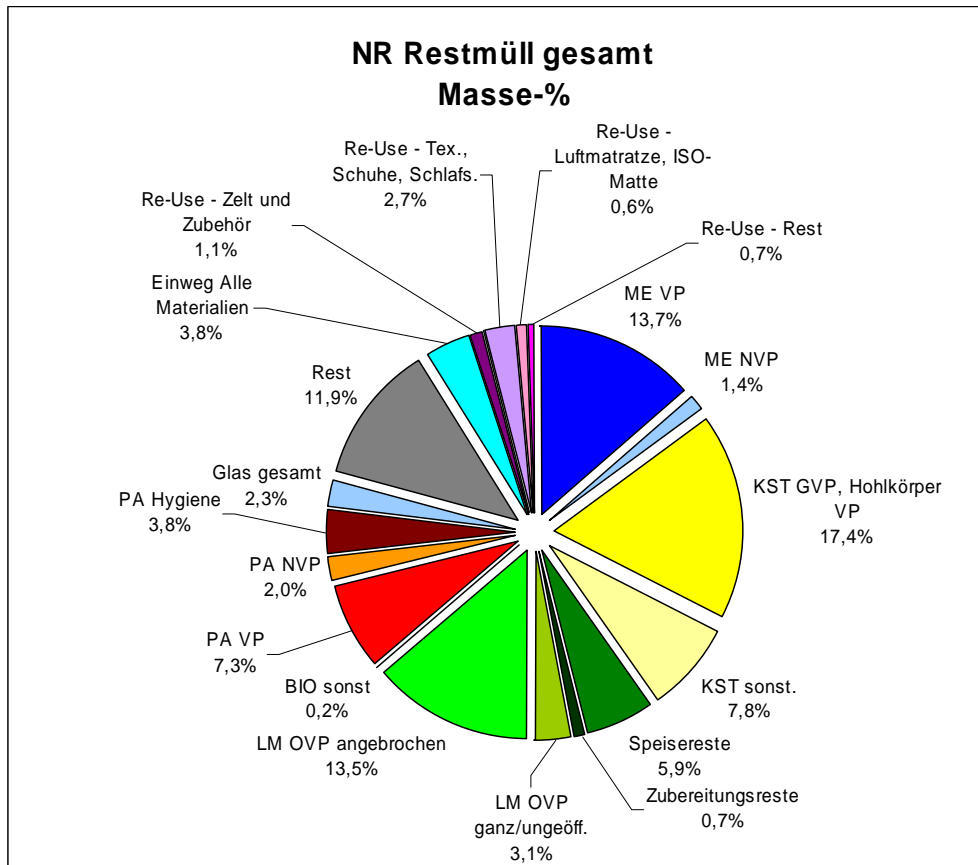


Abb. 7: Zusammensetzung Restmüll gesamt am Novarock in Masse-%

NR Restmüll gesamt - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>13,7%</b>	<b>8,6%</b>	<b>14,0%</b>	<b>3,0%</b>	<b>16,7%</b>	<b>10,7%</b>
ME NVP	1,4%	0,0%	5,4%	1,2%	2,6%	0,2%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>17,4%</b>	<b>12,2%</b>	<b>18,4%</b>	<b>4,0%</b>	<b>21,4%</b>	<b>13,4%</b>
KST sonst.	7,8%	4,5%	13,3%	2,9%	10,7%	4,9%
Speisereste	5,9%	0,0%	12,3%	2,7%	8,6%	3,2%
Zubereitungsreste	0,7%	0,0%	2,1%	0,5%	1,2%	0,3%
LM OVP ganz/ungeöff.	3,1%	0,0%	9,3%	2,0%	5,1%	1,1%
LM OVP angebrochen	13,5%	4,4%	19,0%	4,2%	17,6%	9,3%
BIO sonst	0,2%	0,0%	1,6%	0,4%	0,5%	0,0%
PA VP	7,3%	2,7%	11,7%	2,6%	9,9%	4,7%
PA NVP	2,0%	0,0%	6,2%	1,4%	3,4%	0,7%
PA Hygiene	3,8%	0,8%	7,5%	1,7%	5,5%	2,2%
Glas gesamt	2,3%	0,0%	10,1%	2,2%	4,5%	0,0%
Rest	11,9%	5,5%	19,2%	4,2%	16,2%	7,7%
Einweg Alle Materialien	3,8%	0,6%	8,2%	1,8%	5,6%	2,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	1,1%	0,0%	10,0%	2,2%	3,3%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	2,7%	0,0%	13,8%	3,0%	5,7%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,6%	0,0%	5,7%	1,2%	1,9%	0,0%
Re-Use - Rest	0,7%	0,0%	2,8%	0,6%	1,3%	0,1%
<b>Summe</b>	<b>100,0%</b>					

Tab. 2: Ergebnisse Restmüll gesamt am Novarock



Diese Zusammensetzung des Restmülls gesamt am Festival Novarock konnte durch die getrennten Auswertungen der sortierten Proben weiter aufgeschlüsselt werden. Die detaillierten Auswertungen in Tabellenform und Diagrammen sind im Anhang 1 zu finden.

Die Hauptfraktionen im Restmüll - Pfandsäcke des Festivals Novarock bestehen aus der Fraktion KST GVP Hohlkörper mit 19,0 %, ME VP mit 16,3 % und Angebrochene LM mit einem Anteil von 15,9 % (siehe Tabelle 22 im Anhang 1).

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 22,4 %. Der Anteil von ungeöffneten LM in OVP beträgt 3,4 %, von Speiseresten bei 2,4 % und von Zubereitungsresten 0,7 %. Es wurden keine Materialien der Fraktion Bio sonstiges gefunden (siehe Tabelle 22 im Anhang 1).

Die Hauptfraktionen bei den Restmüll – Standbehältern sind Speisereste mit 16,9 %, ME VP mit 14,6 % und KST sonstige mit 11,8 %. Die Anteile von angebrochenen LM in OVP mit 11,3 % und Einweggeschirr mit 11,2 % sind ebenfalls sehr hoch. (siehe Tabelle 23 im Anhang 1).

Diese Auswertung der Restmüll – Standbehälter basiert auf den Daten von 12 Stichproben. Eine größere Stichprobenanzahl war nicht möglich da die Restmüllbehälter auf dem Campingplatz ein geringes Volumen und eine Masse von großteils unter 0,50 kg aufwiesen. Die Analyse derartiger Stichproben kann nicht als repräsentativ gesehen werden, ist jedoch ein Indiz für die Notwendigkeit einer besseren Kennzeichnung und stärkeren Bewerbung dieser Sammlung.

### **5.1.2 Zusammensetzung der Abfälle aus den Wertstoffbehältern**

Die Hauptfraktionen in den Wertstoffen gesamt des Festivals Novarock bestehen aus der Fraktion KST GVP Hohlkörper mit 25,6 %, ME VP mit 24,6 % und LM in OVP angebrochen mit einem Anteil von 14,5 %. Der Anteil der Zielfraktionen ME VP und KST VP, Hohlkörper liegt bei 51,2 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 23,7 %, wobei die Fraktionen Bio sonstiges mit 0,8 % und Zubereitungsreste mit 1,0 % eine untergeordnete Rolle spielen. Der Anteil von ungeöffneten LM in OVP beträgt 4,4 % und der Anteil von Speiseresten 3,0 %.

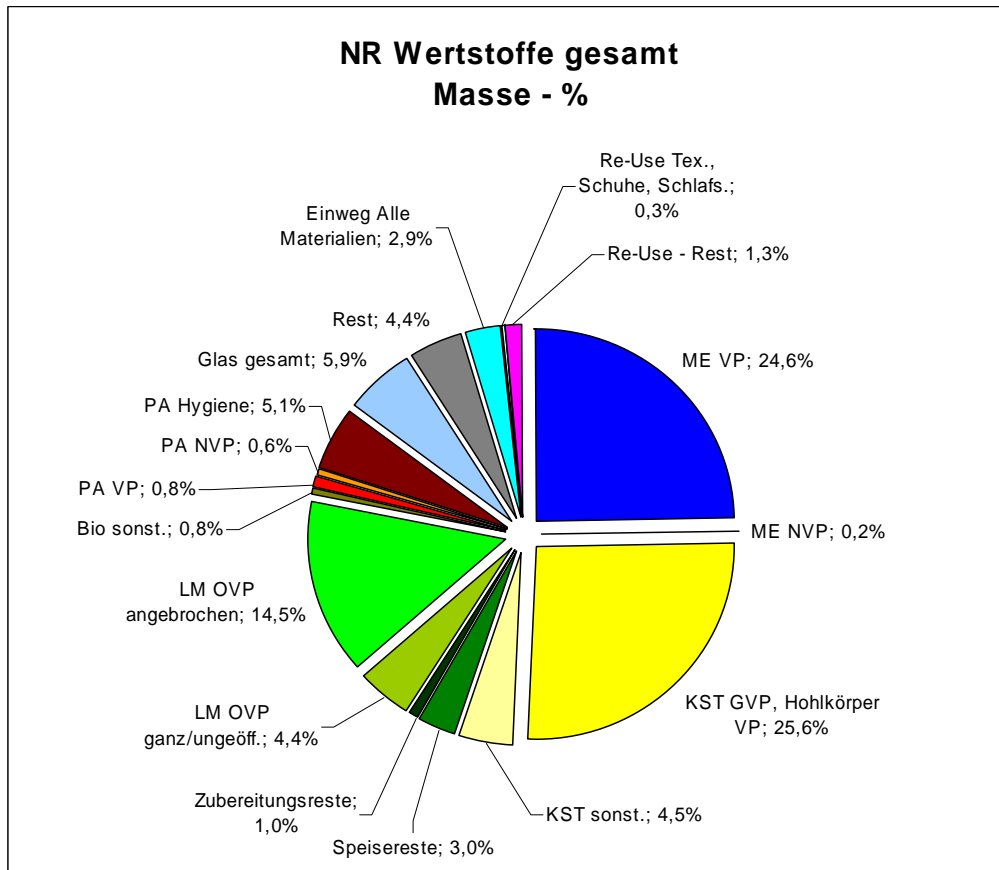


Abb. 8: Zusammensetzung Abfälle aus den Wertstoffbehältern gesamt am Novarock in Masse-%

NR Wertstoffe gesamt - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>24,6%</b>	<b>20,0%</b>	<b>20,2%</b>	<b>5,9%</b>	<b>44,8%</b>	<b>4,4%</b>
ME NVP	0,2%	0,0%	0,5%	0,1%	0,6%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>25,6%</b>	<b>25,1%</b>	<b>18,9%</b>	<b>5,5%</b>	<b>44,5%</b>	<b>6,7%</b>
KST sonst.	4,5%	0,8%	9,6%	2,8%	14,1%	0,0%
Speisereste	3,0%	0,0%	6,9%	2,0%	9,8%	0,0%
Zubereitungsreste	1,0%	0,0%	2,3%	0,7%	3,3%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	4,4%	0,0%	12,4%	3,6%	16,8%	0,0%
LM OVP angebrochen	14,5%	5,9%	17,6%	5,1%	32,1%	0,0%
Bio sonst.	0,8%	0,0%	4,4%	1,3%	5,2%	0,0%
PA VP	0,8%	0,0%	1,4%	0,4%	2,2%	0,0%
PA NVP	0,6%	0,0%	1,8%	0,5%	2,4%	0,0%
PA Hygiene	5,1%	2,0%	10,4%	3,0%	15,5%	0,0%
Glas gesamt	5,9%	0,0%	14,3%	4,2%	20,2%	0,0%
Rest	4,4%	1,8%	9,4%	2,8%	13,8%	0,0%
Einweg Alle Materialien	2,9%	1,4%	4,9%	1,4%	7,8%	0,0%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,3%	0,0%	1,9%	0,6%	2,3%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,3%	0,0%	4,1%	1,2%	5,4%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 3: Ergebnisse Wertstoffe gesamt am Novarock

### 5.1.3 Zusammensetzung nicht erfasster Abfall

Die Hauptfraktionen im nicht erfassten Abfall am Novarock bestehen aus der Fraktion Rest mit 18,0 %, LM in OVP angebrochen mit 16,8 %, KST sonstiges mit 13,8 % und LM in OVP ungeöffnet mit 13,4 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 34,4 %. Der Anteil von Speiseresten beträgt 4,2 %. Es konnten keine Abfälle den Fraktionen Bio sonstiges und Zubereitungsreste zugeordnet werden.

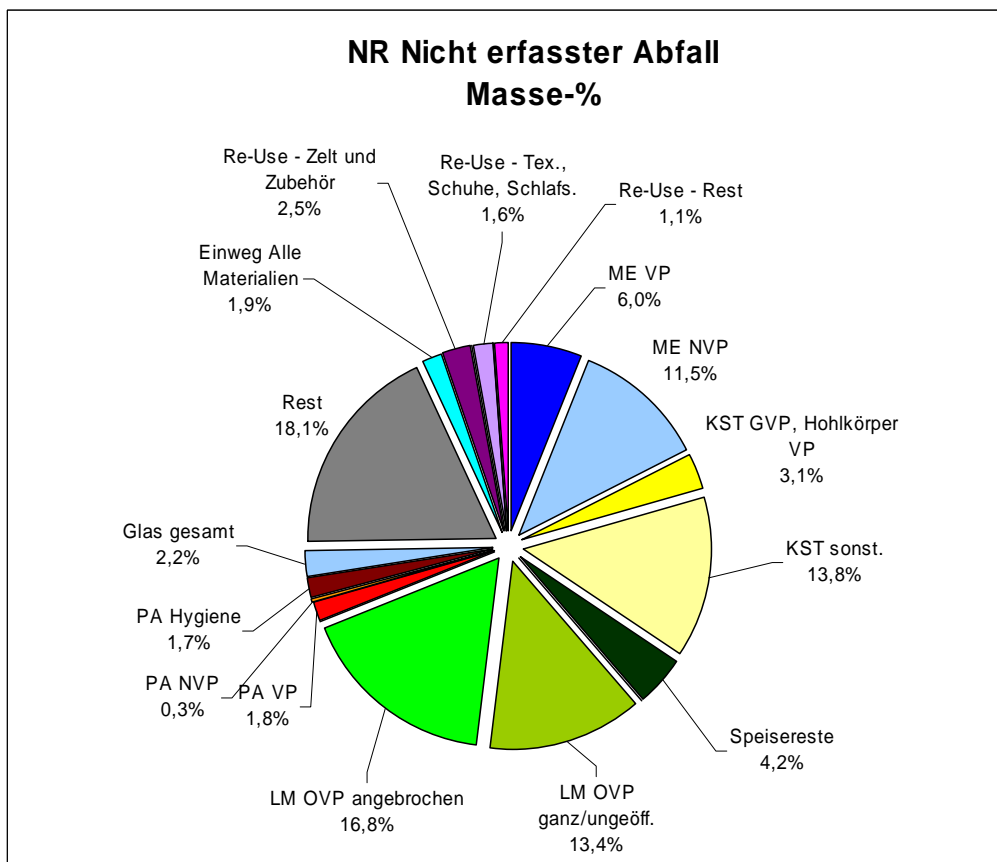


Abb. 9: Zusammensetzung Nicht erfasster Abfall am Novarock in Masse-%

NR Nicht erfasster Abfall - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>6,1%</b>	<b>6,5%</b>	<b>3,4%</b>	<b>2,4%</b>	<b>9,5%</b>	<b>2,6%</b>
ME NVP	11,5%	14,4%	10,4%	7,2%	21,9%	1,1%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>3,1%</b>	<b>2,7%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,1%</b>	<b>4,7%</b>	<b>1,4%</b>
KST sonst.	13,8%	11,9%	13,6%	9,4%	27,4%	0,2%
Speisereste	4,2%	1,0%	7,0%	4,9%	11,2%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	13,4%	11,4%	12,4%	8,6%	25,8%	1,0%
LM OVP angebrochen	16,8%	17,9%	9,3%	6,5%	26,1%	7,4%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	1,8%	0,0%	2,8%	1,9%	4,6%	0,0%
PA NVP	0,3%	0,0%	0,9%	0,6%	1,3%	0,0%
PA Hygiene	1,7%	1,2%	2,3%	1,6%	4,0%	0,0%
Glas gesamt	2,2%	0,0%	3,7%	2,6%	6,0%	0,0%
<b>Rest</b>	<b>18,1%</b>	<b>7,6%</b>	<b>21,5%</b>	<b>14,9%</b>	<b>39,6%</b>	<b>0,0%</b>
Einweg Alle Materialien	1,9%	1,7%	1,9%	1,3%	3,8%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	2,5%	0,0%	6,3%	4,3%	8,8%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,6%	0,0%	2,7%	1,9%	4,3%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,1%	0,4%	1,4%	1,0%	2,5%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 4: Ergebnisse Nicht erfasster Abfall am Novarock

#### 5.1.4 Zusammensetzung Littering- Abfall

Die Hauptfraktionen im Littering - Abfall bestehen aus den Fraktionen ME VP mit 29,4 %, Rest mit 21,5 % und LM in OVP angebrochen mit einem Anteil von 14,5 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt hier bei 18,1 %, wobei die Fraktionen Bio sonstiges mit 0,1 % und Speisereste mit 0,3 % eine untergeordnete Rolle spielen. Der Anteil von ungeöffneten LM in OVP beträgt 3,2 %.

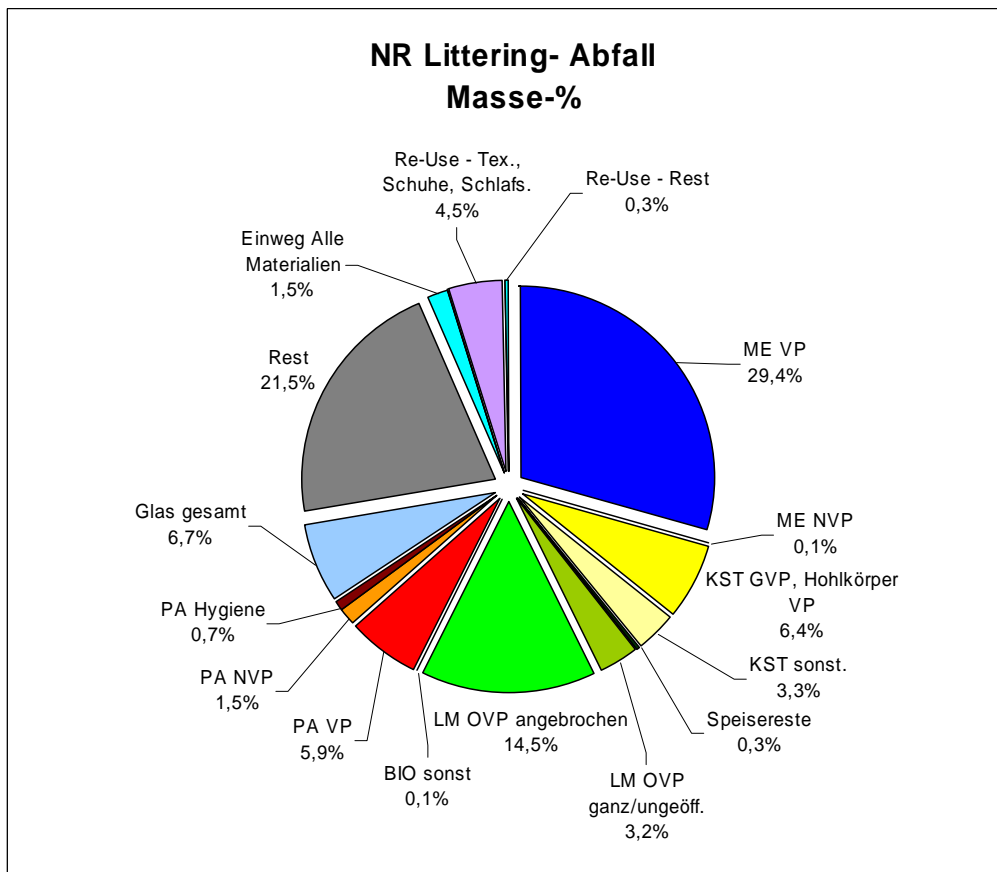


Abb. 10: Zusammensetzung des Littering- Abfalls am Novarock in Masse-%

NR Littering - Abfall - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	29,4%	24,4%	21,2%	14,7%	44,1%	14,7%
ME NVP	0,1%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	6,4%	3,8%	5,3%	3,7%	10,1%	2,7%
KST sonst.	3,3%	2,9%	2,4%	1,6%	5,0%	1,7%
Speisereste	0,3%	0,0%	0,6%	0,4%	0,7%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	3,2%	0,0%	4,6%	3,2%	6,4%	0,1%
LM OVP angebrochen	14,5%	7,4%	16,1%	11,1%	25,6%	3,3%
BIO sonst	0,1%	0,0%	0,4%	0,3%	0,4%	0,0%
PA VP	5,9%	6,1%	2,3%	1,6%	7,5%	4,3%
PA NVP	1,5%	1,8%	1,4%	1,0%	2,5%	0,5%
PA Hygiene	0,7%	0,3%	0,9%	0,6%	1,4%	0,1%
Glas gesamt	6,7%	4,3%	7,5%	5,2%	11,9%	1,5%
Rest	21,5%	6,4%	24,3%	16,9%	38,4%	4,7%
Einweg Alle Materialien	1,5%	0,3%	2,9%	2,0%	3,5%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	4,5%	0,0%	10,8%	7,5%	12,0%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,3%	0,0%	0,7%	0,5%	0,8%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 5: Ergebnisse des Littering – Abfalls am Novarock

## 5.2 Frequency

### 5.2.1 Zusammensetzung Restmüll

Die Hauptfraktionen im Restmüll gesamt des Festivals Frequency bestehen aus den Fraktionen LM OVP angebrochen mit einem Anteil von 21,2 %, ME VP mit 15,1 % und KST GVP, Hohlkörper VP mit 11,9 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 27,7 %, wobei die Fraktionen Zubereitungsreste und Bio sonstiges mit jeweils 0,1 % eine untergeordnete Rolle spielen. Die weiteren Anteile sind ungeöffnet LM OVP ungeöffnet mit 3,8 % und Speisereste mit 3,5 %.

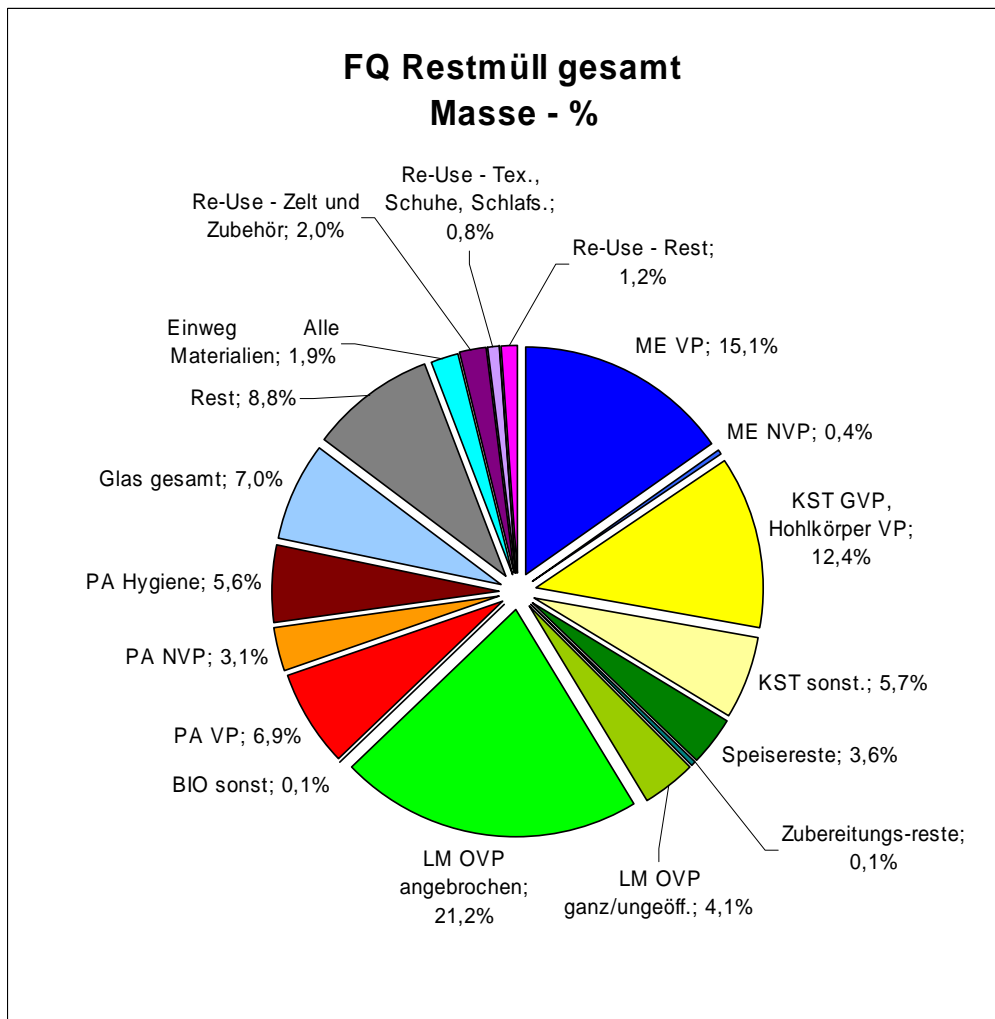


Abb. 11: Zusammensetzung Restmüll gesamt am Frequency in Masse-%

<b>FQ Restmüll gesamt - Masse-%</b>						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenzintervall [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	15,1%	8,6%	19,2%	4,2%	19,3%	11,0%
ME NVP	0,4%	0,0%	1,4%	0,3%	0,7%	0,1%
KST GVP, Hohlkörper VP	12,4%	11,5%	10,5%	2,3%	14,7%	10,1%
KST sonst.	5,7%	3,2%	7,7%	1,7%	7,4%	4,1%
Speisereste	3,6%	0,0%	8,3%	1,8%	5,4%	1,8%
Zubereitungsreste	0,1%	0,0%	0,8%	0,2%	0,3%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	4,1%	0,0%	9,9%	2,2%	6,2%	1,9%
LM OVP angebrochen	21,2%	17,3%	20,2%	4,4%	25,6%	16,8%
BIO sonst	0,1%	0,0%	0,6%	0,1%	0,2%	0,0%
PA VP	6,9%	3,6%	11,1%	2,4%	9,3%	4,5%
PA NVP	3,1%	0,7%	5,9%	1,3%	4,4%	1,8%
PA Hygiene	5,6%	2,4%	11,1%	2,4%	8,0%	3,2%
Glas gesamt	7,0%	0,0%	13,1%	2,9%	9,9%	4,2%
Rest	8,8%	5,5%	13,4%	2,9%	11,7%	5,8%
Einweg Alle Materialien	1,9%	0,8%	2,5%	0,5%	2,5%	1,4%
Re-Use - Zelt und Zubehör	2,0%					
Re-Use - Campingsessel	0,0%					
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,8%	0,0%	4,1%	0,9%	1,7%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%					
Re-Use - Rest	1,2%	0,0%	3,2%	0,7%	1,9%	0,5%
Summe	100,0%					

Tab. 6: Ergebnisse Restmüll gesamt am Frequency

Diese Zusammensetzung des Restmüll gesamt konnte durch die getrennten Auswertungen der sortierten Proben weiter aufgeschlüsselt werden. Die detaillierten Auswertungen in Tabellenform und Diagrammen sind im Anhang zu finden.

Die Hauptfraktionen im Restmüll - Pfandsäcke des Festivals Frequency bestehen aus der Fraktion Angebrochene LM mit einem Anteil von 21,2 %, ME VP mit 14,4 % und KST GVP Hohlkörper mit 13,5 % (siehe Tabelle 35 im Anhang 2).

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 29,1 %, wobei die Fraktionen Zubereitungsreste und Bio sonstiges mit jeweils 0,1 % eine untergeordnete Rolle spielen. Die Anteile von ungeöffneten LM in OVP 3,9 % und der Anteil von Speiseresten bei 3,8 % (siehe Tabelle 35 im Anhang 2).

Die Hauptfraktionen bei den Restmüll – Standbehältern sind auch hier angebrochene LM in OVP mit 19,9 % und ME VP mit 18,0 %. Der hohe Anteil an Glas VP mit 12,8 % ist auf den sehr hohen Anteil an Glas in den Standbehältern bei den Schleusen zum Kerngelände zurück zu führen (siehe Tabelle 36 im Anhang 2). Im Vergleich dazu ist bei den RM - Standbehälter der sehr hohe Anteil an Hygienepapier mit 14,4 % auffällig. Dies ist in erster Linie auf zwei Behälter in der Nähe des Duschzeltes zurückzuführen (siehe Tabelle 36 im Anhang 2).

Diese Auswertung basiert auf den Daten von 13 Stichproben. Eine größere Stichprobenanzahl war zeitlich nicht möglich und weiters hatten die Restmüllbehälter auf dem Campingplatz ein geringes Volumen und eine Masse von großteils unter 0,50 kg. Die Analyse derartiger Stichproben kann nicht als repräsentativ gesehen werden, ist jedoch ein Indiz für die Notwendigkeit einer besseren Kennzeichnung und stärkeren Bewerbung der getrennten Sammlung.

