

Endbericht Abfallstromanalyse Regierungsviertel St. Pölten

DI Christian Angerbauer

Mag. Petra Wolf

STENUM[®]

**Unternehmensberatung und Forschungsgesellschaft
für Umweltfragen mbH**

Geidorfgürtel 21, A-8010 Graz
www.stenum.at, office@stenum.at

November 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Angebotene Leistungsbeschreibung	3
3	Analyse des IST-Zustandes	4
3.1	Projektstandort.....	4
3.2	Datenverfügbarkeit	4
3.2.1	Inputdaten	4
3.2.2	Outputdaten	4
3.3	Vorab angeforderte Daten/Informationen	5
3.3.1	Input- bzw. Bestandsdaten.....	5
3.3.2	Output	5
3.3.3	Sonstige zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	5
3.4	Sonstiges	6
3.5	Inputdaten aus dem Materialamt	6
4	Müllanalyse Müllraum Haus 13	7
4.1	Untersuchungsbereich NÖ Regierungsviertel	7
4.2	Durchführung der Müllanalyse	8
4.3	Hochrechnung Abfallmengen gesamtes Regierungsviertel	13
5	Stoffstromanalyse Papier	15
6	Kennzahlen	16
6.1	Allgemeines	16
6.2	Kennzahlen	17
6.3	Vergleichskennzahlen	17
6.4	Bewertung der Kennzahlen	18
7	Optionen/Potentiale	19
7.1	Einsparungspotenzial Briefumschläge/Taschen	19
7.2	Einsparungspotenzial Ordner	19
7.3	Einsparungspotenzial Kugelschreiber	19
7.4	Einsparungspotenzial Batterien.....	20
7.5	Einsparungspotential Papier Format A4	21
7.5.1	Potential auf Basis des analysierten Papierabfalls Müllraum Haus 13	21
7.5.2	Einsparungspotential des Kopierpapierverbrauchs der Gangkopierer	22
7.6	Restmüllreduktionspotential	23
7.6.1	Entsorgung der Papierhandtücher als Altpapier	23
7.6.2	Entsorgung komprimierter Papierhandtücher im Restmüll.....	25
7.6.3	Ersatz der Papierhandtücher durch Händetrockner	26
7.6.4	Optionenvergleich ‚Handtücher im Altpapier‘ und ‚Einsatz Händetrockner‘	28
7.6.5	Potential zur Optimierung der bestehenden Abfalllogistik	28
7.6.5.1	Allgemeiner Bereich, Büros, Kaffeeküchen.....	28

7.6.5.2	Gangkopierer / Drucker	30
7.6.5.3	Landhausküche.....	30
7.6.5.4	Druckerei	31
7.6.5.5	Müllraum Haus 13.....	31
8	Umsetzungsvorschläge	33
8.1	Vorschläge von STENUM.....	33
8.1.1	Maßnahmen bzgl. Verbrauch und Nutzung von Ordnern.....	33
8.1.2	Maßnahmen zur Optimierung des Verbrauchs von Batterien	33
8.1.3	Maßnahmen zur Optimierung des Kopierpapier- und Tonerverbrauchs	33
8.1.4	Maßnahmen zur Optimierung der Entsorgungskosten	34
8.2	Vorschläge aus OptiReg und ANYREG	36
8.3	TOP 4 – Maßnahmen	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Niederösterreichisches Regierungsviertel	7
Abbildung 2:	Tagesabfallmengen Müllraum Haus 13	9
Abbildung 3:	Gemittelte Zusammensetzung Tagesmüll Müllraum Haus 13	9
Abbildung 4:	Gemittelte Zusammensetzung Tagesmüll Müllraum Haus 8, ANYREG.....	10
Abbildung 5:	Restmüll Fehlwürfe mit Berücksichtigung der Papierhandtücher als „Fehlwurf“	10
Abbildung 6:	Papier Fehlwürfe	11
Abbildung 7:	Papier Fehlwürfe vergrößerte Darstellung	12
Abbildung 8:	Kunststoffverpackung Fehlwürfe	12
Abbildung 9:	Hochrechnung durchschnittliche Abfallmenge pro Jahr Regierungsviertel, Müllanalyse STENUM.....	13
Abbildung 10:	Hochrechnung durchschnittliche Abfallmenge pro Jahr Regierungsviertel, ANYREG	14
Abbildung 11:	Stoffstrom Papier	15
Abbildung 12:	Restmüll unsortiert 24.11.2010	23
Abbildung 13:	Volumenmäßiger Anteil Papierhandtücher (li.) und Restmüll (roter Kreis) am sortierten Restmüll 24.11.2010	23
Abbildung 14:	Mülltrennsysteme Kopierbereich, Eingangsbereich, Büro	29
Abbildung 15 und Abbildung 16:	Trennlogistik Kaffeeküche	29
Abbildung 17 und Abbildung 18:	Restmüllbehälter Küche	31
Abbildung 19:	Trennlogistik Müllraum Haus 13	32
Abbildung 20:	Abfallanalyse 23.11.2010 Kaffeebecher im Restmüll	32