### 5.2.2 Zusammensetzung der Abfälle aus Wertstoffbehältern

Die Hauptfraktionen in Wertstoffen gesamt des Festivals Frequency sind die Fraktionen ME VP mit 32,8 %, angebrochene LM mit einem Anteil von 19,6 %, und KST GVP Hohlkörper VP mit 17,7 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 24,7 %. Der Anteil von ungeöffneten LM in OVP beträgt 2,8 % und der Anteil von Speiseresten bei 2,1 %. Die Fraktion Zubereitungsreste hat einen Anteil von 0,2 %.

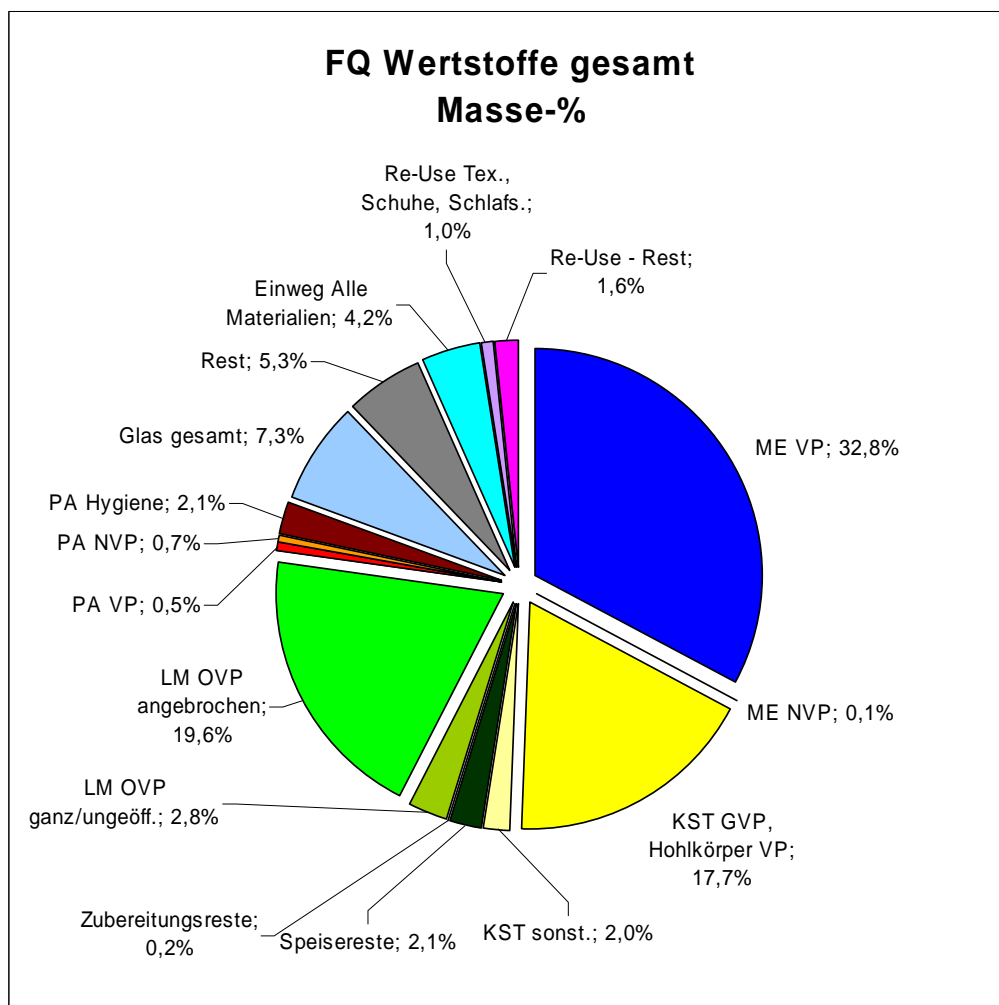


Abb. 12: Zusammensetzung Wertstoffe gesamt Frequency in Masse-%



<b>FQ Wertstoffe gesamt - Masse-%</b>						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
<b>ME VP</b>	<b>32,8%</b>	<b>32,0%</b>	<b>15,2%</b>	<b>4,4%</b>	<b>37,9%</b>	<b>29,1%</b>
ME NVP	0,1%	0,0%	0,5%	0,2%	0,3%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>17,7%</b>	<b>15,6%</b>	<b>12,5%</b>	<b>3,6%</b>	<b>21,7%</b>	<b>14,4%</b>
KST sonst.	2,0%	0,0%	6,2%	1,8%	3,9%	0,3%
Speisereste	2,1%	0,0%	5,0%	1,4%	3,6%	0,7%
Zubereitungsreste	0,2%	0,0%	1,1%	0,3%	0,5%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	2,8%	0,0%	10,0%	2,9%	5,7%	0,0%
LM OVP angebrochen	19,6%	18,7%	17,1%	4,9%	25,0%	15,1%
Bio sonst.	0,0%	0,0%				
PA VP	0,5%	0,0%	2,1%	0,6%	1,1%	0,0%
PA NVP	0,7%	0,0%	1,8%	0,5%	1,3%	0,2%
PA Hygiene	2,1%	1,0%	3,3%	0,9%	3,1%	1,2%
Glas gesamt	7,3%	2,8%	12,4%	3,6%	11,1%	3,9%
Rest	5,3%	3,3%	6,2%	1,8%	7,2%	3,6%
Einweg Alle Materialien	4,2%	2,6%	5,1%	1,5%	5,8%	2,8%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%				
Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	1,0%	0,0%	3,9%	1,1%	2,1%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%				
Re-Use - Rest	1,6%	0,0%	3,4%	1,0%	2,6%	0,7%
Summe	100,0%					

Tab. 7: Ergebnisse Wertstoffe gesamt am Frequency

### 5.2.3 Zusammensetzung nicht erfasster Abfall

Die Hauptfraktionen im nicht erfassten Abfall am Frequency bestehen aus den Fraktionen Rest und Sperrmüll mit 21,1 %, LM OVP angebrochen mit 32,6 % und KST sonstiges mit 13,8 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt bei 34,4 %, Die Anteile an Speiseresten betragen 0,1 % und von LM OVP ungeöffnet 4,9 %. Auffallend ist der sehr hohe Anteil an LM OVP angebrochen. Es konnten keine Abfälle den Fraktionen Bio sonstiges und Zubereitungsreste zugeordnet werden.

Die Fraktionen Rest und Sperrmüll enthalten die selben Materialien und Produkte, jedoch fallen in die Kategorie Sperrmüll großstückigere und sperrigere Teile, wie etwa ein teilweise kaputter Campingtisch.

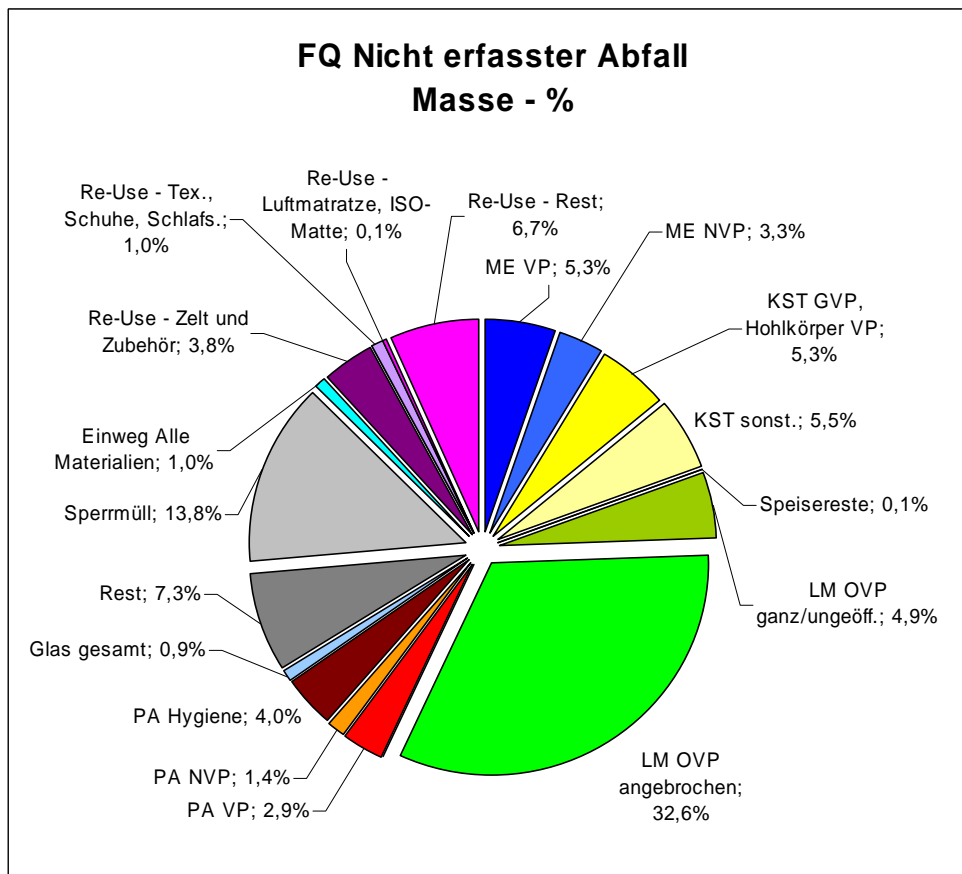


Abb. 13: Zusammensetzung nicht erfasster Abfall am Frequency in Masse-%

FQ Nicht erfasster Abfall - Masse-%						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
<b>ME VP</b>	<b>5,3%</b>	<b>4,2%</b>	<b>4,4%</b>	<b>2,7%</b>	<b>8,0%</b>	<b>2,6%</b>
ME NVP	3,3%	0,0%	6,1%	3,8%	7,1%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>5,3%</b>	<b>1,7%</b>	<b>10,1%</b>	<b>6,3%</b>	<b>11,6%</b>	<b>0,0%</b>
KST sonst.	5,5%	2,3%	7,8%	4,8%	10,4%	0,7%
Speisereste	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%				
LM OVP ganz/ungeöff.	4,9%	1,3%	6,8%	4,2%	9,2%	0,7%
<b>LM OVP angebrochen</b>	<b>32,6%</b>	<b>31,0%</b>	<b>17,8%</b>	<b>11,0%</b>	<b>43,6%</b>	<b>21,5%</b>
BIO sonst	0,0%	0,0%				
PA VP	2,9%	2,2%	3,0%	1,9%	4,8%	1,0%
PA NVP	1,4%	0,7%	2,4%	1,5%	2,9%	0,0%
PA Hygiene	4,0%	2,2%	4,4%	2,7%	6,7%	1,2%
Glas gesamt	0,9%	0,0%	1,9%	1,2%	2,0%	0,0%
Rest	7,3%	4,3%	8,3%	5,1%	12,5%	2,2%
Sperrmüll	13,8%	0,0%	22,4%	13,9%	27,7%	0,0%
Einweg Alle Materialien	1,0%	0,5%	1,1%	0,7%	1,7%	0,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	3,8%	0,0%	11,6%	7,2%	11,0%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,0%	0,0%	1,6%	1,0%	2,0%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,1%	0,0%	0,4%	0,2%	0,4%	0,0%
Re-Use - Rest	6,7%	1,1%	10,6%	6,6%	13,3%	0,1%
Summe	100,0%					

Tab. 8: Ergebnisse nicht erfasster Abfall am Frequency

## 5.2.4 Zusammensetzung Littering - Abfall

Die Hauptfraktionen im Littering - Abfall bestehen aus den Fraktionen ME VP mit 21,5 %, Rest mit 13,7 % und Einweggeschirr – Alle Materialien mit einem Anteil von 13,8 %.

Der gesamte Anteil an biogenen Abfällen liegt hier bei 9,6 %. Die Anteile von LM in OVP angebrochen liegen bei 4,3 %, Speisereste bei 3,4 % und ungeöffneten LM in OVP 1,6 %. Die Fraktion Bio sonstiges hat einen Anteil von 0,3 %. Es konnten keine Abfälle der Fraktion Zubereitungsreste zugeordnet werden.

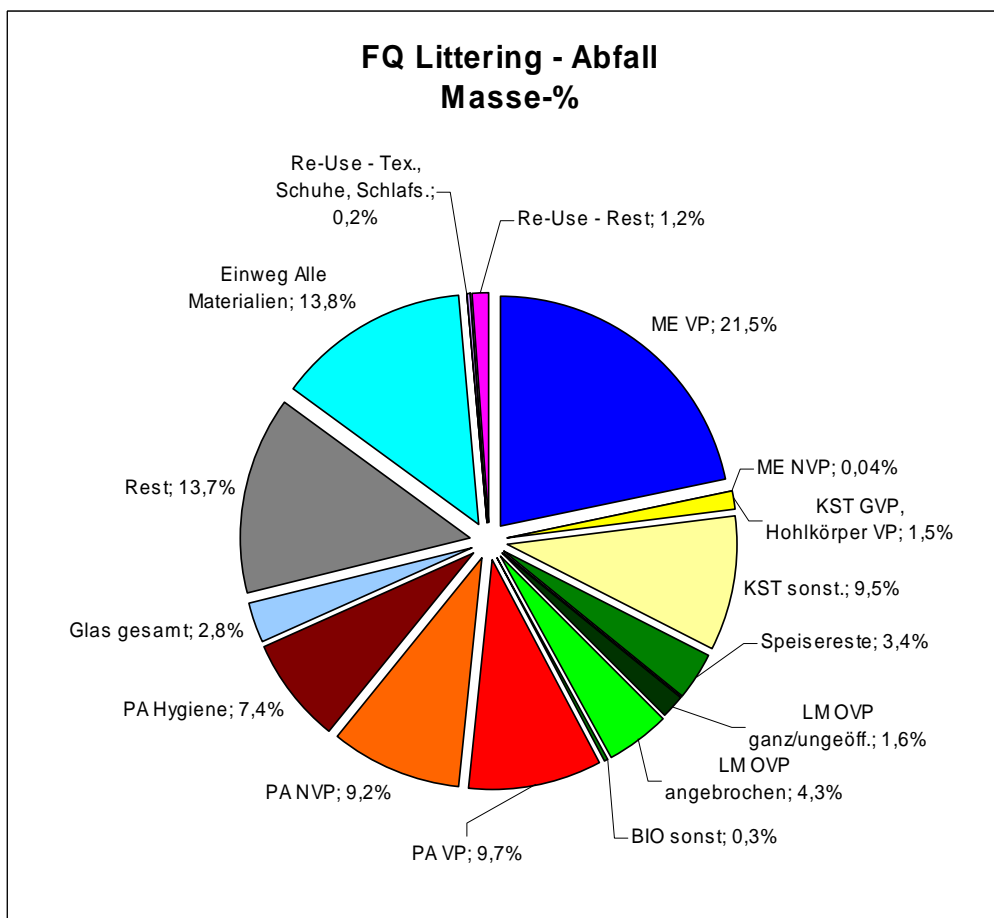


Abb. 14: Zusammensetzung Littering - Abfall Frequency in Masse-%

<b>FQ Littering-Abfall - Masse-%</b>						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
<b>ME VP</b>	<b>21,5%</b>	<b>15,2%</b>	<b>24,0%</b>	<b>14,9%</b>	<b>36,4%</b>	<b>6,7%</b>
ME NVP	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,0%</b>	<b>2,5%</b>	<b>0,4%</b>
KST sonst.	9,5%	6,1%	7,4%	4,6%	14,0%	4,8%
Speisereste	3,4%	2,5%	3,5%	2,2%	5,5%	1,2%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	1,6%	0,0%	4,6%	2,9%	4,4%	0,0%
LM OVP angebrochen	4,3%	0,0%	11,6%	7,2%	11,5%	0,0%
BIO sonst	0,3%	0,0%	0,8%	0,5%	0,8%	0,0%
PA VP	9,7%	8,3%	12,3%	7,6%	17,2%	1,9%
PA NVP	9,2%	7,4%	10,6%	6,6%	15,6%	2,5%
PA Hygiene	7,4%	6,2%	4,5%	2,8%	10,1%	4,6%
Glas gesamt	2,8%	0,0%	7,1%	4,4%	7,2%	0,0%
Rest	13,7%	14,1%	6,3%	3,9%	17,5%	9,6%
Einweg Alle Materialien	13,8%	5,7%	14,8%	9,2%	22,8%	4,4%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,2%	0,0%	0,5%	0,3%	0,4%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,2%	0,0%	2,2%	1,4%	2,5%	0,0%
	<b>100,0%</b>					

Tab. 9: Ergebnisse Littering - Abfall am Frequency

## 6. Daten internationaler Festivals und Fragebogenerhebung

Es wurden viele Informationen zu den einzelnen Festivals auf den Homepages der Veranstaltungen in den Rubriken „Umweltschutz“, „Go Green“, „FAQ“ u.s.w. recherchiert. Die Liste der Quellenangaben der Festivals und deren Homepages ist im Anhang 3 zu finden.

Des Weiteren wurden im Zuge der schriftlichen Erhebung Fragebögen an diese 49 Festivalveranstalter per e-Mail verschickt. Der Fragebogen ist ebenfalls im Anhang 3 ersichtlich. Die Festivals wurden nach der Vergleichbarkeit zu den Festivals Novarock und Frequency in Hinblick auf Besucherzahl und Dauer ausgewählt. Die Kriterien waren für die erste Aussendung, dass das Festival mindestens 50.000 Besucher hat und mindestens 2 Tage dauert. Für die zweite Aussendung wurden diese Grenzen auf 20.000 Besucher und eine Dauer von 2 Tagen erweitert. Diese Angaben der Besucherzahl wurden bestmöglich vereinheitlicht, da es verschiedene Möglichkeiten gibt, die Besucher auf einem Festival zu quantifizieren. Da in Österreich keine weiteren Festivals dieser Größe stattfinden, wurden alle Fragebögen im europäischen Raum verschickt.

Der Fragebogen wurde auf Deutsch oder Englisch per E-Mail versendet. Im Zweifelsfall wurden der e-Mailtext und der Fragebogen in beiden Sprachen verschickt. Um das Interesse und die Aufmerksamkeit der Adressaten zu wecken, wurden im Betreff, im Begleitschreiben und in der Dateibenennung der Festivalname erwähnt.

Der Fragebogen beinhaltet Fragen zu

Besucherzahlen

Abfallmengen, Fraktionen und deren Anteile und Herkunft

Maßnahmen zur getrennten Abfallsammlung

Probleme im Zusammenhang mit der getrennten Abfallsammlung

Daten von durchgeführten Analysen zur Abfallzusammensetzung

Zur Beantwortung wurde eine Frist von max. drei Wochen gegeben, kam bis dahin keine Rückmeldung, wurde ein Erinnerungsmail nochmals mit Fragebogen und einer neuerlichen Frist zugeschickt. Bei der Erinnerung wurde berücksichtigt, ob das Festival erst einige Wochen davor oder danach stattgefunden hat, da für die Festivalorganisatoren in diesem Zeitraum eine Bearbeitung des Fragebogens als unwahrscheinlich erscheint. Die Versendung der meisten Erinnerungen erfolgte am Ende der Festivalsaison im September 2010.

## **6.1 Ergebnisse der Datenerhebung auf den Homepages**

Ergebnisse zu getrennt erfassten Abfallarten auf den Festivals finden sich in der Diplomarbeit von Isabell Vogl (VOGL, 2011).

### **6.1.1 Biogene Abfälle auf Festivals**

Auf sieben Festivals (13,5 %) wurden biogene Fraktionen getrennt erfasst. So wurden, zum Beispiel am Glastonbury Festival die Nahrungsmittelabfälle bei jedem Standbetreiber gesammelt und dann einer Kompostierung zugeführt. Am Roskilde Festival wurden neben den biogenen Standabfällen noch die Kantinenabfälle erfasst. Holz wurde auf vier Festivals getrennt erfasst.

Die Veranstalter des Leeds schätzen, dass rund 70 % des Abfalls aus der Festivalarena kompostierbar sind.

Diese Daten wurden auf den Homepages der einzelnen Festivals recherchiert. Daten zu Abfallmengen gibt es hierzu leider nicht.

### **6.1.2 Ergebnisse der Fragebogenerhebung**

Von den 49 versendeten Anfragen für die internationale Befragung wurden 29 nicht beantwortet. Von neun Veranstaltern kam eine klare Absage. Sie konnten oder wollten den Fragebogen nicht beantworten, da sie, ihrer Meinung nach, nicht über ausreichende Daten verfügen, sie die Daten nicht veröffentlichen möchten, keine Zeit haben oder das Festival zum ersten Mal stattgefunden hat.

Drei Veranstalter, von welchen insgesamt vier Festivals organisiert werden, haben die Beantwortung auf später verschoben, allerdings kam nach einer nochmaligen Erinnerung im September kein ausgefüllter Fragebogen zurück. Sieben Fragebögen wurden ausgefüllt und zurückgeschickt, was einer Rücklaufquote von 14,6 % entspricht.

Die Fragen zu den Besucherzahlen, zur getrennten Abfallsammlung und zum Thema ob Besucher, Personal oder/und Entsorger bei der Abfallsammlung mit einbezogen werden, wurden in allen sieben Bögen beantwortet. Daten zu den Abfallmengen wurden in fünf Fällen angegeben. Keiner der Befragten gab Daten zur Herkunft des Abfalls (Campingbereich, Cateringbereich, ...) an. Von fünf Festivalveranstaltern wurde zumindest die Abfallmenge (in t) der unterschiedlichen Fraktionen angegeben. Die Fragen zum Thema "Probleme und Verbesserungen für die getrennte Abfallsammlung" wurden nur einmal beantwortet.

Im nachfolgenden Diagramm ist die Abfallmenge pro Besucher dargestellt.

Festival	Dauer des Festivals in Tagen	Besucherzahlen insgesamt	Besucherzahlen pro Tag	Abfall in t	Abfall pro Besucher und Tag in kg
Frequency 2010	3	90.000	30.000	208,7	2,3
Festival 2 2010	4	82.000	24.000	182,4	2,2
Nova Rock 2010	3	120.000	40.000	253,5	2,1
Oxegen 2010	3	75.000	25.000	150	2
Open Air Gampel 2010	4	80.000	20.000	82,5	1
Festival 3 2010	3	99.000	33.000	100	1
Vieilles C. F. 2010	4	200.000	50.000	200	1
Festival 1 2009	6	298.000	49.000	250,7	0,8
Pohoda 2010	3	90.000	30.000	60,3	0,7
Roskilde 2010	4	300.000	75.000	70	0,2
<b>Mittelwert</b>	4	143.400	37.600	155,8	1,3

Tab. 10: Besucherzahlen und Abfallmengen auf internationalen Festivals

Als Beispiel: Bei einem dreitägigen Festival werden 15.000 3-Tagestickets verkauft. Die Besucher dieses Festivals sind somit 45.000. Die beiden Festivals Novarock und Frequency liegen mit 2,1 – 2,3 kg pro Besuchertag im oberen Feld der betrachteten Festivals. Als Vergleich dazu ist das Aufkommen an Restmüll in Wien mit 341 kg/ Person und Jahr was 0,93 kg pro Person und Tag entspricht sehr niedrig (STATISTIK AUSTRIA, 2011 und MA22, 2011).

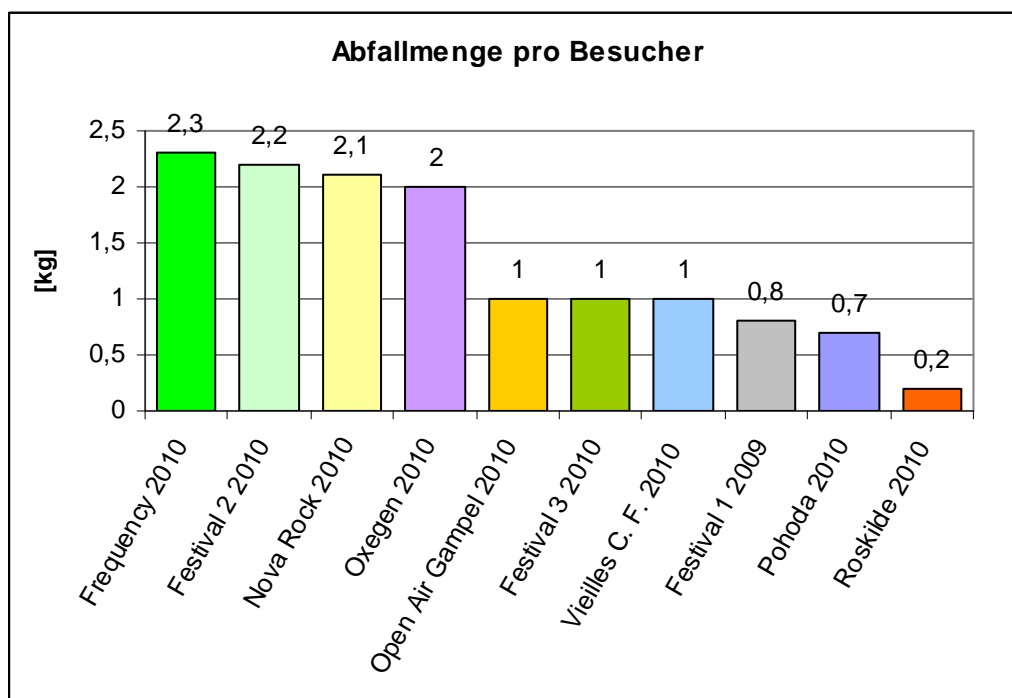


Abb. 15: Abfallmenge pro Besuchertag in kg

Von den sieben beantworteten Fragebögen wurden auf einem Festival (Festival Paleo) Speisereste getrennt gesammelt, die in weiterer Folge von landwirtschaftlichen Betrieben übernommen und als Futtermittel weiterverarbeitet wurden. Das Aufkommen an getrennt gesammelten Speiseresten auf dem Festival Paleo in Frankreich ist in Tabelle 11 dargestellt.

<b>Gesammelte Speisereste Paleo – Festival</b>				
<b>Jahr</b>	2006	2007	2008	2009
<b>gesammelte Speisereste [kg]</b>	6.590	11.100	27.679	21.720

Tab. 11: Getrennt gesammelte Speisereste am Paleo - Festival, Frankreich

*Im Jahr 2008 sammelte und recycelte das Festival etwa 194 t kompostierbares Material, 400 t Hackschnitzel, 9,12 t Altglas, 54,26 t an Dosen und Kunststoffflaschen, 41,76 t an Kartonagen, 66,77 t an Altmetall und 11,2 t an Zelten. Bei einer wiederverwerteten Masse von 788 t gegenüber einer deponierten Masse von 863 t ergibt das eine Recycling-Quote von 48 %. Das Festival arbeitet eng mit den zuständigen Behörden im Bereich der Abfallwirtschaft zusammen. (GLASTONBURY, 2008)*

Das Festival Glastonbury hatte im Jahr 2008 insgesamt etwa 180.000 Besucher. Im Umweltbericht des Festivals 2008, der dem beantworteten Fragebogen beigelegt wurde, ist angeführt, dass 194 t biogenes Material in einer Rotte-Anlage am Festivalgelände kompostiert wurden. Insgesamt beziffern die Veranstalter die Recycling-Quote mit 48%. Die darin angegebenen 400 t Hackschnitzel sind in österreichischen Berechnungen unüblich, wodurch sich Ergebnisse nur bedingt vergleichen lassen. Diese Zahlen sind jedoch ein Beweis, dass eine getrennte Sammlung und Verwertung von Abfällen möglich sind.



## **7. Diskussion der Ergebnisse**

### **7.1 Hochrechnung und Abfallherkunft**

Es gibt bisher keine Daten über die örtliche Herkunft der Abfälle nach Campingplatz, Catering- und Bühnenbereiche.

Wie bereits erwähnt, verteilt sich nach Schätzungen der Veranstalter (KALASCHEK, 2010a) das Abfallaufkommen auf 80 - 90 % Campingbereich und 10 - 20 % aus den restlichen Bereichen.

Die errechneten Werte des Abfallaufkommens aus den einzelnen Bereichen basieren auf den Ergebnissen der Abfallsortieranalyse und der gesamten entsorgten Abfallmasse. Die Werte sind grobe Hochrechnungen, welche die Verteilung des Abfallaufkommens sehr gut verdeutlichen.

#### **7.1.1 Novarock**

##### **7.1.1.1 Campingplatz**

Die gesamte Fläche des Campingbereiches am Novarock kann mit etwa 35 ha beziffert werden. Für Wege und Betriebsflächen am Campingplatz werden etwa 10 % in Abzug gebracht, wodurch sich eine Netto - Campingfläche von 31,5 ha ergibt.

Bei den Untersuchungen des nicht erfassten Abfalls am Novarock wurde eine Gesamtmasse von 143,5 kg auf acht Flächen zu je 25 m<sup>2</sup> erhoben. Das ergibt eine spezifische Abfallmenge von 0,72 kg Abfall pro m<sup>2</sup> Campingfläche. Im Vergleich zu der Untersuchung am Frequency, bei der eine spezifische Abfallzahl von 0,53 kg Abfall pro m<sup>2</sup> Campingfläche erhoben wurde, erscheint die vorliegende Zahl des Novarock sehr hoch.

Auf die gesamte Fläche ergibt dies mit 0,72 kg/m<sup>2</sup> somit eine Abfallmasse von knapp 227 t.

Die Gesamtabfallmenge des Festivals Novarock 2010 beträgt nach HORESCHI (2010) 253,18 t.

Dadurch scheint die erhobene spezifische Abfallmenge zu hoch. Wird mit dem Mittelwert der Untersuchungen von Novarock und Frequency (0,63 kg/m<sup>2</sup>) gerechnet, ergibt sich eine Masse von etwa 198,50 t, was jedoch auch noch zu hoch erscheint.

Mit der spezifischen Abfallmenge des nicht erfassten Abfalls am Frequency (0,53 kg/m<sup>2</sup>) ergibt sich eine Masse von knapp 167 t an nicht erfasstem Abfall. Diese Zahl erscheint auch noch leicht erhöht, jedoch durchaus plausibel.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die durchgeführten Erhebungen nicht ausreichend waren, jedoch einen informativen Anhaltspunkt für die am Campingplatz zurückgelassene, spezifische Abfallmenge darstellen bzw. die im Vorfeld der Untersuchungen getroffenen Schätzungen der Verteilung des Abfallanfalls nicht zutreffen.

Von den 240 I – RM - Standbehältern am Campingplatz wurden 13 Stück mit einer Gesamtmasse von 61,2 kg analysiert, was einer Masse von 4,70 kg pro Behälter entspricht. Auf dem Campingplatz (Campingplatz inkl. Caravanplatz) wurden 36 Behälter aufgestellt, die durchschnittlich zwei Mal pro Festival entleert wurden. Somit ergibt sich eine Gesamtmasse von etwa 340 kg Abfall aus den Standbehältern aus diesem Bereich.

#### **7.1.1.2 Pfandsäcke**

Die untersuchte Masse der RM-Pfandsäcke betrug 122,4 kg bei einer Anzahl von 52 Säcken.

Die durchschnittliche Masse eines Pfandsackes beträgt somit etwa 2,35 kg.

Es wurden etwa 25.000 Säcke wieder zurückgegeben, die einer Gesamtmasse der Pfandsäcke von etwa 59 t entsprechen.

In Summe mit der Masse an nicht erfasstem Abfall von etwa 167 t ergibt das ein Abfallaufkommen auf dem Campingplatz von etwa 226 t, was knapp 90 % des Gesamtabfallaufkommens entspricht.

#### **7.1.1.3 Getrennte Sammlung**

Durch die Schiene der getrennten Sammlung konnten etwa 2 t Abfälle gesammelt werden. Nach Abtrennung der Störstoffe konnten daraus etwa 1000 kg PET und Aluminium gewonnen werden. Die Hauptanfallpunkte waren die Bereiche der Schleusen zum Kerngelände.

#### **7.1.1.4 Weitere Bereiche**

Unter diesem Punkt wird Abfall aus den weiteren Bereichen wie Catering, Backstage, dem Bereich vor den Bühnen und dem Littering - Abfall auf den Wegen und Plätzen zusammengefasst.

Bei der Abfallanalyse wurden 15 Behälter aus den Catering-, Backstage- und Bühnenbereichen mit einer Gesamtmasse von 71,2 kg analysiert, was einer durchschnittlichen Masse von 4,75 kg pro Behälter entspricht.

Die genaue Anzahl der aufgestellten Behälter und die Entleerintervalle sind nicht bekannt.

Diese Menge kann dadurch nur als Differenz der Gesamtmenge und der Abfallmengen der einzelnen Bereiche angegeben werden.

Es ergibt sich damit eine Masse von etwa 25 t aus diesen Bereichen.

## **7.1.2 Frequency**

### **7.1.2.1 Campingplatz**

Die Fläche des Campingbereiches am Frequency kann mit etwa 25,38 ha beziffert werden. Für Wege und Betriebsflächen am Campingplatz werden etwa 10 % in Abzug gebracht, wodurch sich eine Netto - Campingfläche 22,84 ha ergibt.

Bei den Untersuchungen des nicht erfassten Abfalls am Frequency wurde eine Gesamtmasse von 132,80 kg auf zehn Flächen zu je 25 m<sup>2</sup> erhoben. Das ergibt eine spezifische Abfallzahl von 0,53 kg Abfall pro m<sup>2</sup> Campingfläche.

Auf die gesamte Fläche ergibt dies somit eine Abfallmasse von etwa 121 t. Die Gesamtabfallmenge beträgt nach BARTL (2011) 208,72 t. Die Abfallmenge ist nach diesen Angaben etwa 30 % geringer als im Jahr 2009.

Die Abfallmenge des nicht erfassten Abfalls beträgt somit laut Berechnung knapp 60 % der Gesamtabfalls.

Von den 240 l - Standbehältern am Campingplatz wurden 13 Stück mit einer Gesamtmasse von 61,2 kg analysiert, was einer Masse von 4,7 kg pro Behälter entspricht. Auf dem Campingplatz wurden 19 Sammelinseln mit je zwei RM und vier Wertstoffbehältern aufgestellt. Somit befanden sich 38 Behälter am Campingplatz, die jedoch nur ein Mal während des Festivals entleert wurden. Somit ergibt sich eine Gesamtmasse von etwa 180 kg Abfall aus den Standbehältern am Campingplatz.

### **7.1.2.2 Pfandsäcke**

Die untersuchte Masse der RM-Pfandsäcke betrug 164,15 kg bei einer Anzahl von 68 Säcken.

Die durchschnittliche Masse eines Pfandsackes beträgt somit etwa 2,41 kg. Diese Zahl erscheint durchaus plausibel im Vergleich zum Novarock (2,35 kg/ Sack).

Es wurden etwa 25.000 Säcke wieder zurückgegeben, was einer Gesamtmasse der Pfandsäcke von etwa 60 t entspricht.

In Summe mit der Masse an nicht erfasstem Abfall von etwa 121 t ergibt das ein Abfallaufkommen auf dem Campingplatz von etwa 181 t, was etwas mehr als 70 % des Gesamtabfallaufkommens entspricht.

### **7.1.2.3 Dosensammlung**

Bei der erstmals am Frequency eingeführten Dosensammlung wurden 150.000 Getränkedosen gesammelt. Bei einer mittleren Masse von 25 g pro Dose (nach eigenen Erhebungen vor Ort) kann die dadurch gesammelte Menge an ME VP mit etwa 3,75 t angenommen werden.

Nach BARTL (2011) lag die Menge an getrennt gesammelten Dosen bei 4,66 t.

### **7.1.2.4 Getrennte Sammlung**

Die getrennte Sammlung mittels Standbehälter wurde nach eigenen Beobachtungen von den Besuchern nicht so gut angenommen wie am Novarock. Die Sortierung erfolgte nicht über die Massebestimmung sondern über die Volumina und die Errechnung der Masse über spezifische Werte. Die genauere Beschreibung ist in Kapitel 4.3.4 zu finden. Es wurden durch das Sortierteam etwa 190 kg Abfall aus der getrennten Sammlung sortiert. Bei den Behältern am Campingplatz wurde nahezu eine Vollanalyse durchgeführt. Behälter mit sehr geringem Inhalt wurden nicht analysiert – es wurden nur Behälter mit einem Inhalt von mehr als 20 l sortiert. Diese Analyse wurde am dritten Festivaltag durchgeführt, wobei während des Festivals aufgrund von Personalmangel keine Leerung durchgeführt wurde.

Als Schätzung durch den Autor ist eine Menge von maximal 1000 kg durch die getrennte Sammlung möglich gewesen. Genaue Daten hierzu gibt es nicht.

### **7.1.2.5 Weitere Bereiche**

Darunter fällt Abfall aus Bereichen wie Catering, Backstage, dem Bereich vor den Bühnen und dem Littering- Abfall auf den Wegen und Plätzen.

Diese Menge kann als Differenz der Gesamtmenge und Abfallmengen der einzelnen Bereiche angegeben werden.

Es ergibt sich damit eine Masse von etwa 22 t aus diesen Bereichen.

## 7.2 Aufkommen von Lebensmittelabfällen

In den nachfolgenden Berechnungen wurden die Prozentwerte des Aufkommens von biogenen Abfällen aus den einzelnen Bereichen (siehe Tabellen im Anhang) und Hochrechnung der Verteilung des Gesamtabfallaufkommens (siehe Kapitel 7.1.1 und 7.1.2) verwendet, um ein Gesamtpotential an Lebensmittelabfällen auf den beiden Festivals zu errechnen. Diese errechneten Werte basieren auf den Schätzungen des Abfallaufkommens aus den einzelnen Bereichen. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dies Schätzwerte sind.

### 7.2.1 Novarock

Die Anteile an Lebensmitteln im nicht erfassten Abfall sind in Tabelle 12 zu sehen. Mit der Annahme eines Abfallaufkommens von 167 t (siehe Kapitel 7.1.1.1) ergibt sich ein absolutes Aufkommen von etwa 7 t Speiseresten, 22,4 t LM in OVP ungeöffnet und knapp 28 t LM in OVP angebrochen.

NR Nicht erfasster Abfall		
	[%]	[t]
Speisereste	4,2	7,03
Zubereitungsreste	0,0	0,00
LM OVP ganz/ungeöff.	13,4	22,36
LM OVP angebrochen	16,8	27,99
BIO sonst	0,00	0,00
Summe	34,4	57,38

Tab. 12: Hochrechnung biogener Abfälle im nicht erfassten Abfall am NR

Aus den RM-Pfandsäcken ergeben sich mit der Annahme von knapp 60 t Abfall (siehe Kapitel 7.1.1.2) gesamt für Speisereste etwa 1,4 t, für Zubereitungsreste etwa 400 kg, für LM in OVP ungeöffnet etwa 2 t und für LM in OVP angebrochen etwa 9,5 t.

NR RM Pfandsäcke		
	[%]	[t]
Speisereste	2,4	1,44
Zubereitungsreste	0,7	0,39
LM OVP ganz/ungeöff.	3,4	2,05
LM OVP angebrochen	15,9	9,52
BIO sonst	0,0	0,00
Summe	22,4	13,40

Tab. 13: Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Pfandsäcken am NR

Die Massen aus den RM - Standbehältern werden aufgrund der geringen Menge von etwa 340 kg nicht in weitere Berechnungen miteinbezogen. Die Auflistung der Verteilung und der absoluten Massen in Kilogramm sind in Tabelle 14 ersichtlich.

NR RM Standbehälter		
	[%]	[kg]
Speisereste	16,9	57,5
Zubereitungsreste	1,3	4,4
LM OVP ganz/ungeöff.	4,8	16,3
LM OVP angebrochen	11,3	38,4
BIO sonst	1,2	4,1
Summe	35,5	120,70

Tab. 14: Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Standbehältern am Campingplatz am NR

Mit der Annahme eines Abfallaufkommens von 25 t (siehe Kapitel 7.1.1.4) ergibt sich ein absolutes Aufkommen von etwa 2,4 t Speiseresten, 140 kg Zubereitungsresten, 260 kg LM in OVP ungeöffnet und etwa 2,15 t LM in OVP angebrochen.

NR RM Catering- und Bühnenbereich		
	[%]	[t]
Speisereste	9,5	2,38
Zubereitungsreste	0,5	0,13
LM OVP ganz/ungeöff.	1,0	0,25
LM OVP angebrochen	7,9	1,98
BIO sonst	0,05	0,01
Summe	19,0	4,74

Tab. 15: Hochrechnung biogener Abfälle im RM Catering-, Schleusen- und Backstagebereich am NR

Die Anteile an biogenen Stoffen aus der Wertstoffsammlung sind in Tabelle 16 ersichtlich. Die Lebensmittel sind hier ein Störstoff, der nicht in die getrennte Sammlung gehört. Aufgrund der geringen Menge werden diese Massen jedoch nicht in weitere Berechnungen einbezogen.

NR Wertstoffe		
	[%]	[kg]
Speisereste	3,0	60
Zubereitungsreste	1,0	19
LM OVP ganz/ungeöff.	4,4	89
LM OVP angebrochen	14,5	290
BIO sonst	0,77	15
<b>Summe</b>	<b>23,7</b>	<b>473</b>

Tab. 16: Hochrechnung biogener Abfälle in der Wertstoffsammlung am NR

Das mögliche Potential an biogenen Stoffen über alle Bereiche ist in Tabelle 17 dargestellt. Die Werte sind Ergebnisse von groben Hochrechnungen.

Das Potential von Speiseresten liegt bei etwa 11 t, von Zubereitungsresten bei knapp über 500 kg. Das Potential von LM in OVP ganz/ungeöffnet liegt bei etwa 24,7 t und von LM in OVP angebrochen bei fast 40 t. Das Potential an Bio sonstigem ist verschwindend gering und wird nicht weiter berücksichtigt. Das Gesamtpotential an biogenen Abfällen liegt bei knapp 76 t.

NR Potential Biogene Stoffe				
	Nicht erfasster Abfall [t]	Pfandsäcke [t]	Catering und Bühnenbereich [t]	<b>Summe [t]</b>
Speisereste	7,03	1,44	2,38	<b>10,84</b>
Zubereitungsreste	0,00	0,39	0,13	<b>0,52</b>
LM OVP ganz/ungeöff.	22,36	2,05	0,25	<b>24,66</b>
LM OVP angebrochen	27,99	9,52	1,98	<b>39,48</b>
BIO sonst	0,00	0,00	0,01	<b>0,01</b>
<b>Summe</b>	<b>57,38</b>	<b>13,39</b>	<b>4,74</b>	<b>75,51</b>

Tab. 17: Potential biogener Abfälle am NR

## 7.2.2 Frequency

Aufgrund der Hochrechnungen des Festivals Novarock und den noch geringeren Mengen an Lebensmittelabfällen aus den RM - Standbehältern am Campingplatz und der Wertstoffsammlung wird auf diese Abfallherkunft hier nicht mehr eingegangen.

Die Anteile an Lebensmitteln im nicht erfassten Abfall sind in der folgenden Tabelle ersichtlich. Mit der Annahme eines Abfallaufkommens von 121 t (siehe voriges

Kapitel) ergibt sich ein absolute Anfall von knapp, 6 t LM in OVP ungeöffnet und etwa 39,4 t LM in OVP angebrochen. Die restlichen Anteile Speisereste, Zubereitungsreste und Bio sonstiges sind sehr gering oder gar nicht vorhanden und werden in weiterer Folge nicht beachtet.

FQ Nicht erfasster Abfall		
	[%]	[t]
Speisereste	0,1	0,10
Zubereitungsreste	0,0	0,00
LM OVP ganz/ungeöff.	4,9	5,96
LM OVP angebrochen	32,6	39,41
BIO sonst	0,00	0,00
Summe	37,6	45,47

Tab. 18: Hochrechnung biogener Abfälle im nicht erfassten Abfall am FQ

Aus den RM-Pfandsäcken ergeben sich mit der Annahme von etwa 60 t Abfall gesamt für Speisereste etwa 2,3 t, für LM in OVP ungeöffnet etwa 2,35 t und für LM in OVP angebrochen etwa 12,7 t. Die Anteile von Zubereitungsresten und Bio sonstigem sind verschwindend gering.

FQ RM Pfandsäcke		
	[%]	[t]
Speisereste	3,8	2,30
Zubereitungsreste	0,1	0,04
LM OVP ganz/ungeöff.	3,9	2,35
LM OVP angebrochen	21,2	12,70
BIO sonst	0,1	0,04
Summe	29,1	17,43

Tab. 19: Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Pfandsäcken am FQ

Mit der Annahme eines Abfallaufkommens von 22 t für das Abfallaufkommen von Catering-, Bühnen- und Backstagebereich ergibt sich ein absoluter Anfall von knapp 0,5 t Speiseresten, 90 kg Zubereitungsresten, etwa 1 t LM in OVP ungeöffnet und etwa 4,4 t LM in OVP angebrochen.



FQ RM Schleusen und Backstage		
	[%]	[t]
Speisereste	2,3	0,51
Zubereitungsreste	0,4	0,09
LM OVP ganz/ungeöff.	4,6	1,01
LM OVP angebrochen	19,9	4,38
BIO sonst	0,0	0,00
<b>Summe</b>	<b>27,2</b>	<b>5,98</b>

Tab. 20: Hochrechnung biogener Abfälle im RM Catering-, Schleusen- und Backstagebereiche am FQ

Das Potential von Speiseresten liegt bei 2,9 t, von Zubereitungsresten bei etwa 130 kg. Das Potential von LM in OVP ganz/ungeöffnet liegt bei etwa 9,3 t und von LM in OVP angebrochen bei fast 56,5 t. Das Potential an Bio sonstigem ist verschwindend gering und wird nicht weiter berücksichtigt. Das Gesamtpotential an biogenen Stoffen am Frequency liegt somit bei knapp 69 t.

FQ Potential Biogene Stoffe				
	Nicht erfasster Abfall [t]	Pfandsäcke [t]	Catering und Bühnenbereich [t]	<b>Summe [t]</b>
Speisereste	0,10	2,30	0,51	<b>2,90</b>
Zubereitungsreste	0,00	0,04	0,09	<b>0,13</b>
LM OVP ganz/ungeöff.	5,96	2,35	1,01	<b>9,33</b>
LM OVP angebrochen	39,41	12,70	4,38	<b>56,49</b>
BIO sonst	0,00	0,04	0,00	<b>0,04</b>
<b>Summe</b>	<b>45,46</b>	<b>17,44</b>	<b>5,98</b>	<b>68,89</b>

Tab. 21: Potential biogener Abfälle am FQ



## **8. Vermeidung, Verwertung und Entsorgung**

### **8.1 Vermeidung von biogenen Abfällen**

#### **8.1.1 Weiterverwendung von gut erhaltenen Produkten**

Die Verlängerung der Lebensdauer bzw. Nutzungszeitraumes ist ein wesentliches Element der Abfallvermeidung komplexer Produkte. Die EU- Abfallrichtlinie (EU - ABFALLRICHTLINIE 2008/98/EG, 2008) setzt in Artikel 11 einen weiteren Schwerpunkt in Richtung der Abfallvermeidung. Auch im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (AWG, 2002) ist die Abfallvermeidung beim Endkonsumenten ein zentrales Thema (siehe u.a. AWG, 2002 §9). Die derzeitige Abfallsituation, die hohe Anzahl von hauptsächlich jungen Besuchern und die mediale Aufmerksamkeit auf den Festivals Novarock und Frequency kann dazu genutzt werden, das Wissen um die Notwendigkeit von Abfallvermeidung in der Gesellschaft in den Vordergrund zu rücken.

Wie bereits erwähnt wurden bei der Abfallanalyse auf den Festivals nur Produkte erfasst, die mit keinem oder geringem Reparaturaufwand und/oder geringem Reinigungsaufwand wiederverwendet werden können.

Die Sammlung und Verwertung durch eine gemeinnützige Initiative oder Beschäftigungsinitiative für Arbeitssuchende ist für diesen Fall eine anzustrebende Entwicklung. Die positiven Einflüsse durch die Beschäftigungsmöglichkeiten und die Einsparung von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten durch die schonende Wieder- und Weiterverwendung sind u.a. in PLADERER, MEISSNER (2008) und MEISSNER, PLADERER (2010) zu finden.

Weitere Ausführungen zu den untersuchten Re-Use Produkten finden sich auch in der Diplomarbeit von Isabell Vogl zum Thema der getrennten Sammlung und Wiederverwendbaren Materialien und Produkten auf den Festivals Novarock und Frequency 2010 (VOGL, 2011).

#### **8.1.2 Vermeidungspotential an Lebensmitteln durch Weiter- und Wiederverwendung**

Die Vermeidung von biogenen Abfällen der Besucher am Campingplatz kann nur durch eine effektive Informationspolitik im Vorfeld herbeigeführt werden.

Wie in Tab. 17 ersichtlich, liegt das Vermeidungspotential an originalverpackten und ungeöffneten Lebensmitteln am Novarock bei knapp 24,7 t (siehe Tab. 17) und am Frequency bei etwa 11,3 t (siehe Tab. 21)

Diese Werte stellen ein theoretisches Potential zur Abfallvermeidung dar und können in der Praxis nicht erreicht werden. Es wird dadurch aber deutlich gemacht, welche Mengen an ungeöffneten Lebensmitteln vermeidbar wären.

Eine Verwertung im Sinne von Weitergabe an bedürftige Personen und karitative Einrichtungen ist in Hinblick auf die Verderblichkeit bei nicht sachgerechter Lagerung problematisch.

Es wurden am Novarock wie auch am Frequency viele Personen beobachtet, die nach dem offiziellen Ende des Festivals den Campingplatz durchsucht und alles noch verwertbare mitgenommen haben. Die Liste der gesammelten Gegenstände reicht von ungeöffneten Bier- und Konservendosen, original verpackten Fertiggerichten bis zu Zeltteilen und ganzen, zurückgelassenen Zelten. Das Potential von wiederverwendbaren Materialien wird bisher unorganisiert von Privatpersonen ausgeschöpft.

Eine Möglichkeit der Abfallvermeidung ist eine Einkaufsmöglichkeit mit annähernd normalen Preisen am Gelände, damit sich Besucher mit notwendigen Lebensmitteln und Getränken versorgen können und nicht alles von Beginn an in der Wärme am Campingplatz gelagert werden muss und dadurch sehr viel verdirbt.

Eine weitere Möglichkeit ist, die Speisen bei den Ständen im Bühnenbereich zu etwas niedrigeren Preisen zu verkaufen, damit die Besucher mehr Essen an diesen Plätzen konsumieren und nicht so viel Speisen auf den Campingplatz mitnehmen und wie derzeit sehr viel am Ende des Festivals wegwerfen.

## **8.2 Reduzierung von biogenen Abfällen**

### **8.2.1 Reduzierung der Sperrmüllmenge durch Sammlung biogener Abfälle bei der Speisenzubereitung**

Die ersten Schritte zu einer Abfallreduzierung auf den Festivals Novarock und Frequency können sehr leicht im Bereich des Caterings für Mitarbeiter und Besucher gesetzt werden. Bisher wurden in Verträgen zwischen dem Veranstalter und den Cateringunternehmen keine Punkte zu einer effektiven Abfallwirtschaft aufgenommen (KALASCHEK, 2010a). Nach den Ergebnissen der Abfallanalyse könnten am Novarock mindestens 5 t und am Frequency mindestens 6 t biogene Abfälle getrennt gesammelt werden. Bei diesen Werten sind noch keine Abfälle aus der Speisenzubereitung berücksichtigt. Diese Abfallströme könnten sehr gut verwertet werden, da sie einen zentralen Anfallspunkt haben und keine Sammellogistik dahinter stehen müsste.

## **8.2.2 Reduzierung der Sperrmüllmenge durch Sammlung biogener Abfälle am Campingplatz**

Das derzeitige Potential an biogenen Abfällen am Campingplatz liegt am Novarock bei etwa 70,8 t, wovon 57,4 t aus dem nicht erfassten Abfall und etwa 13,4 t aus den RM- Pfandsäcken. Bei einer gerechneten Besucherzahl von 120.000 ergibt das eine Menge an biogenen Abfällen von durchschnittlich etwa 750 g pro Besucher pro Tag. Beim Festival Frequency ergibt sich ein Aufkommen von etwa 63 t biogenen Abfällen, wobei 45,5 t aus dem nicht erfassten Abfall und etwa 17,5 t aus den RM-Pfandsäcken stammen. Mit der Besucherzahl von etwa 150.000 ergibt sich ein durchschnittlicher Wert von 420 g pro Festivalbesucher und Tag. Dies ist ein theoretisches Potential, welches aufgrund der weitläufigen Verteilung des Campingplatzes nicht genutzt werden kann.

Als gute Möglichkeit der Sammlung können mobile Sammelteams eingesetzt werden, die während des Festivals Abfälle aus den Campingzonen sammeln. Diese Sammlung kann derart gestaltet werden, dass die Abfälle durch die Teams getrennt erfasst werden. Dazu gibt es bereits „Best-Practice“- Beispiele wie das Open-Air Festival in St.Gallen (ST. GALLEN, 2011) in der Schweiz.

Eine getrennte Sammlung von biogenen Abfällen durch die Besucher mit eigenen Biosäcken oder Biotonnen erscheint aufgrund der Beobachtungen und Befragungen von Festivalbesuchern und Verantwortlichen vorerst nicht möglich.

Eine getrennte Sammlung durch die Reinigungsteams am Ende des Festivals wäre eine Möglichkeit, die nicht erfassten Abfälle, die bisher als Restmüll entsorgt wurden, zu reduzieren.

In kleinen Bereichen wie „Green Zones“ können Pilotversuche für eine sehr effiziente Abfallvermeidung und Abfalltrennung durch die Besucher gestartet werden. Beispiele dafür finden sich am Gampel Open-Air in der Schweiz, bei dem nur eine kleine Menge an Speisen und Getränken mitgebracht werden darf um so die Abfallmenge gering zu halten.

## **8.3 Verwertung von Lebensmittelabfällen**

### **8.3.1 Technische Kompostierung**

Unter technischer Kompostierung wird der Abbau von organischer Substanz in einem aeroben Milieu verstanden. Es sind offene oder geschlossene Systeme in der Praxis im Einsatz. Hierzu ist eine sorgfältige Aufbereitung des gesammelten Materials notwendig, um eine hohe Kompostqualität zu erreichen. Als Aufbereitung zählen die Abtrennung von Störstoffen, die schonende Zerkleinerung und eine

homogene Durchmischung des Ausgangsmaterials. Bei der Verwendung von Biotonnenmaterial und Lebensmittelabfällen ist auf eine Abstimmung der Massenverhältnisse und eine gezielte Durchlüftung zu achten.

Für die Kompostierung von Lebensmitteln sind die Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 anzuwenden.

JONES (2010) beschreibt auch die Vor-Ort-Kompostierung am Woodford- Festival in Australien mit einer Besucherzahl von mehr als 130.000. Der auf dem Gelände gesammelte biogene Abfall wird durch manuelle Sortierung vor Ort von Störstoffen gereinigt. Dieser Abfall wird homogenisiert auf einem Haufen belassen und ohne Umsetzen nach Ablauf der Rottephasen auf dem Gelände als Düngemittel verwendet. Weiters beschreibt JONES (2010) den erfolgreichen Einsatz einer geschlossenen Wurmkompostanlage beim EXCEL- Festival in London.

Eine Vor-Ort-Kompostierung wie beim Festival Glastonbury in Großbritannien ist bei den betrachteten Festivals nur bedingt möglich, da wenig Strukturmaterial aus der Abfallsammlung anfällt.

### **8.3.2 Anaerobe Behandlung**

In der Verordnung EG/1069/2009 wird die mögliche anaerobe Behandlung von Material der Kategorie 3 (Küchen- und Speiseabfälle) stärker hervorgehoben. Die anaerobe Behandlung ist der Abbau von organischer Substanz unter Sauerstoffabschluss. Im Grunde werden zwei Verfahren unterschieden: Die Trockengärung für Material mit einem Trockensubstanzgehalt (TS) von über 30 % und die Nassvergärung für Material mit einem TS von unter 30 %. Die anfallenden Speise- und Zubereitungsreste eignen sich aufgrund des hohen spezifischen Energiegehaltes besonders gut für die Verwertung in einer Biogasanlage. Besonderes Augenmerk muss jedoch auf eine vorgehende Hygienisierung des Eingangsmaterials gelegt werden (GÖRISCH und HELM, 2006).

Die heterogenen Materialfraktionen müssen auch bei der anaeroben Verwertung homogenisiert und in eine möglichst störstofffreie Maische übergeführt werden, um eine möglichst hohe Gasausbeute und Betriebssicherheit zu erreichen. Die Entpackung von Lebensmittelabfällen spielt hier eine zentrale Rolle. (GÖRISCH und HELM, 2006)

Die mittlere Gasausbeute (Bruttoenergie) bei gewerblichen Speiseresten beträgt nach GÖRISCH und HELM (2006) etwa 1,39 kW pro kg Speisereste.

Durch den Anfall in kurzer Zeit kann eine Verwertung nur in einer größeren Anlage vorgenommen werden, da diese eine kurzfristige Spitze von Lebensmitteln mit hohem Energiegehalt besser abpuffern kann.

Im näheren Umfeld von Nickelsdorf befinden sich die Biogasanlage Bruck an der Leitha mit einer Nennleistung von 1.672 kW und die Biogasanlagen Wolfsthal 1 und 2 mit einer Leistung von je 500 kW. (AGRARPLUS, 2011)

Im Umfeld von St. Pölten befinden sich die Biogasanlagen Böheimkirchen mit einer Nennleistung von 320 kW, Bischofstetten mit 250 kW, Kilb mit 500 kW und Obritzberg mit 85 kW. (AGRARPLUS, 2011)

### **8.3.3 Verwertung als Futtermittel oder Düngemittel in Agrarbetrieben**

Die Verwendung von tierischen Nebenprodukten oder verarbeiteten tierischen Produkten der Kategorie 3 der Verordnung EG/1069/2009 (Küchen- oder Speiseabfälle) ist zum Einsatz als Futtermittel für Nutztiere möglich, sofern die Regeln für eine allfällige Sterilisierung des Ursprungsmaterials eingehalten werden.