1 Aufgabenstellung

Das Amt der NÖ Landesregierung möchte mit gutem Beispiel vorangehen und die Stoffströme im NÖ Landhaus minimieren: Das Niederösterreichische Regierungsviertel besteht aus 21 Häusern, in denen 72 Abteilungen mit ca. 3771¹ Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern untergebracht sind. Es fallen jährlich rund 400.000 kg Abfall an.

Mittels Input-Output-basierender Abfall-Analyse sollen ökologisch und ökonomisch sinnvolle Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Abfallvermeidung erarbeitet werden. Dabei sollen alle St. Pöltener Büros des Amtes der NÖ Landesregierung im Regierungsviertel sowie die Druckerei und die Landhausküche in Betracht gezogen werden.

2 Angebotene Leistungsbeschreibung

- Analyse des Ist-Zustandes mittels eines detaillierten technischen Status-Audits im gesamten Landhaus mit Focus auf Abfallströme auf Basis der zur Verfügung gestellten Daten aus beigestellter Input-/Output-Erfassung des EMAS Prozesses und aller weiteren systemverfügbaren Daten
- Bildung relevanter dienstleistungsspezifischer Kennzahlen
- Analyse der Ist-Kennzahlen und Vergleich mit Benchmarks hinsichtlich Ressourceneffizienz mit Fokus Abfallvermeidung
- Identifikation von Optimierungspotentialen bzgl. Abfallvermeidung in allen relevanten Bereichen des Landhauses
- Reihung der Potentiale nach aktuellen ökonomischen und ökologischen bzw. nachhaltigen Gesichtspunkten
- Ausarbeitung von Umsetzungsvorschlägen zur Problemlösung und Vorschlag von Maßnahmen zur Realisierung der potentialträchtigsten Optionen gemeinsam mit dem Auftraggeber
- Präsentation der Projektergebnisse und Diskussion
- Begleitung & Coaching bei der Realisierung einfacher Einsparungen im Bereich „Good Housekeeping“ im Umfang von 6 Begleitungs- & Coaching-Einheiten á 4 h zur Erreichung erhöhter Effizienz im Material- oder Abfallumgang

¹ laut Studie ANYREG Seite 15

3 Analyse des IST-Zustandes

3.1 Projektstandort

Folgende Bereiche des Regierungsviertels wurden im Rahmen des Projektes berücksichtigt (werden von Seiten der Abteilung Gebäudeverwaltung abfallmässig betreut):

- Haus 1, 1A und 1B
- Haus 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7A, 8 und 9
- Haus 11, 12, 13, 14, 15B, 16 und 17
- Haus 15, 15A und 16A
- NÖ Versicherung
- Wirtschaftszentrum N

In den letzten drei angeführten Bereichen (Haus 15, 15A, 16A, NÖ Versicherung und Wirtschaftszentrum N) gibt es keine Weisungsgebundenheit des Personals an den Auftraggeber.