Im Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit der europäischen Kommission (vgl. KOM, 1999) wird betont, dass die umfassende Rückverfolgbarkeit von Futtermitteln als eines der Schlüsselprinzipien zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Lebensmittelsicherheit gesehen werden muss. In Hinblick auf diverse Lebensmittelskandale, wie den vor kurzem medial sehr präsenten Dioxin- Skandal in Deutschland ist dies ein zentrales Thema.

Die Verarbeitung zu organischen Düngemitteln ist ebenfalls eine zulässige Verwertungsmethode.

## **8.4 Behandlung von Lebensmittelabfällen**

### **8.4.1 Mechanisch-biologische Behandlung**

*Eine mechanisch-biologische Vorbehandlung zum Zweck der Deponierung ist eine verfahrenstechnische Kombination mechanischer und biologischer Prozesse zur Vorbehandlung von Abfällen (AWG, 2002).*

Durch ein mechanisch-biologisches Aufbereitungsverfahren wird die Umwandlung von organischem Material vor der Ablagerung von Restmüll unter kontrollierten Bedingungen vollzogen und somit das Ablagerungsverhalten der Abfälle verbessert.

In der ersten Stufe der mechanisch-biologischen Aufbereitung wird vom Restmüll eine heizwertreiche Leichtfraktion (Wertstoffe, Kunststoffe, etc.) abgeschieden, die einer stofflichen oder thermischen Verwertung zugeführt wird. Dieser Verfahrensschritt nennt sich Restmüllspaltung. In der nachfolgenden biologischen

Behandlungsstufe wird die im Restmüll enthaltene organische und biologisch verfügbare Substanz durch Mikroorganismen abgebaut und in Form von langfristigen Verbindungen (Huminstoffen) stabilisiert (LECHNER, 2004).

Durch die mechanisch-biologische Vorbehandlung besitzt der Restmüll ein stark verringertes Gasbildungs- und Sickerwasserpotential. Durch die Verringerung von Volumen und die höhere Verdichtbarkeit kann Deponievolumen gespart werden. Weitere Vorteile dieser Behandlung sind gleichmäßigeres Sackungsverhalten, geringere Staubemissionen und Geruchsbildung der Abfälle (LECHNER, 2004).

Die Behandlung von Lebensmittelabfällen ist vor einer Ablagerung unbedingt notwendig, da auf einer Massenabfalldeponie nur mehr Abfälle mit einem Gehalt an TOC von weniger als 5 Masse-% abgelagert werden dürfen (DVO, 2008).

#### **8.4.2 Thermische Behandlung**

Bei der thermischen Behandlung wird der Abfall als Brennstoff eingesetzt.

*Bei der Verbrennung von Abfällen sind neben der Umwandlung der organischen Substanzen zu CO<sub>2</sub> vor allem die Zerstörung toxischer organischer Verbindungen und die Aufkonzentrierung anorganischer Schadstoffe (Schwermetalle) in Schlacke und Flugasche das vorrangige Ziel (LECHNER, 2004).*

Die Abfallverbrennung erfolgt in Monoverbrennungsanlagen und in Form von Mitverbrennung in verschiedenen Industriezweigen (z.B.: Zementindustrie). Die beim Verbrennungsprozess freigesetzte Wärmeenergie wird in Wärme und Strom umgewandelt und ersetzt somit Primärbrennstoffe.

Der Energiegehalt von Abfällen wird mit Hilfe des Heizwertes in [kJ/kg TS] angegeben.

Der Energieinhalt von Stoffen, Abfällen oder Lebensmitteln hängt von deren elementaren chemischen Zusammensetzung ab, wobei hier der Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel, Sauerstoff und Wasser von besonderer Bedeutung sind.

Der größte Wassereintrag in den Restabfall wird durch den Bioabfall mit Wassergehalten zwischen 40 und 80 % hervorgerufen. Diese Bioabfälle zeichnen sich durch einen vergleichsweise geringen Heizwert aus und stellen bei hausmüllähnlichen Zusammensetzungen die größte Teilfraktion dar (KOST, 1999).



Die thermische Verwertung von biogenen Abfällen, insbesondere Lebensmittelabfälle, stellt kein Optimum dar und sollte nur als letzte Möglichkeit der Verwertung gesehen werden.

## **8.5 Ablagerung**

### **8.5.1 Deponierung von Abfällen**

Eine Deponierung von unbehandelten Abfällen ist nur unter der Einhaltung bestimmter Grenzwerte des Inputmaterials möglich (vgl. DVO, 2008 und Kapitel 2.4.2.).

Eine unbehandelte Ablagerung von Lebensmittelabfällen ist in Österreich nicht mehr möglich.



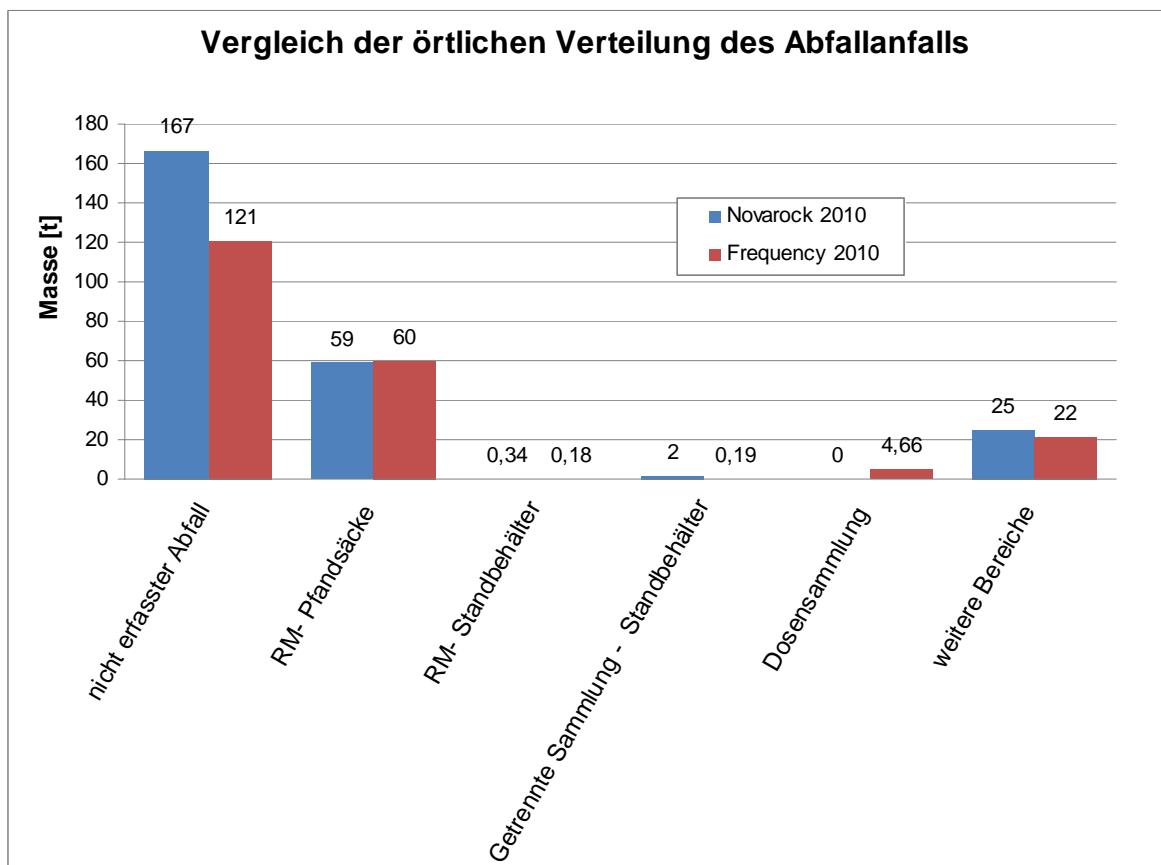
## 9. Schlussfolgerungen

### 9.1 Unterschiede des Abfallanfalls

Als großer Unterschied können die unterschiedlichen Wege gesehen werden, die bei den Festivals durch die Besucher zurückgelegt werden müssen. Durch die zentrale Parkmöglichkeit ergeben sich beim Novarock längere Wegstrecken zu Fuß vom PKW bis zum Zeltplatz. Beim Frequency ergibt sich eine kürzere Wegstrecke zu Fuß durch viele Zufahrtsmöglichkeiten entlang des Campingplatzes. Die kürzeren Wege und die vorhandene Infrastruktur in St. Pölten können Gründe für das unterschiedliche Abfallaufkommen v.a. am Campingplatz sein.

Als weiterer Grund kann angesehen werden, dass der Altersschnitt am Frequency geringer ist als am Novarock und sich dadurch eine andere Verteilung der Lebensmittelabfälle bedingt.

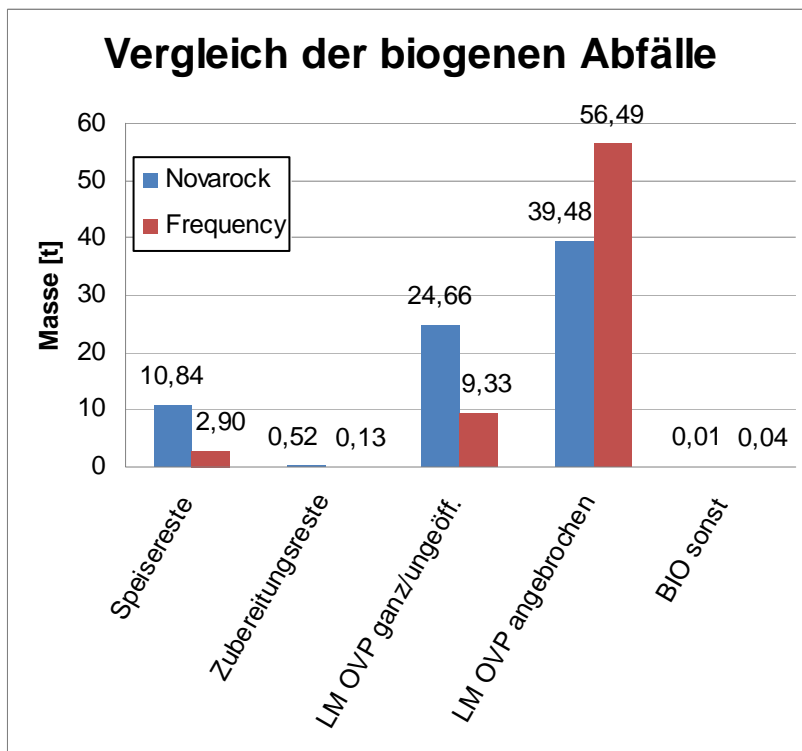
In Tabelle 22 sind die Unterschiede des Abfallaufkommens aus den unterschiedlichen Bereichen der Festivals Novarock und Frequency ersichtlich.



Tab. 22: Vergleich des Abfallaufkommens am Novarock und am Frequency

Die Menge des Abfallanfalls ist in den Bereichen der RM-Pfandsäcke, der RM-Standbehälter und aus weiteren Bereichen nahezu ident. Die Menge an nicht erfassten Abfall ist am Novarock signifikant höher. Die Menge an getrennt erfassten Abfällen ist ebenfalls am Novarock höher. Die Dosensammlung wurde erst am Festival Frequency eingeführt, dadurch ist die Menge des Festivals Novarock in dieser Kategorie Null.

In Tabelle 23 sind die Unterschiede des Anfalls an biogenen Abfällen von Novarock und Frequency ersichtlich.



Tab. 23: Vergleich des Aufkommens an biogenen Abfällen am Novarock und am Frequency

Wie in Tabelle 23 ersichtlich ist das Abfallaufkommen am Novarock in den Fraktionen Speisereste mit 10,84 t und LM OVP ganz/ungeöffnet mit 24,66 t weitaus höher als das Aufkommen am Frequency mit 2,90 t Speiseresten und 9,33 t LM OVP ganz/ungeöffnet. In der Fraktion LM OVP angebrochen ist das Aufkommen am Frequency mit 56,49 t weitaus höher als am Novarock mit 39,48 t. Die Fraktionen Zubereitungsreste und Bio sonstiges sind bei beiden Festivals verschwindend gering.

## 9.2 Möglichkeiten der Abfalltrennung

Abfalltrennung und die darauffolgende Verwertung der getrennt gesammelten Abfälle sind ein wichtiger Beitrag zur Einsparung von Rohstoffen und Ressourcen und dadurch auch zum Klimaschutz (LECHNER, 2004). Abfalltrennung ist aus der Sicht der Veranstalter vor allem in Hinblick auf eine Kostenreduktion der Abfallentsorgung wichtig. Die Entsorgung von biogenen Abfällen schlägt sich nur mit einem Bruchteil der Kosten gegenüber der Entsorgung von Restmüll zu Buche.

Die Möglichkeiten, biogene Abfälle getrennt zu erfassen, sind in den einzelnen Bereichen unterschiedlich zu bewerten. Das größte Potential und die logistisch einfachste Möglichkeit, biogene Abfälle zu erfassen ist im Bereich der Speisenzubereitung und Speisenausgabe sowohl im Bereich der Crew als auch im öffentlichen Bereich der Festivalbesucher. Durch den zentralen und relativ sortenreinen Anfall bei der Speisenzubereitung vor Ort ist die getrennte Erfassung einfach. Wie in Anhang 1 in Tabelle 26 ersichtlich ist der Anteil an Speise- und Zubereitungsresten am Novarock 10 %, was ein Potential für die getrennte Sammlung von mindestens 2,5 t für diese beiden Fraktionen ergibt (siehe Tab. 15). In den Abfalluntersuchungen wurden jedoch nur aufgestellte Restmüllsammelbehälter untersucht und keine Abfalltonnen aus der Speisenzubereitung. Das Potential ist somit durchaus höher anzunehmen.

Die getrennte Erfassung von biogenen Abfällen am Campingplatz gestaltet sich durch die große Anzahl an Besuchern und dem weitläufigen Campingplatz schwieriger. Nach Tab. 17 liegt das Potential im nicht erfassten Abfall und in den Pfandsäcken am Novarock bei etwa 8,5 t Speisereste und etwa 37,5 t angebrochenen Lebensmitteln in OVP. Am Frequency beträgt das Potential etwa 2,4 t Speisereste und etwa 52,1 t angebrochenen Lebensmitteln in OVP aus dem Campingbereich (siehe Tab. 21).

Eine getrennte Sammlung während des Festivals ist durch mobile Sammelteams möglich, die nicht mehr benötigtes und verdorbene Speisen einsammeln und der getrennten Verwertung zuführen. Die weitere Möglichkeit ist die getrennte Sammlung durch die Reinigungsteams bei der Endreinigung des Campingplatzes. Eine getrennte Erfassung ließe sich hier z.B. durch verschiedenfarbige Sammelsäcke leichter bewerkstelligen. Eine getrennte Sammlung der Metall Verpackung gemeinsam mit Kunststoffverpackungen - Hohlkörper und der Sammlung biogener Stoffe kann durchaus als realistisch angesehen werden.

### 9.3 Möglichkeiten der Abfallvermeidung

Die Abfallvermeidung und insbesondere die Vermeidung biogener Abfälle bedingt neben den bereits erwähnten positiven Einflüssen auf die Umwelt, eine finanzielle Entlastung der Festivalbesucher und der Festivalveranstalter. Erstere geben bei einem genauer geplanten Einkauf weniger Geld für Lebensmittel aus. Die Veranstalter sparen durch weniger weggeworfene und liegengelassene Lebensmittel Geld bei der Sammlung und auch der Entsorgung der Abfälle.

Wie in Tab. 17 ersichtlich ist, liegt das Potential an ungeöffneten Lebensmitteln in Originalverpackung am Novarock bei knapp 24,4 t und am Frequency bei etwa 7,3 t (Siehe Tab. 21). Diese Abfallmengen sind durch eine genauere Einkaufsplanung teilweise vermeidbar. Die Erstellung eines Einkaufsführers mit den durchschnittlich benötigten Mengen an Lebensmitteln für die Dauer des Festivals ist ein guter Weg zur effektiven Abfallvermeidung.

Die Senkung der Speisenpreise bei den Ständen kann ebenfalls ein Weg zur Abfallvermeidung sein. Wenn die Preise der Speisen niedriger sind, werden mehr Speisen an den Ständen konsumiert und von den Besuchern weniger Speisen auf das Campinggelände mitgebracht, die verderben können und dann liegengelassen oder weggeworfen werden.

Eine Weitergabe an Hilfsorganisationen und bedürftige Personen ist kritisch zu betrachten, da die Herkunft der Lebensmittel nicht belegt werden kann und die Lagerung meist nicht den Erfordernissen, wie z.B.: temperierte Lagerung, entsprechen.

## 10. Zusammenfassung

Die Abfallzusammensetzung von Veranstaltungen schwankt aufgrund der unterschiedlichen Arten von Veranstaltungen, deren Besuchern und dem Stellenwert des Umweltgedankens der einzelnen Veranstalter sehr stark. Die in dieser Diplomarbeit behandelten Festivals Novarock und Frequency sind die größten Veranstaltungen dieser Art in Österreich und auch im oberen Bereich der Größe nach Besucherzahlen europaweit.

Die auf einem Festival auftretenden Abfallmengen von etwa 2,1 - 2,3 kg pro Besucher und Tag (Werte von Novarock und Frequency) sind deutlich höher als die Restmüllmenge in Wien von etwa 0,93 kg pro Person und Tag.

Die Abfallmenge auf großen Musikfestivals variiert sehr stark und reicht von 0,2 kg bis 2,3 kg Abfall pro Besucher und Tag (siehe Kapitel 6). Diese Abfallmengen fallen in einem sehr kleinen Zeitraum und an einem begrenzten Ort an.

Die ersten Versuche, eine getrennte Sammlung von Metall- und Kunststoffverpackungen – Hohlkörper einzuführen, waren von geringem Erfolg. Dazu beigetragen hat auch der Umstand, dass die Neueinführung der getrennten Sammlung im Besucherbereich nicht beworben wurde.

Da in den Catering-Bereichen keine getrennte Sammlung von Altpapier bzw. Kartonagen, Glas oder biogenen Materialien eingeführt wurde, ist hier ebenfalls ein sehr hohes Potential für eine getrennte Sammlung möglich.

Nach den Ergebnissen der manuellen Sortierung ergibt sich bei den Anteilen des biogenen Abfalls ein ähnliches Bild wie bei siedlungsähnlichen Abfällen.

Der biogene Anteil von 23,4 % im Restmüll gesamt und der Anteil von 34,4 % im nicht erfassten Abfall des Festivals Novarock liegt im Bereich des Anteils des biogenen Abfalls in einer kommunalen Sammlung. In Niederösterreich liegt der Anteil an biogenen Stoffen bei Haushalts- und haushaltsähnlichen Abfällen bei etwa 15,5 %.

Mit den detaillierten Werten der einzelnen Abfallströme auf den RM-Pfandsäcken, dem nicht erfassten Abfall und den weiteren Bereichen ergibt sich am Novarock ein hochgerechnetes Potential von knapp 76 t biogenen Abfällen, wie in Kapitel 7.2.1. in Tabelle 17 ersichtlich ist.

Am Frequency ergibt sich mit einem biogenen Anteil von 29,1 % im Restmüll gesamt und einem Anteil von 37,6 % im nicht erfassten Abfall ein hochgerechnetes Potential von etwas mehr als 80 t, wie in Kapitel 7.2.2 in Tabelle 21 ersichtlich ist. In beiden Fällen wurden für die Hochrechnung des Potentials nur die Hauptanteile aus den Restmüll- Pfandsäcken, dem Restmüll aus weiteren Bereichen (Backstage,

Catering, etc.) und dem nicht erfassten Abfall herangezogen, da diese für eine Hochrechnung maßgebend sind. Da aus der Wertstoffsammlung und den Restmüll-Standbehältern am Campingplatz nur sehr geringe Massen gesammelt werden konnten, wurden diese in die Hochrechnung des Potentials nicht miteinbezogen.

Die Unterfraktion LM OVP angebrochen nimmt bei den biogenen Abfällen auf Festivals den größten Teil ein, da ein großer Anteil partiell gefüllte Getränkeflaschen sind, die in den Wertstoff- und Restmüllbehältern landen. Am Novarock beträgt die Gesamtmenge von LM OVP angebrochen nach der Hochrechnung knapp 40 t (siehe Tab. 17) und am Frequency sogar knappe 65 t (siehe Tab. 21). Dieser Anteil ist theoretisch leicht vermeidbar.

Die Unterfraktion LM OVP ungeöffnet ist jene Fraktion, die theoretisch am einfachsten vermeidbar ist. Am Novarock waren nach Hochrechnung etwa 24,7 t (siehe Tab. 17) und am Frequency etwa 11,3 t (siehe Tab. 21) Lebensmittel in noch ungeöffneter Originalverpackung zu finden. Die Vermeidung dieser Abfälle ist durch einen geplanten und mengengerechten Einkauf der Speisen und Getränke durch die Besucher zu erreichen.

Die Fraktionen Zubereitungsreste, Speisereste und Bio sonstiges ergeben am Novarock ein Potential von knapp 11,4 t (siehe Tab. 17) und am Frequency knapp 3,1 t (siehe Tab. 21). Dies sind Werte ohne die biogenen Abfälle aus der Speisenzubereitung. Eine getrennte Erfassung dieser Abfälle aus der Zubereitung der Cateringunternehmen könnte leicht eingeführt werden, da diese Abfälle sehr zentral anfallen.



## 11. **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Einteilung von Küchenabfällen aus Haushalten (BERNHOFER, 2009)...	4
Abb. 2:	Schema des Ablaufs einer Sortieranalyse nach Ö-Norm S 2097 (2005)	12
Abb. 3:	Analyse eines Restmüll - Standbehälters vom Campingplatz am Novarock .....	13
Abb. 4:	Analyse des nicht erfassten Abfalls am Novarock.....	14
Abb. 5:	Abschätzung des notwendigen Stichprobenumfanges nach LECHNER (2009) .....	15
Abb. 6:	Abschätzung des notwendigen Stichprobenumfanges nach SCHARFF (1991) .....	16
Abb. 7:	Zusammensetzung Restmüll gesamt am Novarock in Masse-%.....	26
Abb. 8:	Zusammensetzung Abfälle aus den Wertstoffbehältern gesamt am Novarock in Masse-%.....	28
Abb. 9:	Zusammensetzung Nicht erfasster Abfall am Novarock in Masse-% ....	29
Abb. 10:	Zusammensetzung des Littering- Abfalls am Novarock in Masse-% .....	31
Abb. 11:	Zusammensetzung Restmüll gesamt am Frequency in Masse-%.....	32
Abb. 12:	Zusammensetzung Wertstoffe gesamt Frequency in Masse-% .....	34
Abb. 13:	Zusammensetzung nicht erfasster Abfall am Frequency in Masse-% ...	36
Abb. 14:	Zusammensetzung Littering - Abfall Frequency in Masse-%.....	37
Abb. 15:	Abfallmenge pro Besuchertag in kg.....	42
Abb. 16:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am NR.....	II
Abb. 17:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am NR .....	III
Abb. 18:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls aus den Bereichen Catering und Bühnenbereich am NR.....	IV
Abb. 19:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Schleusenbereichen am NR .....	VI
Abb. 20:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wert-.. stoffsammlung aus Catering-, Crew- und Backstagebereichen am NR. VII	VII
Abb. 21:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am NR.....	VIII
Abb. 22:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung der nicht erfassten Abfälle am NR .....	IX
Abb. 23:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering- Abfalls am NR .....	X
Abb. 24:	Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls gesamt am NR (Vol.- %) .....	XI

Abb. 25: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung gesamt am NR (Vol.- %)	XII
Abb. 26: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am NR (Vol.- %)	XIII
Abb. 27: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering - Abfalls am NR (Vol.- %)	XIV
Abb. 28: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll-Pfandsäcken am FQ	XV
Abb. 29: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll-Standbehältern am FQ	XVI
Abb. 30: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)	XVII
Abb. 31: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)	XVIII
Abb. 32: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am FQ (Masse- %)	IXX
Abb. 33: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls. am FQ (Masse-%)	XXI
Abb. 34: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Littering - Abfälle am FQ (Masse- %)	XXII
Abb. 35: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls gesamt am FQ (Vol.- %)	XXIII
Abb. 36: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung gesamt am FQ (Vol.- %)	XXIV
Abb. 37: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Vol.- %)	XXV
Abb. 38: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Vol.- %)	XXVI
Abb. 39: Fragebogen der Erhebung von Daten von internationalen Musikfestivals..	XXX
Abb. 40: Fraktion Speisereste	XXXII
Abb. 41: Fraktion LM in OVP angebrochen	XXXII
Abb. 42: Fraktion LM in OVP ungeöffnet	XXXIII
Abb. 43: Fraktion LM in OVP ungeöffnet	XXXIII

## 12. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Sortierkatalog der manuellen Abfallsortierung.....	17
Tab. 2:	Ergebnisse Restmüll gesamt am Novarock.....	26
Tab. 3:	Ergebnisse Wertstoffe gesamt am Novarock .....	28
Tab. 4:	Ergebnisse Nicht erfasster Abfall am Novarock .....	30
Tab. 5:	Ergebnisse des Littering – Abfalls am Novarock .....	31
Tab. 6:	Ergebnisse Restmüll gesamt am Frequency.....	33
Tab. 7:	Ergebnisse Wertstoffe gesamt am Frequency.....	35
Tab. 8:	Ergebnisse nicht erfasster Abfall am Frequency .....	36
Tab. 9:	Ergebnisse Littering - Abfall am Frequency.....	38
Tab. 10:	Besucherzahlen und Abfallmengen auf internationalen Festivals .....	41
Tab. 11:	Getrennt gesammelte Speisereste am Paleo - Festival, Frankreich.....	42
Tab. 12:	Hochrechnung biogener Abfälle im nicht erfassten Abfall am NR .....	47
Tab. 13:	Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Pfandsäcken am NR .....	47
Tab. 14:	Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Standbehältern am Campingplatz am NR .....	48
Tab. 15:	Hochrechnung biogener Abfälle im RM Catering-, Schleusen- und Backstagebereich am NR.....	48
Tab. 16:	Hochrechnung biogener Abfälle in der Wertstoffsammlung am NR.....	49
Tab. 17:	Potential biogener Abfälle am NR.....	49
Tab. 18:	Hochrechnung biogener Abfälle im nicht erfassten Abfall am FQ .....	50
Tab. 19:	Hochrechnung biogener Abfälle in den RM Pfandsäcken am FQ .....	50
Tab. 20:	Hochrechnung biogener Abfälle im RM Catering-, Schleusen- und Backstagebereiche am FQ.....	51
Tab. 21:	Potential biogener Abfälle am FQ.....	51
Tab. 22:	Vergleich des Abfallaufkommens am Novarock und am Frequency.....	61
Tab. 23:	Vergleich des Aufkommens an biogenen Abfällen am Novarock und am Frequency .....	62
Tab. 24:	Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am NR (Masse- %) .....	II
Tab. 25:	Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am NR ..	III
Tab. 26:	Zusammensetzung des Restmülls aus den Bereichen Catering und Bühnenbereich am NR .....	IV
Tab. 27:	Zusammensetzung der Wertstoffsammlung gesamt am NR .....	V
Tab. 28:	Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Schleusenbereichen am NR.....	VI
Tab. 29:	Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Catering- , Crew- und Backstagebereichen am NR .....	VII
Tab. 30:	Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am NR .....	VIII
Tab. 31:	Zusammensetzung der nicht erfassten Abfälle am NR.....	IX

Tab. 32: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering- Abfalls am NR .....	X
Tab. 33: Zusammensetzung des Restmülls gesamt am NR (Vol.- %).....	XI
Tab. 34: Zusammensetzung der Wertstoffe gesamt am NR (Vol.-%).....	XII
Tab. 35: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am NR (Vol.-%) .....	XIII
Tab. 36: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am NR (Vol.-%).....	XIV
Tab. 37: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am FQ (Masse- %) .....	XV
Tab. 38: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am FQ	XVI
Tab. 39: Zusammensetzung des Restmülls aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %) .....	XVII
Tab. 40: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %).....	XVIII
Tab. 41: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem ..... Campingbereich am FQ (Masse- %) .....	IXX
Tab. 42: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Masse- %) .....	XX
Tab. 43: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Masse- %) .....	XXII
Tab. 44: Zusammensetzung des Restmülls gesamt am FQ (Vol.- %).....	XXIII
Tab. 45: Zusammensetzung der Wertstoffe gesamt am FQ (Vol.-%).....	XXIV
Tab. 46: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Vol.-%) .....	XXV
Tab. 47: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Vol.-%).....	XXVI
Tab. 48: Liste der untersuchten Festivals.....	XXXI

## 13. Literaturverzeichnis

AGRARPLUS, 2011: Broschüre über Biogasanlagen in Niederösterreich, 2010, Zugriff über [www.agrarplus.at/](http://www.agrarplus.at/) am 20.4. 2011

AWG, 2002: Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 - AWG 2002, BGBl. I Nr. 102. in der Fassung vom 15.02.2011 BGBl. I Nr. 9/2011), Wien, 2011

BARTL C., 2011: E-Mail mit den Daten des Wirtschaftshofes St.Pölten des am Frequency 2010 durch die Stadt St.Pölten entsorgten Abfalls, St.Pölten, 2011

BERNHOFER V., 2009: Monetäre Bewertung von Lebensmittelabfällen im Restmüll aus Konsumentensicht im Untersuchungsgebiet Salzburg, Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien, 2009

BGLD LGBl. Nr. 3./2004, 2004: Burgenländisches Camping- und Mobilheimplatzgesetz, Eisenstadt, 2004

BGLD LGBl. Nr. 7/2010, 2010: Burgenländisches Veranstaltungsgesetz, Eisenstadt, 2004

DVO, 2008: Österreichische Deponieverordnung 2008, BGBl. II Nr. 39/2008, Zugriff über [www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at) am 02.01.2011

EU- ABFALLRICHTLINIE 2008/98/EG, 2008  
Zugriff über <http://europa.eu> am 03.01.2011

EG/1774/2002, 2006: Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte i.d.F. von 2006  
Zugriff über <http://eur-lex.europa.eu> am 10.01.2011

GLASTONBURY, 2008: Umweltbericht des Festivals Glastonbury, Großbritannien, 2008

GÖRISCH U., HELM M., 2006: Biogasanlagen, Stuttgart, 2006

HORESCHI A., 2010: Dokumentation eines Arbeitsgespräches mit DI. Pladerer (Österr. Ökologie Institut) und Ing. Horeschi (Fa. Saubermacher, Wien), Wien, Juli 2010

KALASCHEK C., 2010a: Dokumentation eines Arbeitsgespräches, Wien, April 2010

- KALASCHEK C., 2010b: Schriftliche Mitteilung (e-Mail) über Zahlen und Daten zu Novarock und Frequency 2010, Wien, Jänner 2011
- KOM (1999),2000: Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit der EU- Kommission, Brüssel, 2000
- KOST M., 1999: Klimawirksamkeit verschiedener Verfahren der Restabfallbehandlung. Ingenieure heute, Bd. 2, Dresden, 1999
- LECHNER P. (HG.), 2004: Abfallwirtschaft und Abfallentsorgung, Wien, 2004
- LECHNER P., 2009: Präsentationsfolien zur Vorlesung Abfallwirtschaft an der Universität für Bodenkultur, Wien, 2009
- LMSVG, 2006: Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz 2006 i.d.g.F., Wien, 2011  
Zugriff über [www.lebensmittelnet.at](http://www.lebensmittelnet.at) am 02.01.2011
- JONES M., 2010: Sustainable Eventmanagement – A practical guide, London, 2010
- MA 22, 2011: Abfallstatistik Wien, Zugriff über [www.wien.gv.at](http://www.wien.gv.at) am 04.01.2011
- MEISSNER M., PLADERER C., 2010: Re-Use in Österreich - Wiederverwendung als Beitrag zur Abfallvermeidung, 2010  
Zugriff über [www.ecology.at](http://www.ecology.at) am 03.01.2011
- NÖ LGBl. Nr. 5750-1, 1999: Niederösterreichisches Campingplatz- und Jugendlagerplatzgesetz, St.Pölten, 1999
- NÖ LGBl. Nr. 7070-0, 2007: Niederösterreichisches Veranstaltungsgesetz, St. Pölten, 2007
- OBERSTEINER G., SCHNEIDER F., 2006: NÖ Restmüllanalysen 2005/06 Studie im Auftrag des NÖ Abfallwirtschaftsvereins, St. Pölten, 2006
- ON S 2097, 2005: Ö-Norm S 2097 – Sortieranalyse von Abfällen Teil 1-4, Wien, 2005
- PLADERER C., MEISSNER M., SCHWEIGHOFER J., 2010: Abfallvermeidung und Abfalltrennung in Schulen und Kinderbetreuungsstätten der Stadt Wien, Wien, 2010
- PLADERER C., MEISSNER M., 2008: Ruso - reuse shops Oberösterreich – Businessplan, Wien-Oberösterreich 2008

Zugriff über [www.ecology.at](http://www.ecology.at) am 03.01.2011

SCHARFF C., 1991: Entwicklung und Anwendung von Methoden zur stoff- und warenorientierten Analyse von Abfallströmen, Dissertation an der WU-Wien, Wien, 1991

SCHNEIDER F., 2001: Untersuchungsmethoden zur Bestimmung des Entsorgungsverhaltens von privaten Haushalten, Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien, 2001

STATISTIK AUSTRIA, 2011: Bevölkerungsstatistik Wien 2009, Zugriff über [www.statistik.at](http://www.statistik.at) am 04.01.2011

TIERMATERIALIENGESETZ, 2003: Bundesgesetz betreffend Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und Materialien, [BGBl. I Nr. 141/2003](#) , 2003

UMWELTBERATUNG, 2006: Abfallumrechnungstabelle, Wien, 2006

VOGL I., 2011: Getrennte Abfallsammlung bei großen Musikfestivals, Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien, 2011





## 14. Anhang

Im Anhang sind sämtliche Detailauswertungen in Bezug auf die Massen der einzelnen Bereiche (Campingplatz, RM- Pfandsäcke, Schleusenbereiche, Catering-, Bühnen- und Backstagebereiche) und die Auswertung der Volumina gesamt für alle Abfallarten (Restmüll, Wertstoffe, Nicht erfasste Abfälle und Littering - Abfall) für jedes Festival angeführt. In Anhang 1 finden sich die Auswertungen des Festivals Novarock und in Anhang 2 die Auswertungen des Festivals Frequency. In Anhang 3 ist der Fragebogen für die schriftliche Befragung von anderen Festivals national und international und die Quellenangabe der Homepages zur Datenerhebung auf internationalen Festivals ersichtlich.

## 14.1 Anhang 1

NR Restmüll Pfandsäcke - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>16,3%</b>	<b>10,8%</b>	<b>15,2%</b>	<b>4,1%</b>	<b>20,4%</b>	<b>12,2%</b>
ME NVP	1,2%	0,0%	6,4%	1,7%	3,0%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>19,0%</b>	<b>14,2%</b>	<b>17,1%</b>	<b>4,6%</b>	<b>23,7%</b>	<b>14,4%</b>
KST sonst.	7,7%	2,9%	16,0%	4,4%	12,0%	3,3%
Speisereste	2,4%	0,0%	8,7%	2,4%	4,8%	0,0%
Zubereitungsreste	0,7%	0,0%	2,2%	0,6%	1,3%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	3,4%	0,0%	9,7%	2,6%	6,1%	0,8%
LM OVP angebrochen	15,9%	6,0%	21,8%	5,9%	21,8%	9,9%
BIO sonst	0,0%	0,0%				
PA VP	7,7%	4,7%	10,9%	2,9%	10,6%	4,7%
PA NVP	2,8%	0,0%	7,6%	2,1%	4,8%	0,7%
PA Hygiene	2,0%	0,1%	3,4%	0,9%	2,9%	1,1%
Glas gesamt	0,2%	0,0%	1,2%	0,3%	0,5%	0,0%
Rest	12,2%	5,6%	18,8%	5,1%	17,3%	7,0%
Einweg Alle Materialien	1,2%	0,0%	3,0%	0,8%	2,0%	0,4%
Re-Use - Zelt und Zubehör	1,7%	0,0%	12,5%	3,4%	5,1%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	3,9%	0,0%	17,0%	4,6%	8,5%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	1,0%	0,0%	7,0%	1,9%	2,9%	0,0%
Re-Use - Rest	0,8%	0,0%	3,1%	0,8%	1,6%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 24: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am NR (Masse- %)

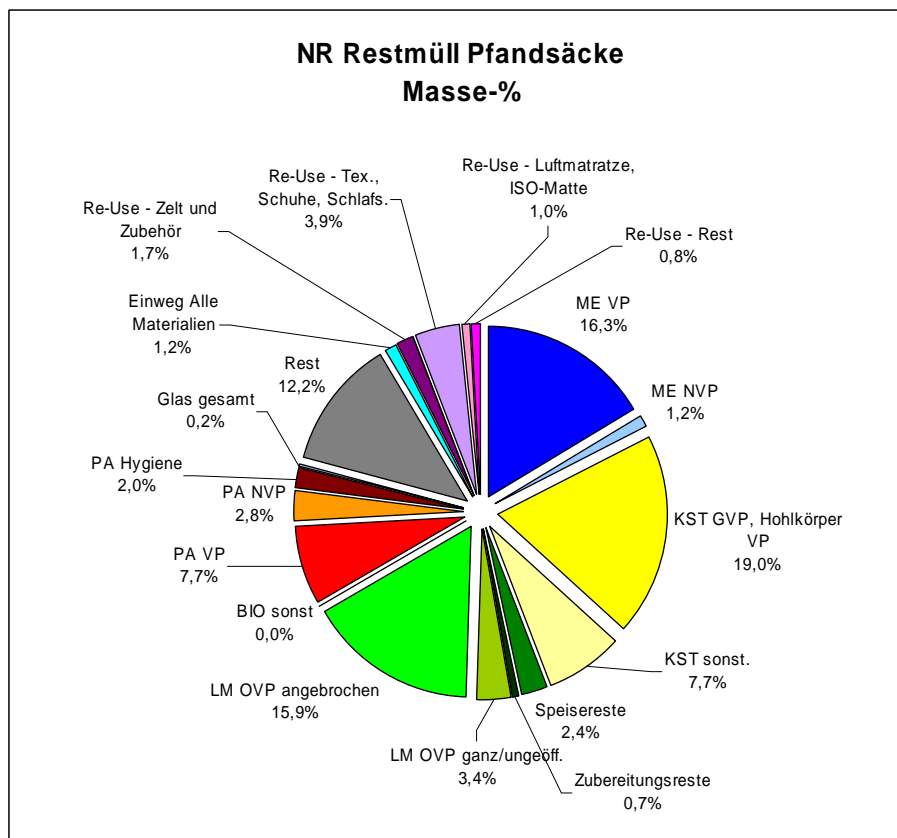


Abb. 16: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am NR

NR Restmüll Campingplatz - Standbehälter - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	14,6%	11,6%	11,4%	6,7%	21,3%	7,9%
ME NVP	3,7%	3,4%	3,5%	2,0%	5,8%	1,7%
KST GVP, Hohlkörper VP	2,2%	2,0%	1,7%	1,0%	3,2%	1,1%
KST sonst.	11,8%	10,8%	6,0%	3,6%	15,4%	8,2%
Speisereste	16,9%	15,0%	12,3%	7,2%	24,2%	9,7%
Zubereitungsreste	1,3%	0,0%	2,1%	1,2%	2,5%	0,1%
LM OVP ganz/ungeöff.	4,8%	0,0%	12,4%	7,3%	12,1%	0,0%
LM OVP angebrochen	11,3%	6,6%	12,6%	7,5%	18,8%	3,8%
BIO sonst	1,2%	0,0%	4,2%	2,5%	3,7%	0,0%
PA VP	2,4%	1,5%	2,7%	1,6%	3,9%	0,8%
PA NVP	1,2%	0,2%	2,3%	1,3%	2,5%	0,0%
PA Hygiene	7,5%	2,2%	12,8%	7,6%	15,1%	0,0%
Glas gesamt	0,9%	0,0%	2,3%	1,4%	2,3%	0,0%
Rest	7,3%	5,1%	6,3%	3,7%	11,1%	3,6%
Einweg Alle Materialien	11,2%	6,9%	10,5%	6,2%	17,4%	5,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%				
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,7%	0,0%	2,3%	1,3%	2,0%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%				
Re-Use - Rest	1,0%	0,0%	3,4%	2,0%	3,0%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 25: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am NR

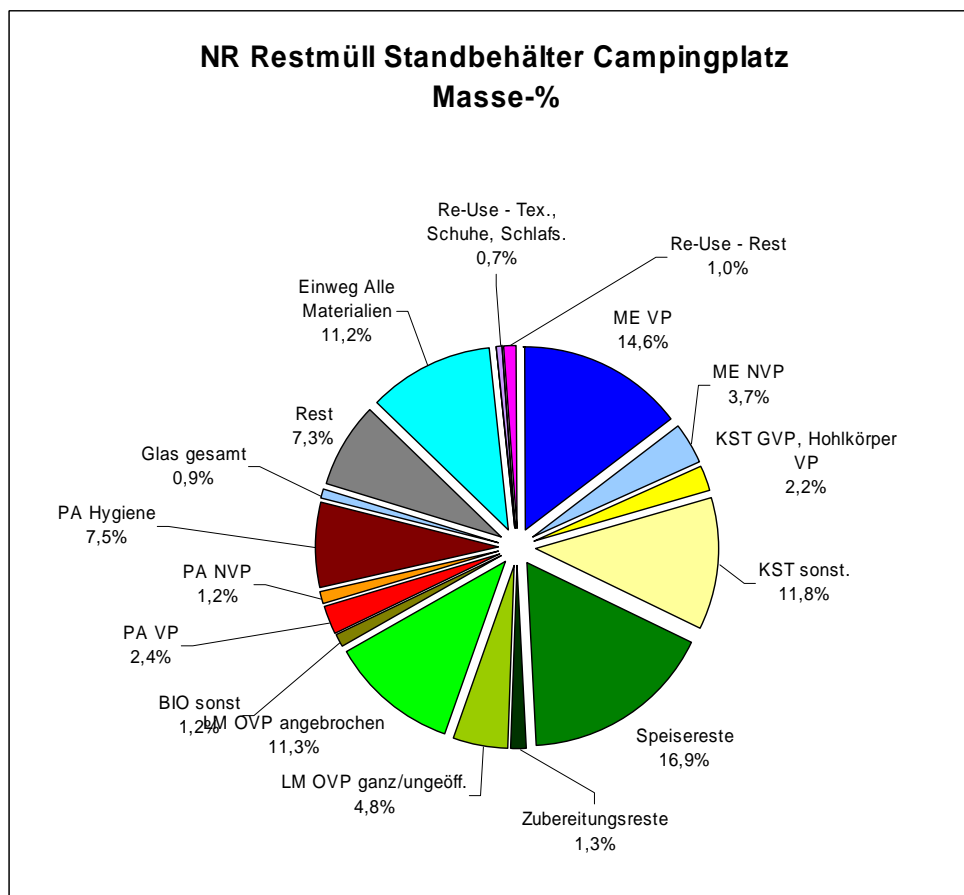


Abb. 17: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am NR

NR Restmüll Catering- und Bühnenbereich - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	5,1%	3,0%	6,6%	2,6%	7,7%	2,5%
ME NVP	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	25,0%	22,7%	23,7%	9,3%	34,3%	15,7%
KST sonst.	5,8%	5,9%	3,4%	1,3%	7,1%	4,4%
Speisereste	9,5%	0,0%	17,1%	6,7%	16,2%	2,8%
Zubereitungsreste	0,5%	0,0%	1,5%	0,6%	1,1%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	1,0%	0,0%	3,4%	1,3%	2,3%	0,0%
LM OVP angebrochen	7,9%	3,3%	10,5%	4,1%	12,0%	3,8%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%
PA VP	10,4%	3,3%	17,2%	6,7%	17,1%	3,7%
PA NVP	0,4%	0,0%	0,5%	0,2%	0,6%	0,2%
PA Hygiene	7,3%	3,6%	10,5%	4,1%	11,5%	3,2%
Glas gesamt	10,5%	0,0%	21,8%	8,5%	19,0%	1,9%
Rest	9,0%	3,6%	13,4%	5,2%	14,3%	3,8%
Einweg Alle Materialien	7,4%	1,3%	13,2%	5,2%	12,6%	2,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%				
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,2%	0,0%	0,8%	0,3%	0,5%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%				
Re-Use - Rest	0,0%	0,0%				
Summe	100,0%					

Tab. 26: Zusammensetzung des Restmülls aus den Bereichen Catering und Bühnenbereich am NR

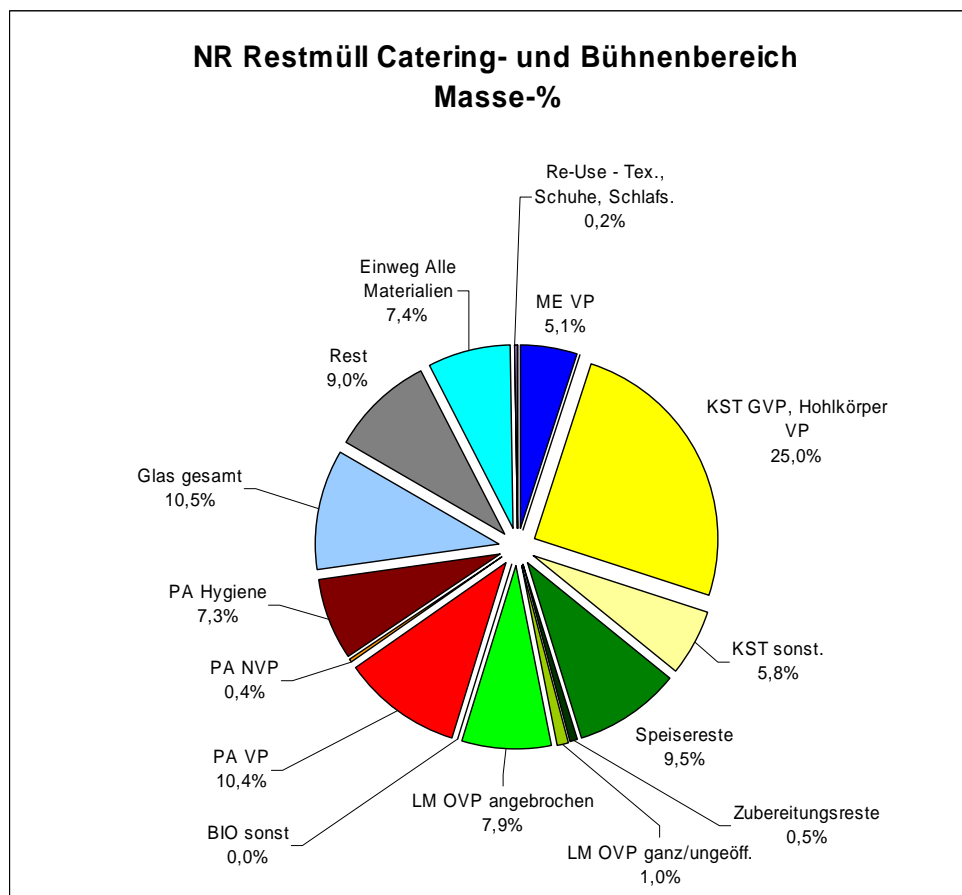


Abb. 18: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls aus den Bereichen Catering und Bühnenbereich am NR

NR Wertstoffe gesamt - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardab- weichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>24,6%</b>	<b>20,0%</b>	<b>20,2%</b>	<b>5,9%</b>	<b>44,8%</b>	<b>4,4%</b>
ME NVP	0,2%	0,0%	0,5%	0,1%	0,6%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>25,6%</b>	<b>25,1%</b>	<b>18,9%</b>	<b>5,5%</b>	<b>44,5%</b>	<b>6,7%</b>
KST sonst.	4,5%	0,8%	9,6%	2,8%	14,1%	0,0%
Speisereste	3,0%	0,0%	6,9%	2,0%	9,8%	0,0%
Zubereitungsreste	1,0%	0,0%	2,3%	0,7%	3,3%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	4,4%	0,0%	12,4%	3,6%	16,8%	0,0%
LM OVP angebrochen	14,5%	5,9%	17,6%	5,1%	32,1%	0,0%
Bio sonst.	0,8%	0,0%	4,4%	1,3%	5,2%	0,0%
PA VP	0,8%	0,0%	1,4%	0,4%	2,2%	0,0%
PA NVP	0,6%	0,0%	1,8%	0,5%	2,4%	0,0%
PA Hygiene	5,1%	2,0%	10,4%	3,0%	15,5%	0,0%
Glas gesamt	5,9%	0,0%	14,3%	4,2%	20,2%	0,0%
Rest	4,4%	1,8%	9,4%	2,8%	13,8%	0,0%
Einweg Alle Materialien	2,9%	1,4%	4,9%	1,4%	7,8%	0,0%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,3%	0,0%	1,9%	0,6%	2,3%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,3%	0,0%	4,1%	1,2%	5,4%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 27: Zusammensetzung der Wertstoffsammlung gesamt am NR

NR Wertstoffe Schleusenbereich - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>31,6%</b>	<b>28,2%</b>	<b>17,8%</b>	<b>14,2%</b>	<b>45,9%</b>	<b>17,4%</b>
ME NVP	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>26,0%</b>	<b>25,7%</b>	<b>13,4%</b>	<b>10,7%</b>	<b>39,4%</b>	<b>15,2%</b>
KST sonst.	1,6%	0,6%	2,3%	1,9%	4,0%	0,0%
Speisereste	2,6%	0,5%	3,7%	3,0%	6,4%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	3,1%	0,0%	7,7%	6,2%	10,9%	0,0%
LM OVP angebrochen	19,3%	16,9%	19,0%	15,2%	38,3%	4,1%
Bio sonst.	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	1,9%	1,1%	2,5%	2,0%	4,4%	0,0%
PA NVP	1,1%	0,1%	2,3%	1,9%	3,4%	0,0%
PA Hygiene	2,1%	2,2%	1,8%	1,4%	3,8%	0,6%
Glas gesamt	3,0%	0,0%	5,6%	4,5%	8,7%	0,0%
Rest	4,1%	2,8%	5,3%	4,2%	9,4%	0,0%
Einweg Alle Materialien	3,2%	3,0%	2,5%	2,0%	5,7%	1,2%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,0%	0,0%	0,0%			
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 28: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Schleusenbereichen am NR

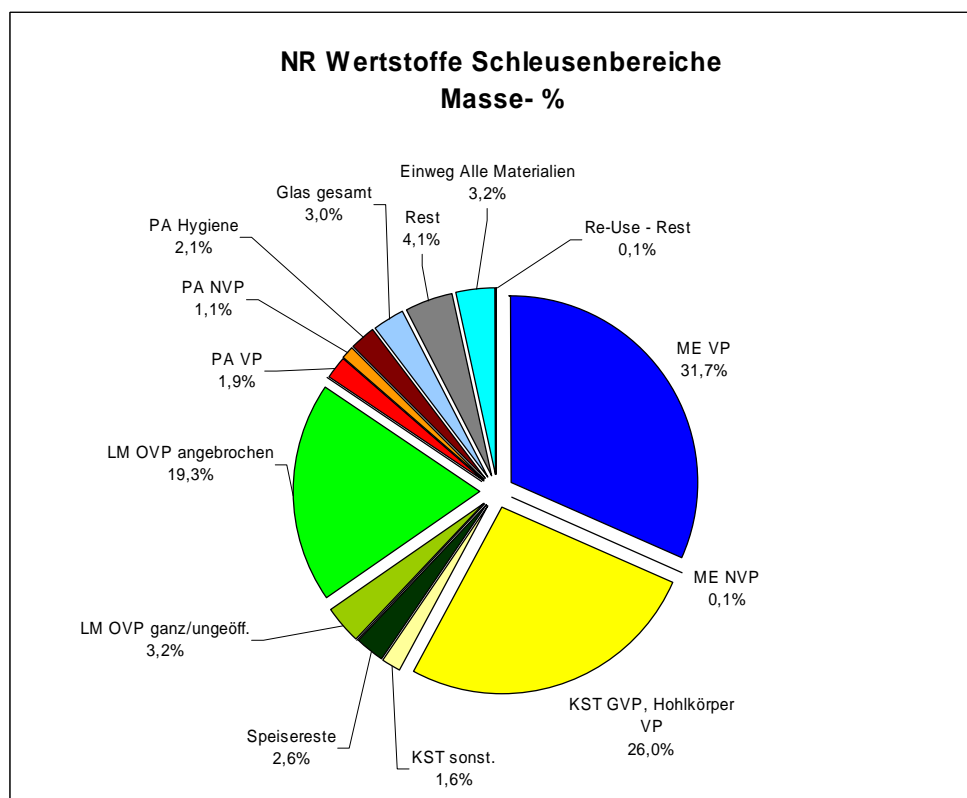


Abb. 19: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Schleusenbereichen am NR

NR Wertstoffe Catering, Crew- und Backstagebereiche - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	16,1%	11,4%	18,4%	9,3%	25,4%	6,7%
ME NVP	0,3%	0,0%	0,7%	0,3%	0,6%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	31,2%	28,2%	24,1%	12,2%	43,4%	19,0%
KST sonst.	4,5%	0,2%	13,4%	6,8%	11,3%	0,0%
Speisereste	2,9%	0,0%	5,4%	2,7%	5,7%	0,2%
Zubereitungsreste	0,7%	0,0%	1,4%	0,7%	1,4%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	1,2%	0,0%	3,5%	1,8%	3,0%	0,0%
LM OVP angebrochen	17,2%	13,6%	17,2%	8,7%	25,9%	8,5%
Bio sonst.	0,4%	0,0%	1,4%	0,7%	1,1%	0,0%
PA VP	1,0%	0,3%	1,2%	0,6%	1,5%	0,4%
PA NVP	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
PA Hygiene	5,8%	1,5%	8,5%	4,3%	10,1%	1,6%
Glas gesamt	12,1%	0,0%	22,7%	11,5%	23,6%	0,7%
Rest	2,9%	1,7%	3,0%	1,5%	4,4%	1,3%
Einweg Alle Materialien	2,0%	1,3%	1,9%	0,9%	2,9%	1,0%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,0%	0,0%	0,0%			
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,5%	0,0%	3,9%	2,0%	3,5%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 29: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Catering-, Crew- und Backstagebereichen am NR

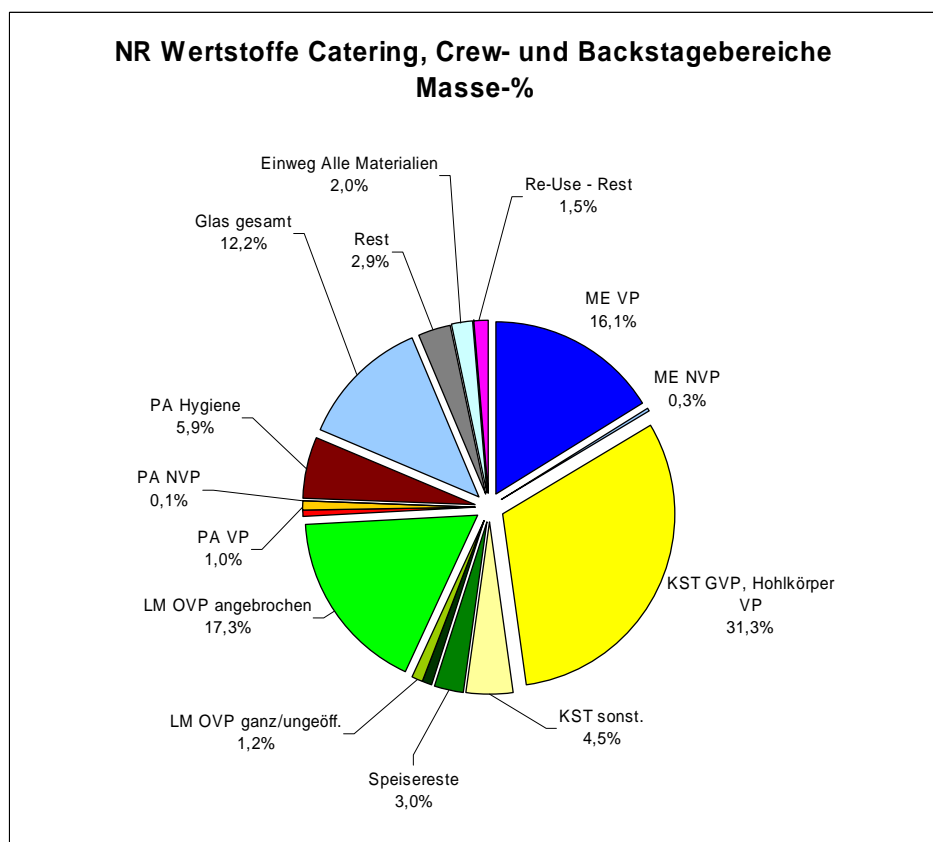


Abb. 20: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus Catering-, Crew- und Backstagebereichen am NR

NR Wertstoffe Campingbereich - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>28,7%</b>	<b>27,3%</b>	<b>21,1%</b>	<b>8,4%</b>	<b>37,2%</b>	<b>20,3%</b>
ME NVP	0,1%	0,0%	0,3%	0,1%	0,2%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>22,6%</b>	<b>23,2%</b>	<b>18,9%</b>	<b>7,6%</b>	<b>30,2%</b>	<b>15,0%</b>
KST sonst.	5,6%	1,4%	8,2%	3,3%	8,9%	2,4%
Speisereste	3,1%	0,0%	8,3%	3,3%	6,4%	0,0%
Zubereitungsreste	1,4%	0,0%	2,9%	1,2%	2,6%	0,2%
LM OVP ganz/ungeöff.	6,8%	0,0%	16,1%	6,4%	13,2%	0,3%
LM OVP angebrochen	10,9%	0,0%	17,8%	7,1%	18,0%	3,7%
Bio sonst.	1,2%	0,0%	6,0%	2,4%	3,6%	0,0%
PA VP	0,4%	0,0%	1,0%	0,4%	0,7%	0,0%
PA NVP	0,7%	0,0%	2,2%	0,9%	1,6%	0,0%
PA Hygiene	5,2%	1,9%	12,6%	5,0%	10,3%	0,2%
Glas gesamt	1,8%	0,0%	3,9%	1,6%	3,3%	0,2%
Rest	6,2%	0,1%	16,0%	6,4%	12,6%	0,0%
Einweg Alle Materialien	3,5%	1,2%	6,5%	2,6%	6,1%	0,9%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,6%	0,0%	2,7%	1,1%	1,6%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,6%	0,0%	4,7%	1,9%	3,4%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 30: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am NR

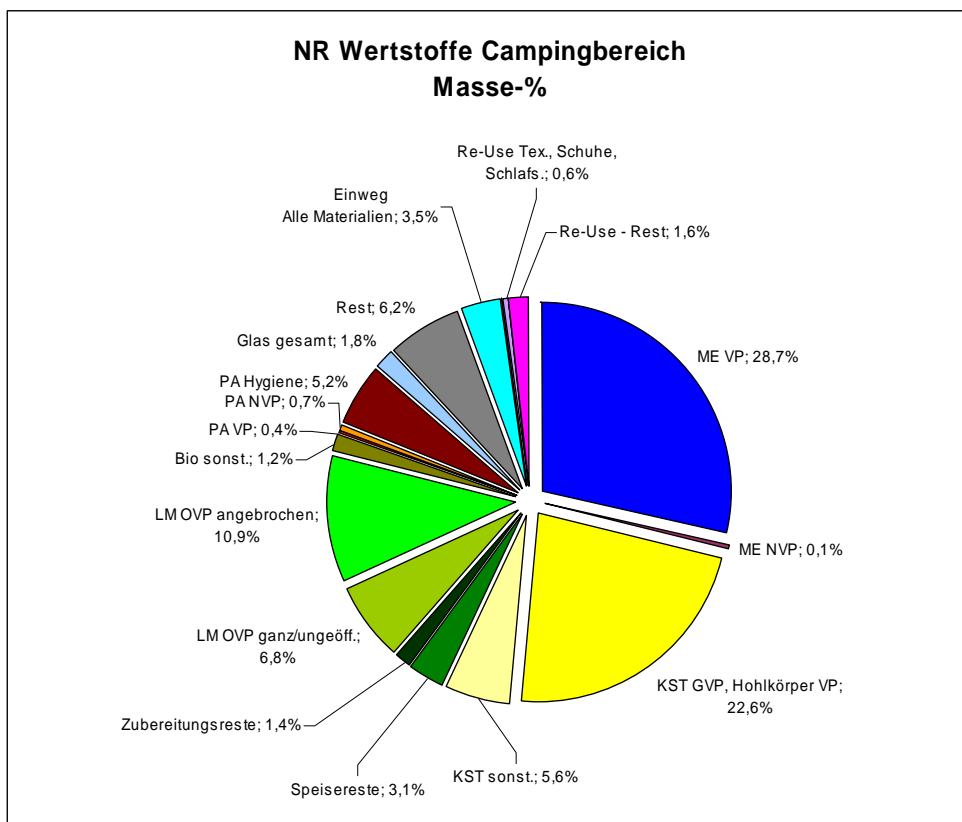


Abb. 21: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am NR



NR Nicht erfasster Abfall - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	6,1%	6,5%	3,4%	2,4%	9,5%	2,6%
ME NVP	11,5%	14,4%	10,4%	7,2%	21,9%	1,1%
KST GVP, Hohlkörper VP	3,1%	2,7%	1,6%	1,1%	4,7%	1,4%
KST sonst.	13,8%	11,9%	13,6%	9,4%	27,4%	0,2%
Speisereste	4,2%	1,0%	7,0%	4,9%	11,2%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	13,4%	11,4%	12,4%	8,6%	25,8%	1,0%
LM OVP angebrochen	16,8%	17,9%	9,3%	6,5%	26,1%	7,4%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	1,8%	0,0%	2,8%	1,9%	4,6%	0,0%
PA NVP	0,3%	0,0%	0,9%	0,6%	1,3%	0,0%
PA Hygiene	1,7%	1,2%	2,3%	1,6%	4,0%	0,0%
Glas gesamt	2,2%	0,0%	3,7%	2,6%	6,0%	0,0%
Rest	18,1%	7,6%	21,5%	14,9%	39,6%	0,0%
Einweg Alle Materialien	1,9%	1,7%	1,9%	1,3%	3,8%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	2,5%	0,0%	6,3%	4,3%	8,8%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,6%	0,0%	2,7%	1,9%	4,3%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,1%	0,4%	1,4%	1,0%	2,5%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 31: Zusammensetzung der nicht erfassten Abfälle am NR

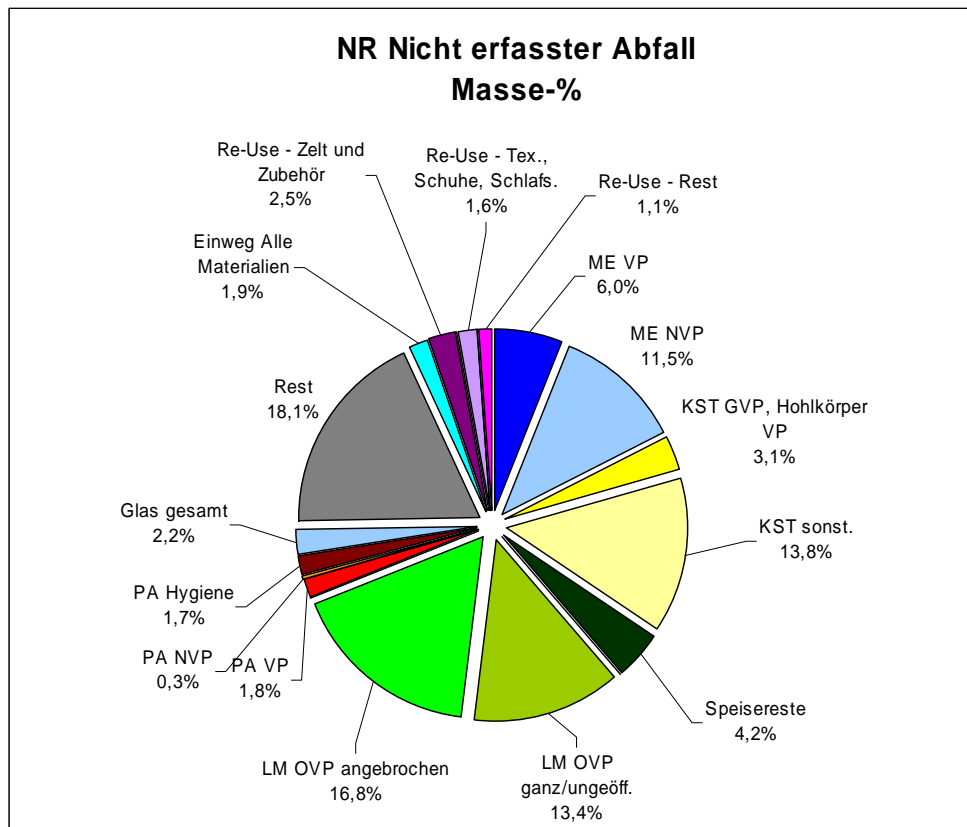


Abb. 22: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der nicht erfassten Abfälle am NR

NR Littering - Abfall - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>29,4%</b>	<b>24,4%</b>	<b>21,2%</b>	<b>14,7%</b>	<b>44,1%</b>	<b>14,7%</b>
ME NVP	0,1%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>6,4%</b>	<b>3,8%</b>	<b>5,3%</b>	<b>3,7%</b>	<b>10,1%</b>	<b>2,7%</b>
KST sonst.	3,3%	2,9%	2,4%	1,6%	5,0%	1,7%
Speisereste	0,3%	0,0%	0,6%	0,4%	0,7%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	3,2%	0,0%	4,6%	3,2%	6,4%	0,1%
LM OVP angebrochen	14,5%	7,4%	16,1%	11,1%	25,6%	3,3%
BIO sonst	0,1%	0,0%	0,4%	0,3%	0,4%	0,0%
PA VP	5,9%	6,1%	2,3%	1,6%	7,5%	4,3%
PA NVP	1,5%	1,8%	1,4%	1,0%	2,5%	0,5%
PA Hygiene	0,7%	0,3%	0,9%	0,6%	1,4%	0,1%
Glas gesamt	6,7%	4,3%	7,5%	5,2%	11,9%	1,5%
Rest	21,5%	6,4%	24,3%	16,9%	38,4%	4,7%
Einweg Alle Materialien	1,5%	0,3%	2,9%	2,0%	3,5%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	4,5%	0,0%	10,8%	7,5%	12,0%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,3%	0,0%	0,7%	0,5%	0,8%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 32: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering- Abfalls am NR

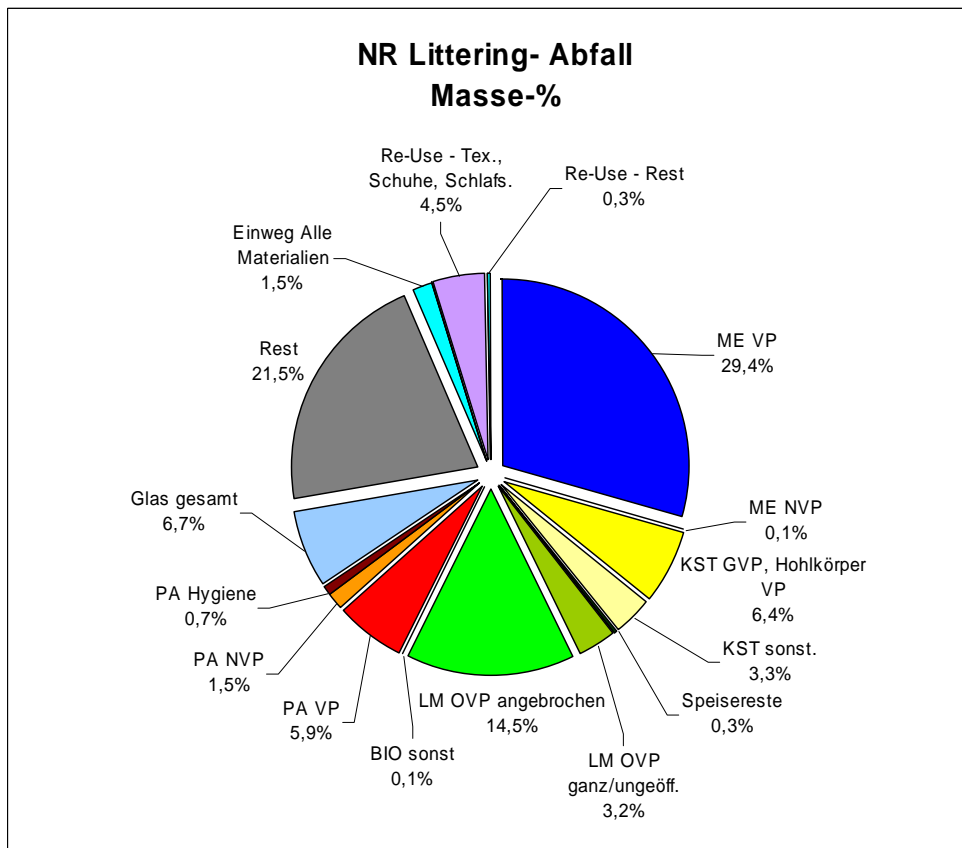


Abb. 23: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering- Abfalls am NR

NR Restmüll gesamt - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	19,4%	14,6%	18,6%	4,1%	23,5%	15,4%
ME NVP	1,3%	0,0%	3,9%	0,9%	2,2%	0,5%
KST GVP, Hohlkörper VP	26,8%	20,0%	23,2%	5,1%	31,9%	21,7%
KST sonst.	11,4%	8,2%	14,1%	3,1%	14,5%	8,3%
Speisereste	1,5%	0,0%	2,9%	0,6%	2,1%	0,8%
Zubereitungsreste	0,3%	0,0%	0,9%	0,2%	0,5%	0,1%
LM OVP ganz/ungeöff.	0,4%	0,0%	1,6%	0,4%	0,8%	0,1%
LM OVP angebrochen	4,6%	1,1%	9,8%	2,1%	6,7%	2,4%
BIO sonst	0,1%	0,0%	0,5%	0,1%	0,2%	0,0%
PA VP	7,8%	5,0%	10,7%	2,4%	10,2%	5,4%
PA NVP	1,3%	0,0%	5,1%	1,1%	2,5%	0,2%
PA Hygiene	2,9%	1,3%	4,2%	0,9%	3,8%	2,0%
Glas gesamt	0,3%	0,0%	1,5%	0,3%	0,7%	0,0%
Rest	10,2%	4,6%	18,8%	4,1%	14,3%	6,1%
Einweg Alle Materialien	7,6%	1,1%	15,3%	3,4%	10,9%	4,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	1,1%	0,0%				
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	2,3%	0,0%	13,4%	2,9%	5,2%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,7%	0,0%				
Re-Use - Rest	0,2%	0,0%	0,7%	0,1%	0,3%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 33: Zusammensetzung des Restmülls gesamt am NR (Vol.-%)

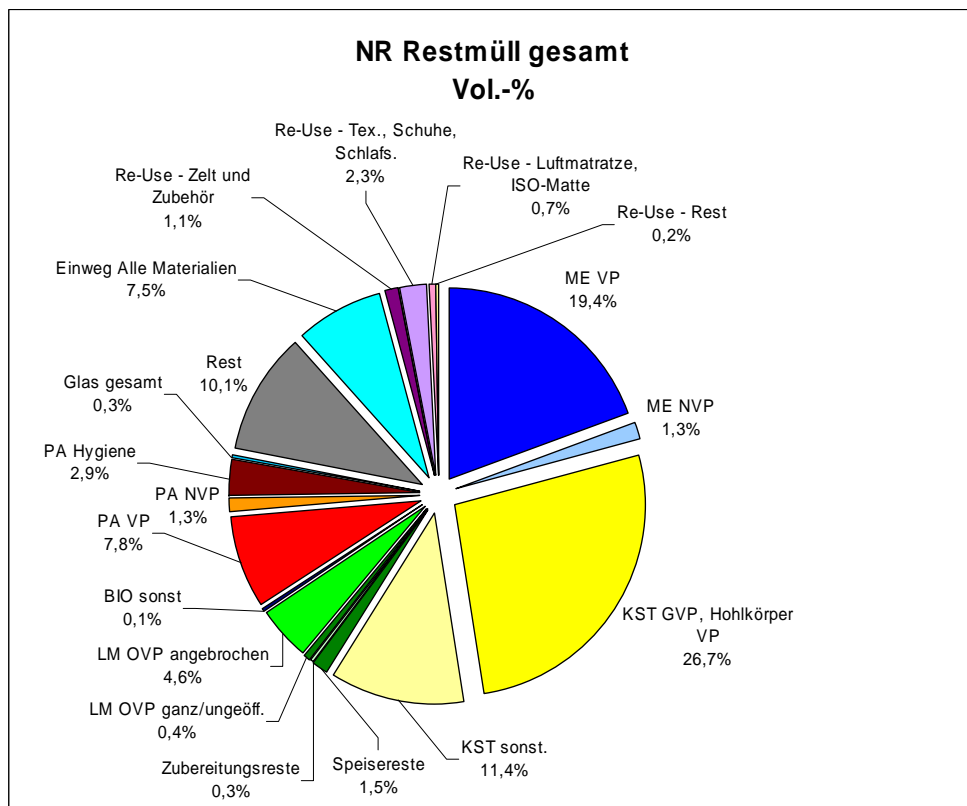


Abb. 24: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls gesamt am NR (Vol.-%)

NR Wertstoffe gesamt - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>38,7%</b>	<b>38,2%</b>	<b>28,0%</b>	<b>7,8%</b>	<b>46,4%</b>	<b>30,9%</b>
ME NVP	0,3%	0,0%	0,8%	0,2%	0,5%	0,1%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>34,7%</b>	<b>32,3%</b>	<b>27,0%</b>	<b>7,5%</b>	<b>42,2%</b>	<b>27,3%</b>
KST sonst.	4,8%	1,1%	10,1%	2,8%	7,6%	2,0%
Speisereste	0,6%	0,0%	1,3%	0,3%	0,9%	0,2%
Zubereitungsreste	0,4%	0,0%	1,3%	0,4%	0,8%	0,1%
LM OVP ganz/ungeöff.	0,6%	0,0%	2,8%	0,8%	1,3%	0,0%
LM OVP angebrochen	3,4%	1,2%	5,6%	1,6%	5,0%	1,9%
Bio sonst.	0,9%	0,0%	5,7%	1,6%	2,5%	0,0%
PA VP	1,0%	0,0%	2,2%	0,6%	1,6%	0,4%
PA NVP	0,4%	0,0%	1,5%	0,4%	0,8%	0,0%
PA Hygiene	1,9%	0,9%	2,4%	0,7%	2,6%	1,2%
Glas gesamt	1,7%	0,0%	6,6%	1,8%	3,5%	0,0%
Rest	5,6%	1,2%	13,6%	3,8%	9,4%	1,8%
Einweg Alle Materialien	5,8%	3,3%	8,4%	2,3%	8,2%	3,5%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,1%	0,0%	0,4%	0,1%	0,2%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,2%	0,0%	0,7%	0,2%	0,4%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 34: Zusammensetzung der Wertstoffe gesamt am NR (Vol.-%)

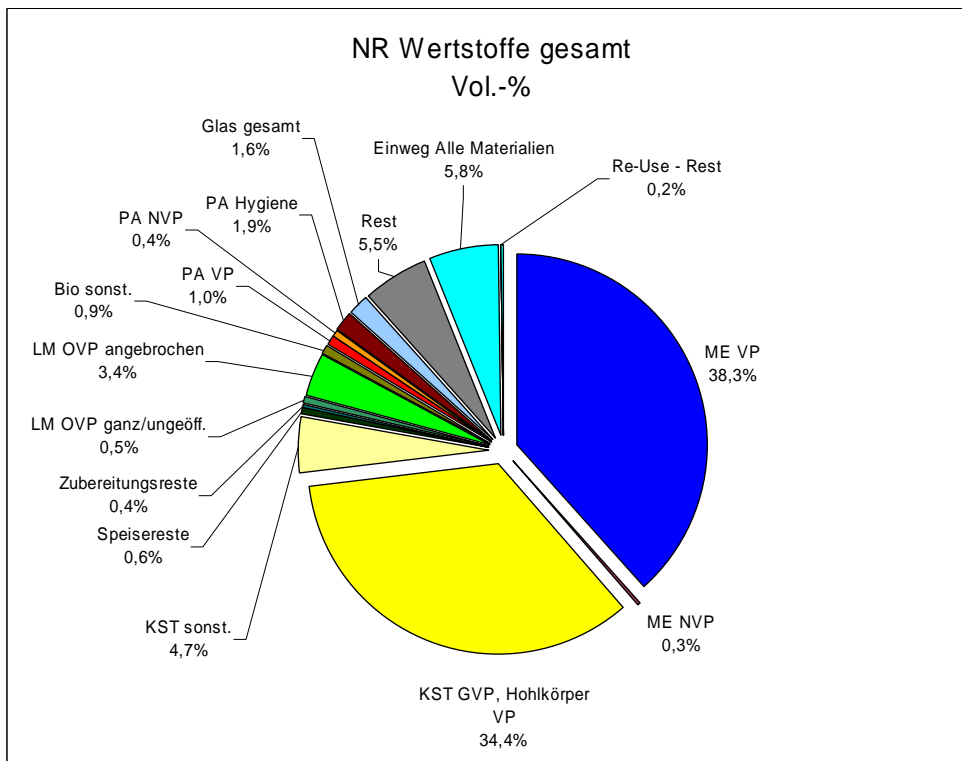


Abb. 25: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung gesamt am NR (Vol.-%)

NR Nicht erfasster Abfall - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	13,2%	16,1%	7,4%	5,1%	18,4%	8,1%
ME NVP	5,3%	3,6%	6,3%	4,4%	9,7%	0,9%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>11,4%</b>	<b>9,6%</b>	<b>7,4%</b>	<b>5,1%</b>	<b>16,5%</b>	<b>6,3%</b>
KST sonst.	22,9%	16,1%	25,8%	17,9%	40,8%	5,0%
Speisereste	0,7%	0,3%	0,9%	0,6%	1,3%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	3,2%	1,4%	4,4%	3,1%	6,3%	0,1%
LM OVP angebrochen	3,6%	3,6%	2,3%	1,6%	5,2%	2,0%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	6,9%	0,0%	10,6%	7,4%	14,3%	0,0%
PA NVP	0,5%	0,0%	1,5%	1,0%	1,5%	0,0%
PA Hygiene	3,1%	2,1%	3,9%	2,7%	5,8%	0,4%
Glas gesamt	0,5%	0,0%	0,8%	0,5%	1,0%	0,0%
Rest	19,7%	17,1%	22,2%	15,4%	35,1%	4,3%
Einweg Alle Materialien	3,7%	2,6%	4,2%	2,9%	6,7%	0,8%
Re-Use - Zelt und Zubehör	3,6%	0,0%	10,1%	7,0%	10,6%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,8%	0,0%	1,2%	0,9%	1,6%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,8%	0,0%	4,7%	3,2%	5,0%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 35: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am NR (Vol.-%)

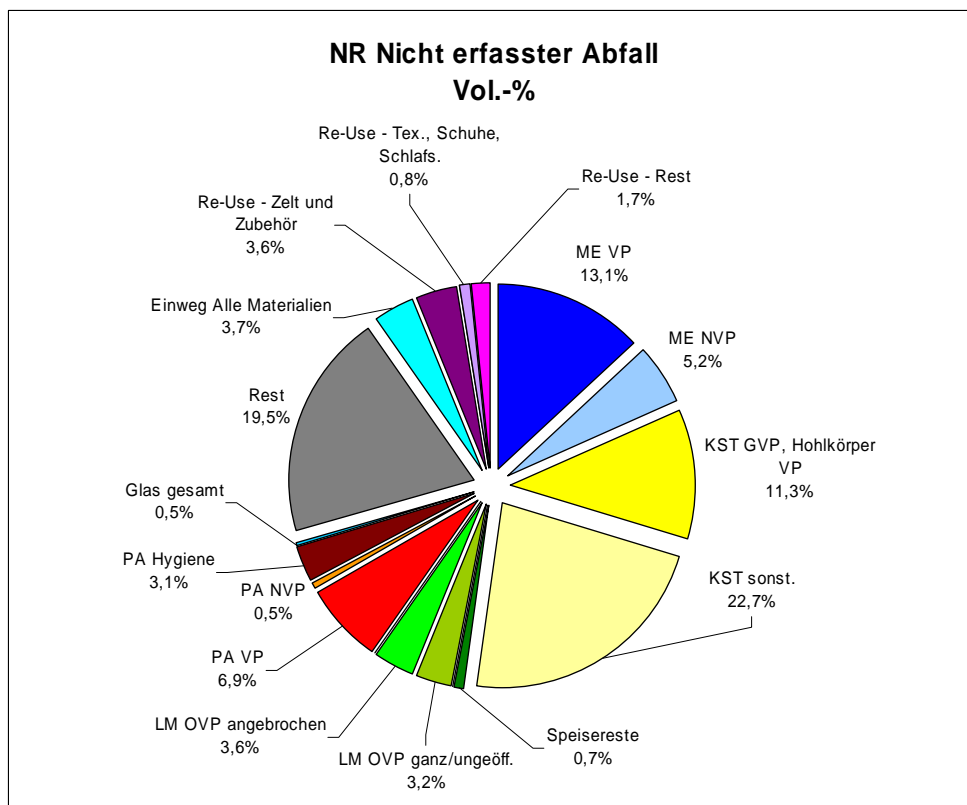


Abb. 26: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am NR (Vol.-%)

NR Littering - Abfall - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>39,7%</b>	<b>45,0%</b>	<b>22,2%</b>	<b>15,4%</b>	<b>55,1%</b>	<b>24,3%</b>
ME NVP	0,0%	0,0%	0,0%			
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>8,4%</b>	<b>6,7%</b>	<b>4,9%</b>	<b>3,4%</b>	<b>11,8%</b>	<b>5,1%</b>
KST sonst.	5,6%	5,0%	2,4%	1,6%	7,2%	4,0%
Speisereste	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%
LM OVP angebrochen	3,3%	1,0%	4,3%	3,0%	6,2%	0,3%
BIO sonst	0,2%	0,0%	0,5%	0,3%	0,5%	0,0%
PA VP	11,1%	10,6%	6,2%	4,3%	15,4%	6,9%
PA NVP	2,6%	2,8%	2,7%	1,9%	4,5%	0,7%
PA Hygiene	1,3%	1,1%	1,3%	0,9%	2,2%	0,4%
Glas gesamt	1,7%	1,3%	1,9%	1,3%	3,1%	0,4%
Rest	21,9%	7,8%	23,2%	16,1%	38,0%	5,7%
Einweg Alle Materialien	3,3%	0,6%	7,4%	5,1%	8,4%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,8%	0,0%	4,0%	2,7%	4,6%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,2%	0,0%	0,3%	0,2%	0,4%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 36: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am NR (Vol.-%)

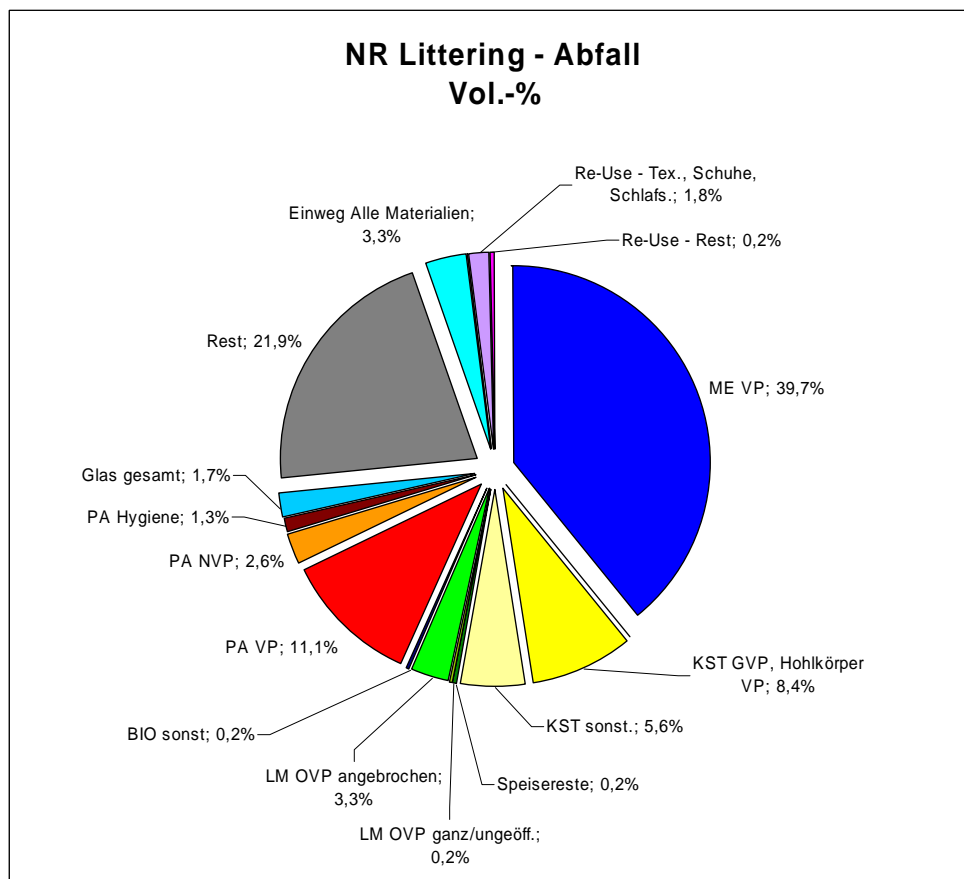


Abb. 27: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering - Abfalls am NR (Vol.-%)

## 14.2 Anhang 2

FQ Restmüll Pfandsäcke - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenzintervall [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	14,4%	7,5%	20,0%	4,4%	18,8%	10,1%
ME NVP	0,3%	0,0%	1,2%	0,3%	0,5%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	13,5%	12,4%	10,8%	2,4%	15,9%	11,2%
KST sonst.	5,5%	3,2%	7,5%	1,6%	7,1%	3,8%
Speisereste	3,8%	0,0%	8,9%	1,9%	5,8%	1,9%
Zubereitungsreste	0,1%	0,0%	0,6%	0,1%	0,2%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	3,9%	0,0%	9,1%	2,0%	5,9%	2,0%
LM OVP angebrochen	21,2%	15,7%	21,1%	4,6%	25,8%	16,6%
BIO sonst	0,1%	0,0%	0,6%	0,1%	0,2%	0,0%
PA VP	7,6%	3,8%	11,6%	2,5%	10,2%	5,1%
PA NVP	3,4%	1,1%	6,3%	1,4%	4,7%	2,0%
PA Hygiene	3,8%	2,3%	5,4%	1,2%	5,0%	2,6%
Glas gesamt	5,8%	0,0%	11,6%	2,5%	8,4%	3,3%
Rest	9,1%	5,5%	14,4%	3,1%	12,2%	5,9%
Einweg Alle Materialien	1,9%	0,8%	2,5%	0,6%	2,5%	1,4%
Re-Use - Zelt und Zubehör	2,3%	0,0%	13,7%	3,0%	5,3%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,0%	0,0%	4,4%	1,0%	1,9%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,2%	0,0%	3,4%	0,7%	1,9%	0,5%
Summe	100,0%					

Tab. 37: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am FQ (Masse- %)

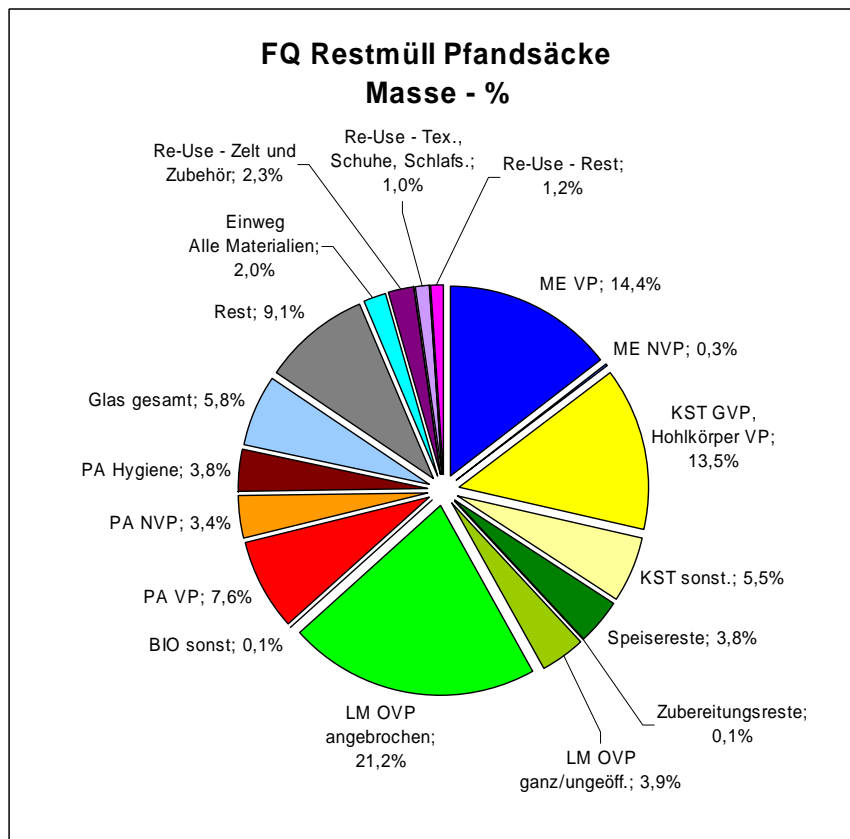


Abb. 28: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Pfandsäcken am FQ

FQ Restmüll Campingplatz - Standbehälter - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenzintervall [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	12,2%	11,0%	7,0%	5,2%	17,4%	7,0%
ME NVP	1,6%	0,7%	2,6%	1,9%	3,6%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	2,1%	0,0%	2,9%	2,1%	4,2%	0,0%
KST sonst.	6,2%	4,7%	6,1%	4,5%	10,7%	1,7%
Speisereste	3,9%	0,0%	6,0%	4,5%	8,3%	0,0%
Zubereitungsreste	0,7%	0,0%	1,9%	1,4%	2,1%	0,0%
LM OVP ganz/ungeöff.	7,7%	0,0%	19,0%	14,1%	21,7%	0,0%
LM OVP angebrochen	10,6%	6,8%	11,2%	8,3%	18,9%	2,3%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	3,9%	0,5%	8,7%	6,4%	10,3%	0,0%
PA NVP	2,0%	0,4%	3,6%	2,6%	4,7%	0,0%
PA Hygiene	26,0%	7,9%	27,8%	20,6%	46,6%	5,3%
Glas gesamt	12,4%	0,0%	21,7%	16,0%	28,4%	0,0%
Rest	7,9%	5,3%	6,6%	4,9%	12,8%	2,9%
Einweg Alle Materialien	2,0%	1,1%	2,5%	1,8%	3,8%	0,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,3%	0,0%	0,8%	0,6%	0,9%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 38: Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am FQ

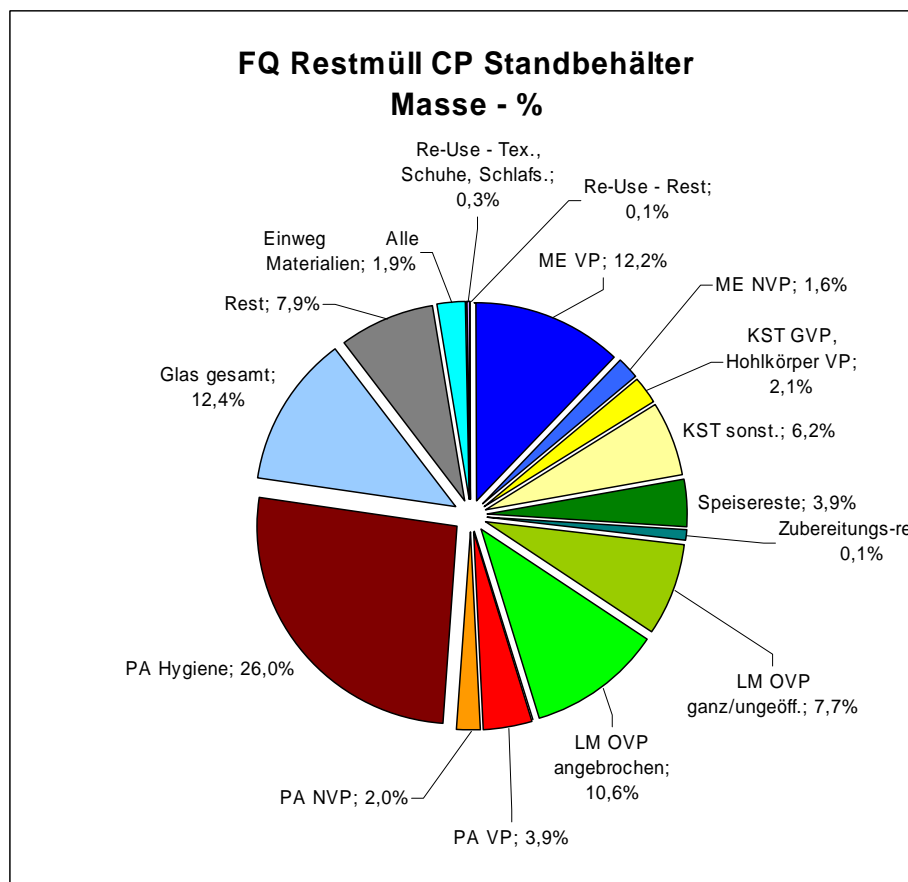


Abb. 29: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Abfalls aus Restmüll- Standbehältern am FQ



FQ Restmüll Schleusen - Masse-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenzintervall [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	34,5%	34,5%	14,9%	14,6%	49,1%	19,9%
ME NVP	0,0%	0,0%	0,0%			
KST GVP, Hohlkörper VP	12,9%	12,9%	1,2%	1,2%	14,1%	11,7%
KST sonst.	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
Speisereste	0,0%	0,0%	0,0%			
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP angebrochen	23,4%	23,4%	5,8%	5,6%	29,0%	17,8%
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	0,0%	0,0%	0,0%			
PA NVP	0,0%	0,0%	0,0%			
PA Hygiene	1,4%	1,4%	1,5%	1,4%	2,8%	0,0%
Glas gesamt	20,0%	20,0%	16,0%	15,7%	35,7%	4,3%
Rest	2,0%	2,0%	2,3%	2,2%	4,2%	0,0%
Einweg Alle Materialien	2,5%	2,5%	2,7%	2,6%	5,1%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	3,0%	3,0%	1,5%	1,5%	4,6%	1,5%
Summe	100,0%					

Tab. 39: Zusammensetzung des Restmülls aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)

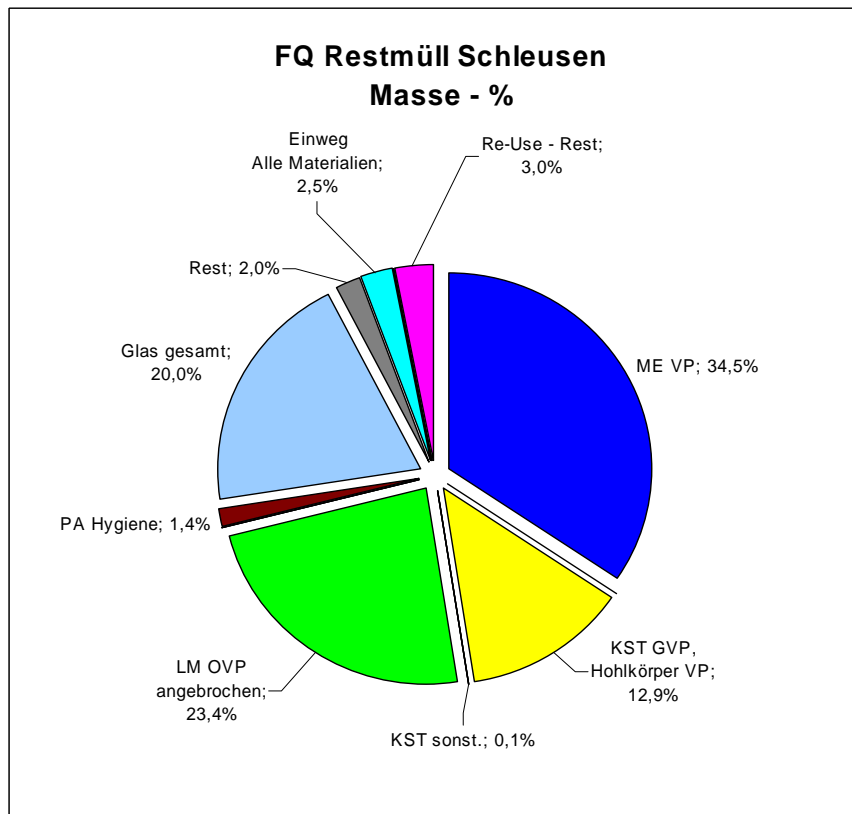


Abb. 30: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)

FQ Wertstoffe Schleusenbereiche - Masse-%						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
ME VP	34,0%	35,5%	19,1%	9,7%	45,3%	25,9%
ME NVP	0,1%	0,0%	0,3%	0,1%	0,2%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	8,0%	6,3%	7,6%	3,8%	12,2%	4,6%
KST sonst.	0,7%	0,7%	0,8%	0,4%	1,1%	0,3%
Speisereste	2,4%	0,5%	3,7%	1,9%	4,4%	0,7%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%				
LM OVP ganz/ungeöff.	3,3%	0,0%	10,9%	5,5%	9,0%	0,0%
LM OVP angebrochen	27,2%	29,2%	11,8%	6,0%	34,4%	22,5%
Bio sonst.	0,0%	0,0%				
PA VP	1,2%	0,0%	3,3%	1,7%	2,9%	0,0%
PA NVP	0,9%	0,2%	1,6%	0,8%	1,7%	0,1%
PA Hygiene	2,8%	2,7%	2,1%	1,1%	4,0%	1,9%
Glas gesamt	7,7%	8,5%	6,9%	3,5%	11,5%	4,5%
Rest	4,0%	1,5%	6,8%	3,4%	7,6%	0,7%
Einweg Alle Materialien	3,2%	2,6%	2,2%	1,1%	4,4%	2,2%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%				
Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	0,5%	0,0%	2,0%	1,0%	1,5%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%				
Re-Use - Rest	4,0%	4,0%	4,6%	2,3%	6,5%	1,8%
Summe	100,0%					

Tab. 40: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)

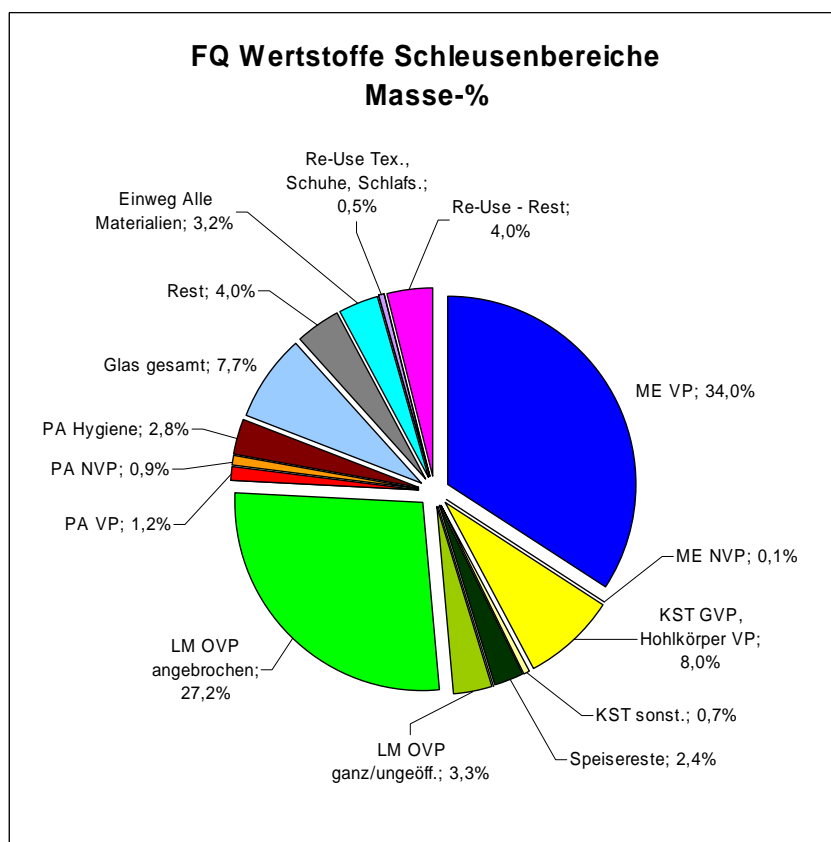


Abb. 31: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Schleusenbereich am FQ (Masse- %)

FQ Wertstoffe Campingbereich - Masse-%						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
ME VP	32,0%	31,6%	12,9%	6,5%	38,9%	25,9%
ME NVP	0,1%	0,0%	0,7%	0,3%	0,5%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	23,0%	20,8%	11,7%	5,9%	29,1%	17,3%
KST sonst.	2,8%	0,0%	7,6%	3,9%	6,7%	0,0%
Speisereste	1,9%	0,0%	5,6%	2,8%	4,8%	0,0%
Zubereitungsreste	0,2%	0,0%	1,4%			
LM OVP ganz/ungeöff.	2,5%	0,0%	9,7%	4,9%	7,4%	0,0%
LM OVP angebrochen	15,4%	10,3%	18,0%	9,1%	24,6%	6,4%
Bio sonst.	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	0,1%	0,0%	0,7%	0,4%	0,5%	0,0%
PA NVP	0,6%	0,0%	2,0%	1,0%	1,7%	0,0%
PA Hygiene	1,8%	0,0%	3,7%	1,9%	3,7%	0,0%
Glas gesamt	7,2%	0,0%	14,6%	7,4%	14,6%	0,0%
Rest	6,1%	4,2%	5,8%	2,9%	9,1%	3,2%
Einweg Alle Materialien	4,8%	2,6%	6,1%	3,1%	7,9%	1,8%
Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use Tex., Schuhe, Schlafs.	1,2%	0,0%	4,7%	2,4%	3,6%	0,0%
Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,3%	0,0%	1,1%	0,6%	0,8%	0,0%
Summe	100,0%					

Tab. 41: Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am FQ (Masse- %)

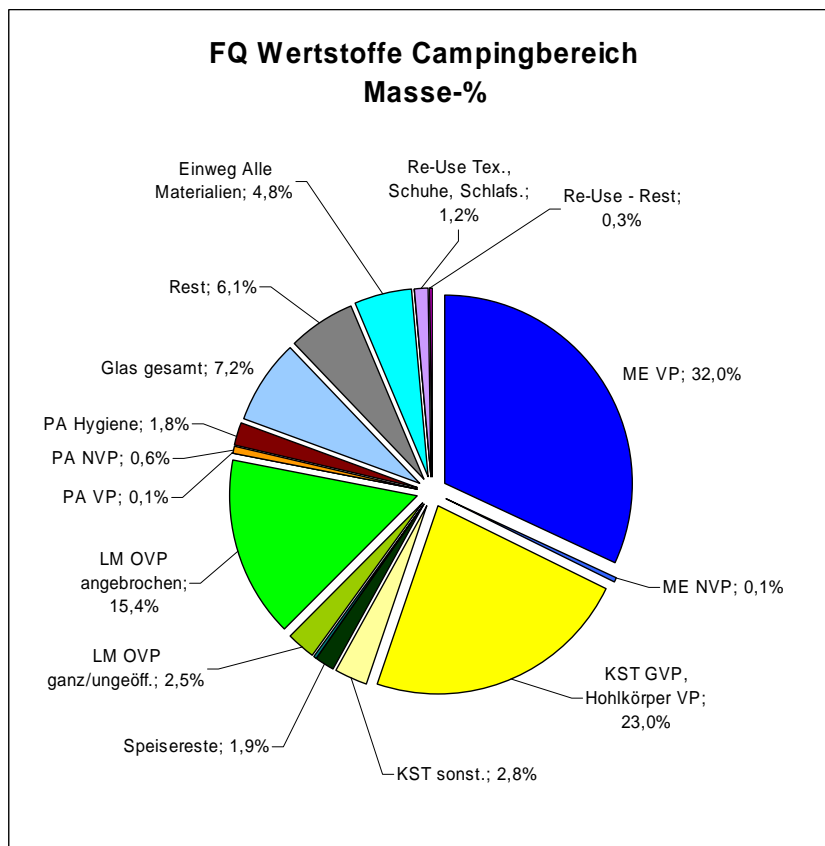


Abb. 32: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung aus dem Campingbereich am FQ (Masse- %)

In der Analyse der Nicht erfassten Abfälle am Frequency wurde die Fraktion Rest in zwei Fraktionen geteilt:

- Rest (wie in Fraktionsbeschreibung Kapitel 4.4)
- Sperrmüll (beinhaltet alle Produkte und Stoffe wie die Fraktion Rest, ist jedoch größtückiger und sperriger)

Diese beiden Fraktionen in Summe sind vergleichbar mit der Fraktion Rest in der Analyse am Novarock.

<b>FQ Nicht erfasster Abfall - Masse-%</b>						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
<b>ME VP</b>	<b>5,3%</b>	<b>4,2%</b>	<b>4,4%</b>	<b>2,7%</b>	<b>8,0%</b>	<b>2,6%</b>
ME NVP	3,3%	0,0%	6,1%	3,8%	7,1%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>5,3%</b>	<b>1,7%</b>	<b>10,1%</b>	<b>6,3%</b>	<b>11,6%</b>	<b>0,0%</b>
KST sonst.	5,5%	2,3%	7,8%	4,8%	10,4%	0,7%
Speisereste	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%				
LM OVP ganz/ungeöff.	4,9%	1,3%	6,8%	4,2%	9,2%	0,7%
<b>LM OVP angebrochen</b>	<b>32,6%</b>	<b>31,0%</b>	<b>17,8%</b>	<b>11,0%</b>	<b>43,6%</b>	<b>21,5%</b>
BIO sonst	0,0%	0,0%				
PA VP	2,9%	2,2%	3,0%	1,9%	4,8%	1,0%
PA NVP	1,4%	0,7%	2,4%	1,5%	2,9%	0,0%
PA Hygiene	4,0%	2,2%	4,4%	2,7%	6,7%	1,2%
Glas gesamt	0,9%	0,0%	1,9%	1,2%	2,0%	0,0%
Rest	7,3%	4,3%	8,3%	5,1%	12,5%	2,2%
Sperrmüll	13,8%	0,0%	22,4%	13,9%	27,7%	0,0%
Einweg Alle Materialien	1,0%	0,5%	1,1%	0,7%	1,7%	0,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	3,8%	0,0%	11,6%	7,2%	11,0%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%				
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	1,0%	0,0%	1,6%	1,0%	2,0%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,1%	0,0%	0,4%	0,2%	0,4%	0,0%
Re-Use - Rest	6,7%	1,1%	10,6%	6,6%	13,3%	0,1%
Summe	100,0%					

Tab. 42: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Masse- %)

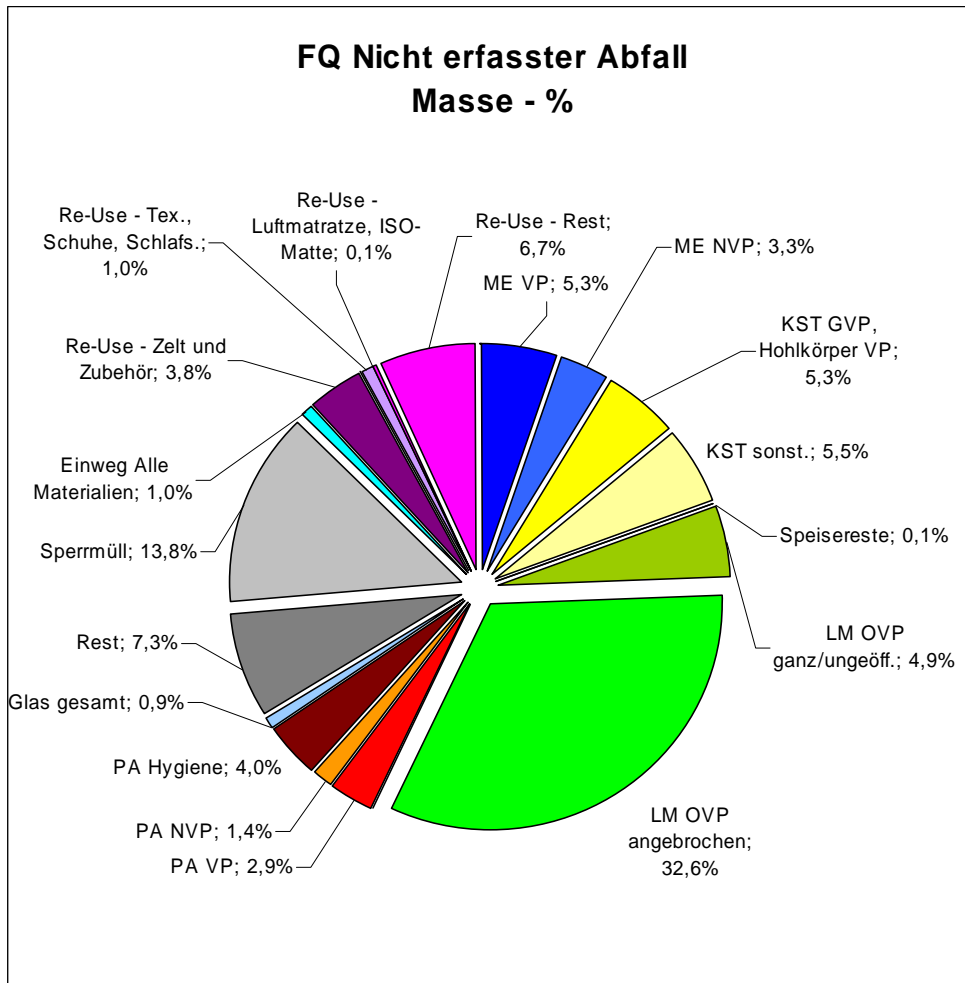


Abb. 33: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Masse-%)

FQ Littering-Abfall - Masse-%						
	Mittelwert (%)	Median (%)	Standardabweichung (%)	Konfidenz (%)	obere Grenze (%)	untere Grenze (%)
<b>ME VP</b>	<b>21,5%</b>	<b>15,2%</b>	<b>24,0%</b>	<b>14,9%</b>	<b>36,4%</b>	<b>6,7%</b>
ME NVP	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,0%</b>	<b>2,5%</b>	<b>0,4%</b>
KST sonst.	9,5%	6,1%	7,4%	4,6%	14,0%	4,8%
Speisereste	3,4%	2,5%	3,5%	2,2%	5,5%	1,2%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	1,6%	0,0%	4,6%	2,9%	4,4%	0,0%
LM OVP angebrochen	4,3%	0,0%	11,6%	7,2%	11,5%	0,0%
BIO sonst	0,3%	0,0%	0,8%	0,5%	0,8%	0,0%
PA VP	9,7%	8,3%	12,3%	7,6%	17,2%	1,9%
PA NVP	9,2%	7,4%	10,6%	6,6%	15,6%	2,5%
PA Hygiene	7,4%	6,2%	4,5%	2,8%	10,1%	4,6%
Glas gesamt	2,8%	0,0%	7,1%	4,4%	7,2%	0,0%
Rest	13,7%	14,1%	6,3%	3,9%	17,5%	9,6%
Einweg Alle Materialien	13,8%	5,7%	14,8%	9,2%	22,8%	4,4%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,2%	0,0%	0,5%	0,3%	0,4%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,2%	0,0%	2,2%	1,4%	2,5%	0,0%
<b>100,0%</b>						

Tab. 43: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Masse- %)

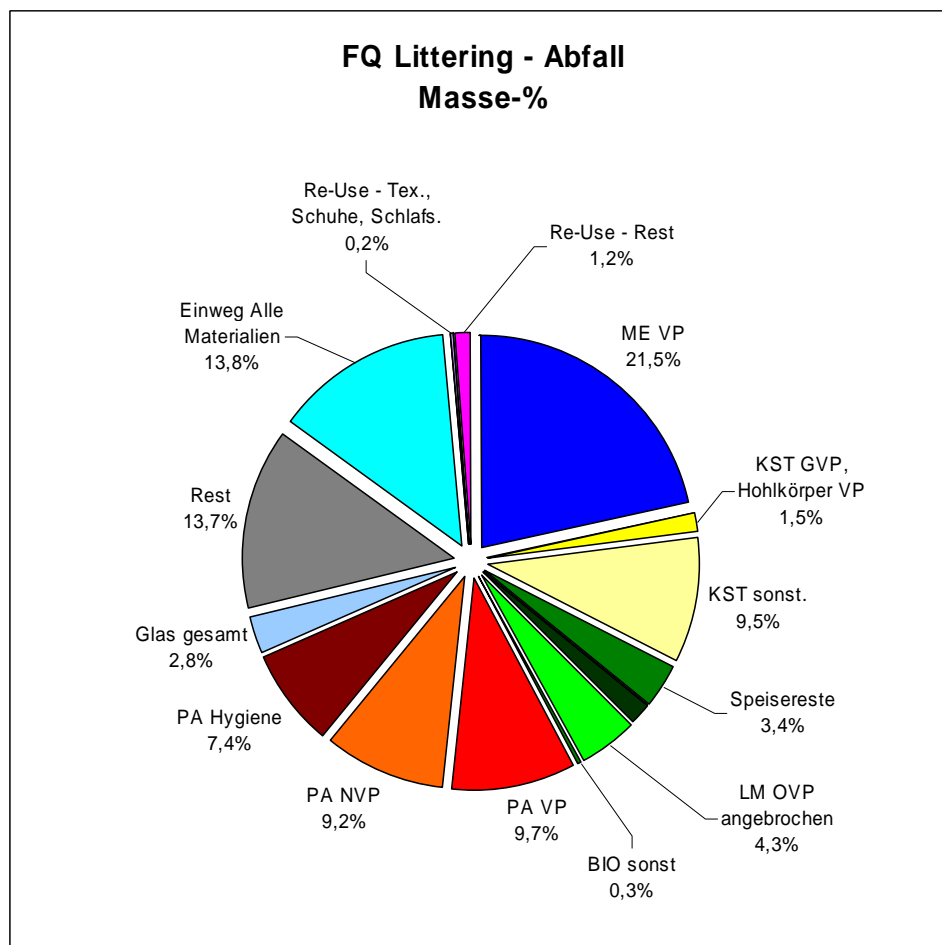


Abb. 34: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Littering - Abfälle am FQ (Masse- %)

FQ Restmüll gesamt - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	22,0%	16,0%	23,8%	14,8%	36,8%	7,2%
ME NVP	0,4%	0,0%	2,1%	1,3%	1,7%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	20,5%	16,7%	16,7%	10,4%	30,8%	10,1%
KST sonst.	11,6%	10,0%	11,6%	7,2%	18,7%	4,4%
Speisereste	0,9%	0,0%	2,4%	1,5%	2,4%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	0,6%	0,0%	2,1%	1,3%	1,9%	0,0%
LM OVP angebrochen	6,2%	2,0%	8,2%	5,1%	11,3%	1,1%
BIO sonst	0,3%	0,0%	2,5%	1,5%	1,8%	0,0%
PA VP	10,0%	4,0%	13,7%	8,5%	18,5%	1,5%
PA NVP	3,0%	0,2%	5,5%	3,4%	6,3%	0,0%
PA Hygiene	5,3%	1,0%	10,0%	6,2%	11,4%	0,0%
Glas gesamt	1,0%	0,0%	2,3%	1,4%	2,4%	0,0%
Rest	9,6%	7,1%	11,3%	7,0%	16,6%	2,7%
Einweg Alle Materialien	6,0%	3,3%	7,8%	4,8%	10,8%	1,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	2,5%	0,0%	15,6%	9,7%	12,2%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,1%	0,0%	0,6%	0,4%	0,5%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,3%	0,2%	0,2%	0,0%
Re-Use - Rest	0,3%	0,0%	0,9%	0,5%	0,8%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 44: Zusammensetzung des Restmülls gesamt am FQ (Vol.- %)

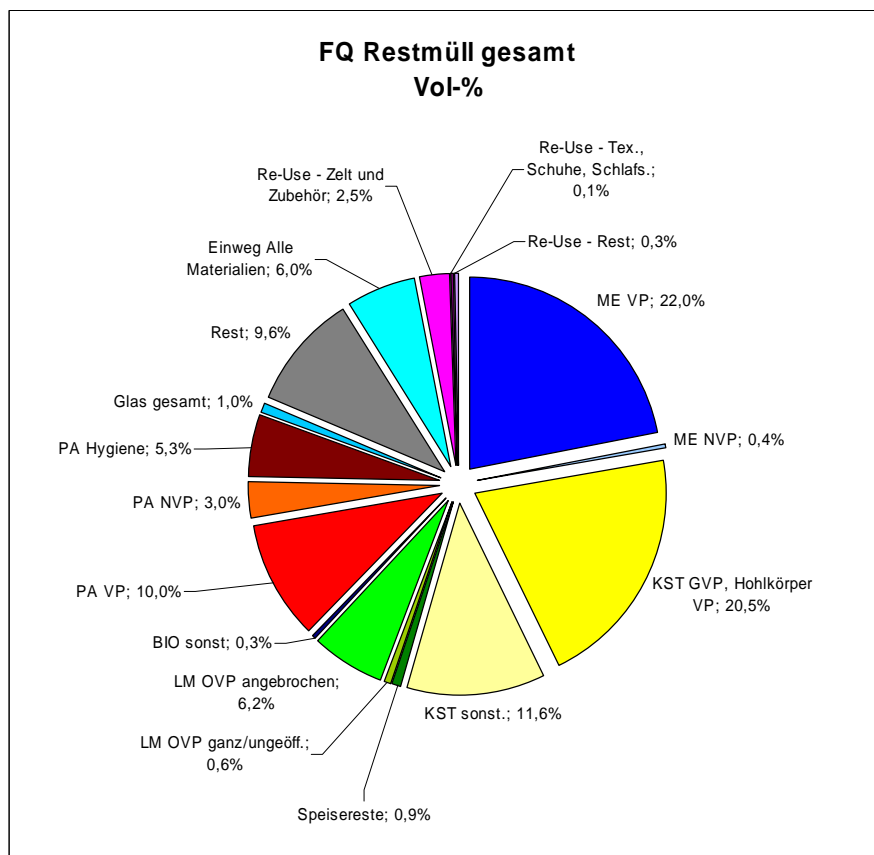


Abb. 35: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Restmülls gesamt am FQ (Vol.- %)

FQ Wertstoffe gesamt - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>43,3%</b>	<b>42,9%</b>	<b>14,6%</b>	<b>9,0%</b>	<b>52,3%</b>	<b>34,3%</b>
ME NVP	0,1%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%	0,0%
<b>KST GVP, Hohlkörper VP</b>	<b>30,4%</b>	<b>26,8%</b>	<b>17,9%</b>	<b>11,1%</b>	<b>41,5%</b>	<b>19,3%</b>
KST sonst.	3,1%	0,0%	8,1%	5,0%	8,1%	0,0%
Speisereste	0,4%	0,0%	0,8%	0,5%	0,9%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	0,3%	0,0%	0,9%	0,5%	0,8%	0,0%
LM OVP angebrochen	7,2%	6,8%	6,7%	4,2%	11,4%	3,0%
Bio sonst.	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	2,6%	0,0%	10,4%	6,4%	9,0%	0,0%
PA NVP	0,7%	0,0%	1,6%	1,0%	1,7%	0,0%
PA Hygiene	1,8%	0,5%	3,1%	1,9%	3,7%	0,0%
Glas gesamt	1,7%	0,7%	2,6%	1,6%	3,3%	0,1%
Rest	3,2%	1,8%	3,5%	2,2%	5,3%	1,0%
Einweg Alle Materialien	4,7%	3,3%	4,0%	2,5%	7,2%	2,2%
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,4%	0,0%	1,2%	0,7%	1,1%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,3%	0,0%	0,5%	0,3%	0,6%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 45: Zusammensetzung der Wertstoffe gesamt am FQ (Vol.-%)

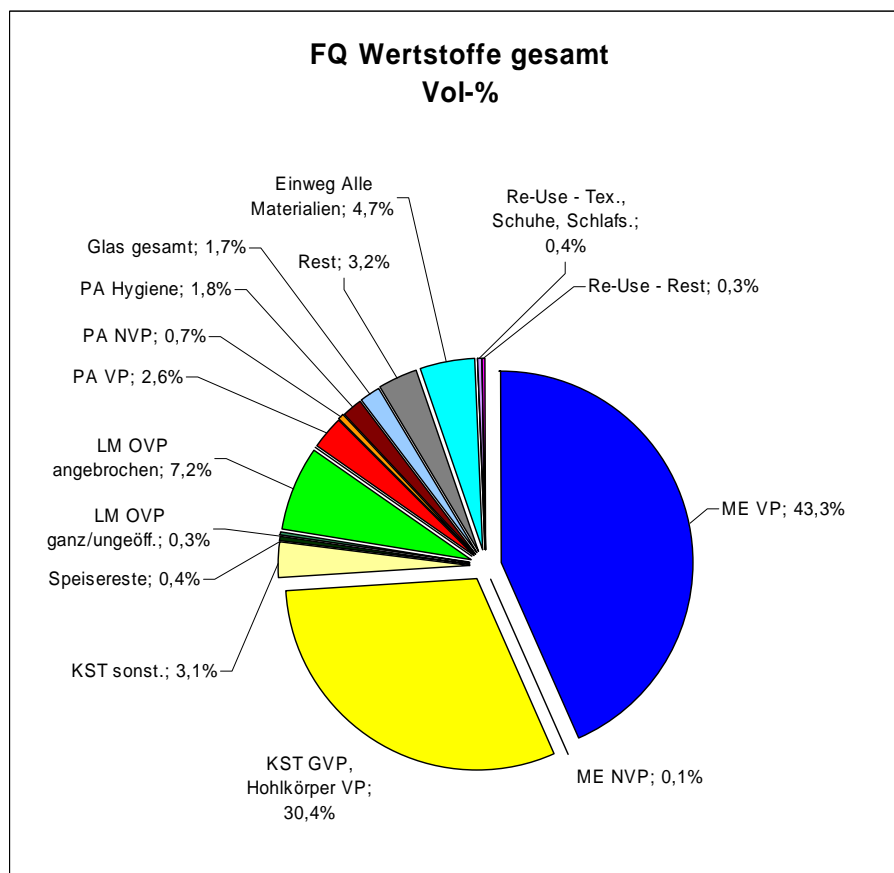


Abb. 36: Grafische Darstellung der Zusammensetzung der Abfälle aus der Wertstoffsammlung gesamt am FQ (Vol.-%)



FQ Nicht erfasster Abfall - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
ME VP	10,9%	5,8%	10,1%	6,3%	17,2%	4,6%
ME NVP	1,1%	0,0%	2,6%	1,6%	2,7%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	6,6%	5,0%	8,2%	5,1%	11,7%	1,5%
<b>KST sonst.</b>	<b>22,5%</b>	<b>18,3%</b>	<b>20,8%</b>	<b>12,9%</b>	<b>35,4%</b>	<b>9,6%</b>
Speisereste	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	2,3%	0,3%	6,3%	3,9%	6,2%	0,0%
<b>LM OVP angebrochen</b>	<b>11,5%</b>	<b>8,4%</b>	<b>9,5%</b>	<b>5,9%</b>	<b>17,3%</b>	<b>5,6%</b>
BIO sonst	0,0%	0,0%	0,0%			
PA VP	8,9%	2,9%	11,5%	7,1%	16,0%	1,7%
PA NVP	1,7%	1,0%	1,9%	1,2%	2,9%	0,6%
PA Hygiene	7,8%	5,8%	6,4%	4,0%	11,7%	3,8%
Glas gesamt	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
<b>Rest</b>	<b>7,2%</b>	<b>4,3%</b>	<b>8,0%</b>	<b>5,0%</b>	<b>12,1%</b>	<b>2,2%</b>
Sperrmüll	10,0%	0,0%	16,7%	10,4%	20,4%	0,0%
Einweg Alle Materialien	3,4%	0,4%	5,6%	3,5%	6,9%	0,0%
Re-Use - Zelt und Zubehör	4,3%	0,0%	13,6%	8,4%	12,7%	0,0%
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,3%	0,0%	0,6%	0,4%	0,7%	0,0%
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	1,5%	0,8%	1,9%	1,2%	2,7%	0,3%
Summe:	100,0%					

Tab. 46: Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Vol.-%)

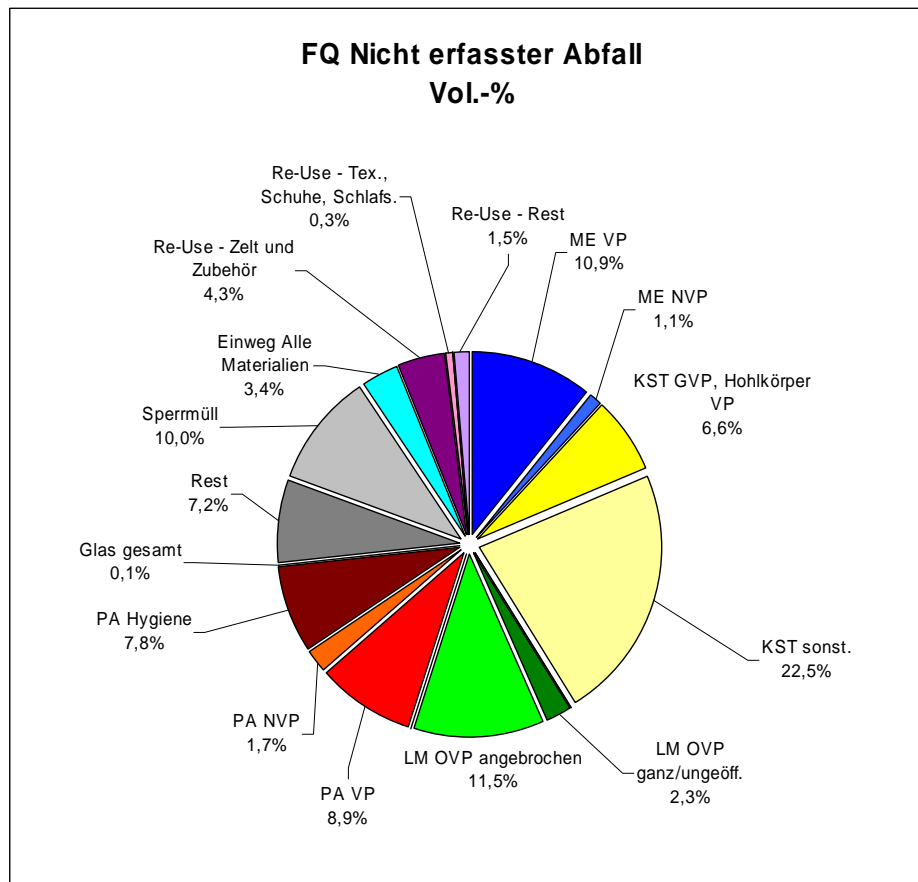


Abb. 37: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des nicht erfassten Abfalls am FQ (Vol.-%)

FQ Littering - Abfall - Vol.-%						
	Mittelwert [%]	Median [%]	Standardabweichung [%]	Konfidenz [%]	obere Grenze [%]	untere Grenze [%]
<b>ME VP</b>	<b>23,9%</b>	<b>12,5%</b>	<b>25,8%</b>	<b>16,0%</b>	<b>39,9%</b>	<b>7,9%</b>
ME NVP	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%
KST GVP, Hohlkörper VP	3,1%	1,1%	3,7%	2,3%	5,4%	0,8%
KST sonst.	10,2%	11,1%	6,7%	4,2%	14,4%	6,1%
Speisereste	1,2%	0,2%	1,4%	0,9%	2,0%	0,3%
Zubereitungsreste	0,0%	0,0%	0,0%			
LM OVP ganz/ungeöff.	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%	0,2%	0,0%
LM OVP angebrochen	0,9%	0,0%	2,4%	1,5%	2,4%	0,0%
BIO sonst	0,2%	0,0%	0,7%	0,4%	0,6%	0,0%
PA VP	4,4%	1,3%	5,6%	3,5%	7,9%	0,9%
PA NVP	4,3%	2,9%	4,7%	2,9%	7,2%	1,4%
PA Hygiene	7,4%	7,8%	2,4%	1,5%	8,9%	5,9%
Glas gesamt	0,6%	0,0%	1,7%	1,0%	1,6%	0,0%
<b>Rest</b>	<b>15,3%</b>	<b>11,1%</b>	<b>10,2%</b>	<b>6,3%</b>	<b>21,7%</b>	<b>9,0%</b>
<b>Einweg Alle Materialien</b>	<b>28,2%</b>	<b>25,0%</b>	<b>28,1%</b>	<b>17,4%</b>	<b>45,6%</b>	<b>10,8%</b>
Re-Use - Zelt und Zubehör	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Campingsessel	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Tex., Schuhe, Schlafs.	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Luftmatratze, ISO-Matte	0,0%	0,0%	0,0%			
Re-Use - Rest	0,1%	0,0%	0,3%	0,2%	0,3%	0,0%
Summe:	100,0%					

Tab. 47: Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Vol.-%)

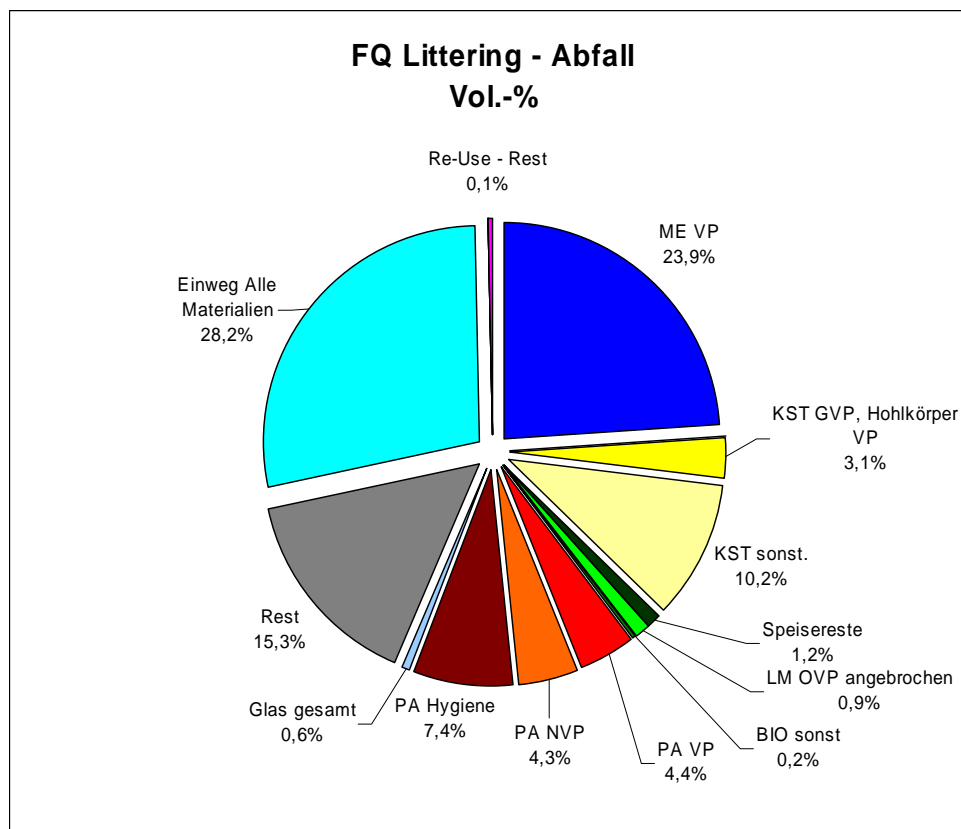


Abb. 38: Grafische Darstellung der Zusammensetzung des Littering - Abfalls am FQ (Vol.- %)

### 14.3 Anhang 3

# Abfallmengen und getrennte Abfallsammlung auf großen Musikfestivals

Wir bitten Sie den Fragebogen gewissenhaft zu beantworten. Zu einigen Begriffen haben wir Definitionen angeführt um sicher zu stellen, dass wir dasselbe darunter verstehen und um Missverständnisse vorzubeugen. Sollte es trotzdem zu Unklarheiten kommen, kontaktieren Sie uns bitte!

- Wie viele **BesucherInnen** kamen zum letzten Festival?

\_\_\_\_\_ Besucher insgesamt

\_\_\_\_\_ Besucher pro Tag

Zusätzliche Informationen zu den Besucherzahlen: \_\_\_\_\_

- **Wie viel Abfall** ist beim letzten Festival entstanden?

*Definition "Abfall": Ein Stoff wird Abfall, wenn entweder die Entledigungsabsicht oder das öffentliche Interesse an der Erfassung und Behandlung als Abfall gegeben ist. Konkret für ein Festival sind Abfälle jene Stoffe, die in den Mülltonnen gesammelt werden und auch jene Stoffe, die von den BesucherInnen (zum Beispiel am Campingplatz oder am Bühnenbereich) zurückgelassen werden.*

\_\_\_\_\_ Tonnen Abfall

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> Abfall

Andere Angaben zur Abfallmenge: \_\_\_\_\_

- **Getrennte Abfallsammlung auf dem Festival: Wie** fand die Abfalltrennung statt? Beschreiben Sie bitte die **Abfalltrennung auf dem Festival!**

*Unter "getrennter Abfallsammlung" wird hier die Sammlung des Abfalls in mehr als einer Fraktion (zum Beispiel: Restmüll, Papier, Aluminium, ...) verstanden. Das heißt, dass eine getrennte Abfallsammlung stattfindet, sobald neben dem Restmüll, zum Beispiel, auch noch Papier getrennt gesammelt wird.*

Auf dem Festival gab es keine getrennte Abfallsammlung. (Es wurde nur Restmüll gesammelt.)

BesucherInnen trennten den Abfall.

Personal trennte den Abfall am Gelände.

Abfalltrennung durch den Abfallentsorger nach Abtransport des Abfalls.

Sonstiges: \_\_\_\_\_

- Wie hoch waren die Kosten für die Abfallentsorgung des Festivals?

\_\_\_\_\_ Euro  
 \_\_\_\_\_ % der Gesamtkosten

- Welche Fraktionen wurden in welchen Bereichen getrennt gesammelt?  
 Kreuzen Sie bitte zutreffendes an!

Definitionen:

"**Camping-Bereich**": Jener räumlich abgetrennte Bereich, in welchem das Zelten erlaubt ist.

"**Öffentlicher Bereich**": Zu diesem Bereich haben alle Besucher Zugang (Wege, Bereich vor der Bühne, ...)

"**Catering-Bereich**": In diesem Bereich findet die Zubereitung der Speisen statt.

"**Backstage-Bereich**": Bereich hinter der Bühne. Hier haben nur Mitarbeiter und ausgewählte Personen Zugang.

"**Restmüll**": Anfallende feste Abfälle, ausgenommen Sperrmüll und getrennt gesammelte Abfälle wie Altstoffe (Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe und andere), biogene Abfälle und Problemstoffe.

"**Wertstoffe**": Kunststoffe und Metalle werden gemeinsam gesammelt.

"**Biogene Abfälle**": Organische Abfälle, zum Beispiel: Küchenabfälle, Speisereste, ...

"**Sperrmüll**": Sperrmüll besteht aus Abfällen, die wegen ihrer Beschaffenheit (Größe oder Masse) nicht durch übliche Sammelsysteme erfasst werden können. Konkret für das Festival können das folgende Gegenstände sein: Bänke, Sessel, Zelte, ...

Bereiche → Fraktionen ↓	Camping-Bereich	Öffentlicher Bereich	Catering-Bereich	Backstage-Bereich	Anderer Bereich _____
Restmüll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metall Dosen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plastikflaschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wertstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Papier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biogene Abfälle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sperrmüll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anderer Fraktion: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- In welchen Festivalbereichen wurde wie viel Abfall gesammelt? Geben Sie bitte die Daten in der Tabelle mit der Einheit an (Beispiel: Tonnen, m<sup>3</sup>, ...)

Bereiche → Fraktionen ↓	Camping-Bereich	Öffentlicher Bereich	Catering-Bereich	Backstage-Bereich	Anderer Bereich _____	Summe
Restmüll						
Glas						
Metall Dosen						
Plastikflaschen						

Wertstoffe						
Papier						
Biogene Abfälle						
Sperrmüll						
Andere Fraktion: _____						
<b>Summe</b>						

- Gab es **Probleme** bei der Umsetzung der **getrennten Abfallsammlung** auf dem Festival?

Nein     Ja     Weiß nicht

Wenn "ja":

- **Welche Probleme oder Schwierigkeiten** gibt es bei der getrennten Abfallsammlung auf dem Festival?  
\_\_\_\_\_
- Wie wurde mit den Problemen oder Schwierigkeiten bei der getrennten Abfallsammlung auf den letzten Festivals umgegangen? Welche **Maßnahmen** wurden gesetzt?  
\_\_\_\_\_
- Was sind die voraussichtlichen **Verbesserungen, Veränderungen und Maßnahmen** für das nächste Festival im Bezug auf die getrennte Abfallsammlung?  
\_\_\_\_\_

- Wurde schon einmal der **Abfall des Festivals analysiert** oder hat der Abfallentsorger **Informationen über die Zusammensetzung** des Abfalls?

*Definition "**Zusammensetzung des Abfalls**": Qualität und Quantität des Abfalls; Mengen (kg, m<sup>3</sup>, l) und/oder Anteile (%) der verschiedenen Fraktionen des Abfalls, zum Beispiel: Restmüll, Glas, PET, Lebensmittel, ...*

Nein     Ja     Weiß nicht

Wenn "ja":

- Bitte legen Sie die Daten und Ergebnisse der Analyse zur **Zusammensetzung des Abfalls des Festivals** als Anlage diesen Fragebogen bei oder geben Sie sie hier an:  
\_\_\_\_\_

- Sollte der Abfallentsorger des Festivals weitere Daten zum Festivalabfall haben, so würden wir diesen auch gerne kontaktieren! Bitte geben Sie uns die **Kontakt Daten des Abfallentsorgers!**

\_\_\_\_\_

- Möchten Sie noch etwas zum Thema "**getrennte Abfallsammlung auf dem Festival**" hinzufügen?

\_\_\_\_\_

- Sollen die Antworten anonym behandelt werden?

Nein     Ja

### **Vielen Dank!**

Bitte übermitteln Sie uns Ihre Antworten per E-Mail, FAX oder über den Postweg:

Anschrift:     Institut für Abfallwirtschaft  
                  Muthgasse 107 / 3. Stock  
                  1190 Wien  
                  Österreich

E-Mail:        isabell.vogl@gmx.at

FAX:            +43 1 3189900-350

Abb. 39: Fragebogen der Erhebung von Daten von internationalen Musikfestivals

Deutschland	Afrika Karibik Festival	<a href="http://www.karibik-festival.de">www.karibik-festival.de</a>
	Fusion Festival	<a href="http://www.fusion-festival.de">www.fusion-festival.de</a>
	Hurricane	<a href="http://www.hurricane.de">www.hurricane.de</a>
	M'era Luna	<a href="http://www.fkpscorpio.com/meraluna/default.aspx">www.fkpscorpio.com/meraluna/default.aspx</a>
	Nature One	<a href="http://www.nature-one.de">www.nature-one.de</a>
	Rock am Ring	<a href="http://www.rock-am-ring.com">www.rock-am-ring.com</a>
	Rock im Park	<a href="http://www.rock-im-park.com">www.rock-im-park.com</a>
	Southside	<a href="http://www.southside.de">www.southside.de</a>
	Summer Breeze	<a href="http://www.summer-breeze.de">www.summer-breeze.de</a>
	Wacken	<a href="http://www.wacken.com">www.wacken.com</a>
Schweiz	Afro Pfingsten Festival	<a href="http://www.afro-Pfingsten.ch">www.afro-Pfingsten.ch</a>
	Blue Balls	<a href="http://www.blueballs.ch">www.blueballs.ch</a>
	Greenfield	<a href="http://www.greenfieldfestival.ch">www.greenfieldfestival.ch</a>
	Heitere	<a href="http://www.heitere.ch">www.heitere.ch</a>
	Long'i'rock Open Air	<a href="http://www.longirock.ch/festival">www.longirock.ch/festival</a>
	Open Air Frauenfeld	<a href="http://www.openair-frauenfeld.ch">www.openair-frauenfeld.ch</a>
	Open Air Gampel	<a href="http://www.openairgampel.ch">www.openairgampel.ch</a>
	OpenAir St.Gallen	<a href="http://www.openairsg.ch">www.openairsg.ch</a>
Paléo Festival	<a href="http://www.paleo.ch">www.paleo.ch</a>	
Ungarn	Balaton Sound	<a href="http://www.sziget.hu/balatonsound">www.sziget.hu/balatonsound</a>
	Sziget Festival	<a href="http://www.sziget.hu/festival_german">www.sziget.hu/festival_german</a>
Slovakei	Pohoda	<a href="http://www.pohodafestival.sk">www.pohodafestival.sk</a>
Tschechien	Masters of Rock	<a href="http://www.mastersofrock.cz">www.mastersofrock.cz</a>
	Rock for People	<a href="http://www.rockforpeople.de">www.rockforpeople.de</a>
Niederlande	Lowlands	<a href="http://lowlands.nl/">http://lowlands.nl/</a>
	Pinkpop	<a href="http://www.pinkpop.nl">www.pinkpop.nl</a>
Belgien	Dour Festival	<a href="http://www.dourfestival.be/en">www.dourfestival.be/en</a>
	Graspop Metal Meeting	<a href="http://www.graspop.be">www.graspop.be</a>
	Groezrock	<a href="http://groezrock.de/">http://groezrock.de/</a>
	Pukkelpop	<a href="http://www.pukkelpop.be/en/">www.pukkelpop.be/en/</a>
Großbritannien	Download	<a href="http://www.downloadfestival.co.uk">www.downloadfestival.co.uk</a>
	Glastonbury	<a href="http://www.glastonburyfestivals.co.uk">www.glastonburyfestivals.co.uk</a>
	Leeds	<a href="http://www.leedsfestival.com/home">www.leedsfestival.com/home</a>
	Reading	<a href="http://www.readingfestival.com/home">www.readingfestival.com/home</a>
	T in the Park	<a href="http://www.tinthepark.com">www.tinthepark.com</a>
Irland	Oxegen	<a href="http://2010.oxegen.ie/">http://2010.oxegen.ie/</a>
Frankreich	Eurockéennes de Belfort	<a href="http://festival.eurockeennes.fr/">http://festival.eurockeennes.fr/</a>
	Hellfest	<a href="http://www.hellfest.fr">www.hellfest.fr</a>
	Main Square Festival	<a href="http://www.mainsquarefestival.fr/en/home">www.mainsquarefestival.fr/en/home</a>
	Vieilles Charrues Festival	<a href="http://www.vieillescharrues.asso.fr">www.vieillescharrues.asso.fr</a>
Spanien	Bilbao BBK Life	<a href="http://www.bilbaobbklive.com/2010/index.php">www.bilbaobbklive.com/2010/index.php</a>
	Festival Internacional de Benicassim	<a href="http://www.fiberfib.com">www.fiberfib.com</a>
	Inmusic	<a href="http://www.t-mobileinmusicfestival.com">www.t-mobileinmusicfestival.com</a>
Serbien	Exit	<a href="http://eng.exitfest.org/">http://eng.exitfest.org/</a>
Polen	Haltestelle woodstock	<a href="http://www.haltestelle-woodstock.de/home.html">www.haltestelle-woodstock.de/home.html</a>
	Opener	<a href="http://www.opener.pl">www.opener.pl</a>
Finnland	Ruisrock Festival	<a href="http://www.ruisrock.fi/">www.ruisrock.fi/</a>
	Provinssirock	<a href="http://www.provinssi.fi">www.provinssi.fi</a>
Dänemark	Roskilde Festival	<a href="http://www.roskilde-festival.dk/uk/">www.roskilde-festival.dk/uk/</a>
	Hove Festival	<a href="http://www.hovefestival.com">www.hovefestival.com</a>

Tab. 48: Liste der untersuchten Festivals



Abb. 40: Fraktion Speisereste



Abb. 41: Fraktion LM in OVP angebrochen





Abb. 42: Fraktion LM in OVP ungeöffnet



Abb. 43: Fraktion LM in OVP ungeöffnet