Bzgl. Abfallsammlung befinden sich am Standort zwei Zwischensammelstellen (unter Haus 8 und unter Haus 13) und eine Hauptsammelstelle (unter der NÖ Versicherung), von wo aus die zentrale Entsorgung stattfindet. Eine weitere Sammelstelle befindet sich unter Haus 7, wo die Abfälle der eingemieteten Betriebe gesammelt werden. Diese Abfälle werden direkt vom Magistrat entsorgt.

Im Rahmen eines Rundganges wurden diese Abfallsammelstellen einer ersten optischen Analyse unterzogen, wobei der hohe Papieranteil (vorwiegend Papierhandtücher, kleiner Anteil Kopierpapier) im Restmüll auffiel.

3.2 Datenverfügbarkeit

3.2.1 Inputdaten

Im Jahr 2008 wurde die Abteilung Gebäudeverwaltung LAD3 nach der EMAS II – VO zertifiziert. Im Zuge des Systemaufbaus wurde auch ein Datenerfassungssystem eingeführt. Seit 2008 werden nun jährlich von allen von der LAD3 betreuten Bereichen im Regierungsviertel (Landhausküche, Druckerei, Buchbinderei, Digitalisier- und Kopierstelle, Tischlerei, Schlosserei, E-Werkstätte, Wäscherei, Malerwerkstätte, Materialamt und Landhauskindergarten) die wesentlichen Hilfs- und Betriebsstoffe erfasst. Eine aktuelle Auflistung über alle Bereiche ist in der aktualisierten Umwelterklärung 2010 enthalten.

3.2.2 Outputdaten

Seit 2008 werden, bis auf Rest- und Biomüll, alle Abfälle über einen Entsorger (AVE) entsorgt. Dieser liefert jährlich eine genaue gewichtsmäßige Aufstellung über die entsorgten Abfälle. Die Daten aus dem Jahr 2009 sind auch in der aktuellen Umwelterklärung aufgelistet.

Restmüll und Biomüll werden vom Magistrat entsorgt. Hier ist nur die Anzahl der jährlich entsorgten Behälter bekannt.

Durch das UMA erfolgten 2006 sowie 2010 genaue Analysen des Abfalls der Zwischensammelstelle unter Haus 8 („OptiReg“, „ANYREG“). Diese Analysen wurden im Rahmen von Diplomarbeiten des MSc-Lehrgangs „Management & Umwelt“ durchgeführt. Diese Diplomarbeiten wurden im Rahmen des Projektes analysiert und Ergebnisse daraus in die Empfehlungen von STENUM übernommen.

3.3 Vorab angeforderte Daten/Informationen

Folgende Daten/Informationen wurden bei Projektbeginn von STENUM zusätzlich angefordert, wobei nur die kursiv markierten Daten für die Analyse zur Verfügung standen:

3.3.1 Input- bzw. Bestandsdaten

- Aufstellung aller verfügbaren Daten über Materialverbrauch der einzelnen, im Projekt zu betrachtenden, Bereiche des Landhauses - dies wurde konkretisiert hinsichtlich *Verbrauch von Kuverts, Batterien, Ordnern und Kugelschreibern*
- *Papierbezug (in Blatt od. kg) je Abteilung od. Haus pro Jahr*
- Hilfs- und Betriebsstoffverbrauch je Abteilung od. Haus pro Jahr
- *Anzahl der Kopien pro Abteilung od. pro Kopierer pro Jahr*
- *Anzahl der Kopierer pro Abteilung od. Haus*
- *Anzahl der Drucker pro Abteilung od. Haus*
- Anzahl der am Standort tätigen MitarbeiterInnen pro Abteilung bzw. Haus
- *Ausschreibungskriterien für das externe Reinigungsunternehmen*
- *Anzahl und Größe (Liter od. m³) der vorhandenen Abfallsammelbehälter je Abfallfraktion und Sammelstelle (Zwischen- und Hauptsammelstelle) auf Basis AWK 2008*
- *Entsorgungsintervalle der einzelnen Fraktionen auf Basis AWK 2008*

3.3.2 Output

- *Ergebnis der Abfallanalysen des UMA*
- *Ergebnis der Gewichtsanalysen des Restmülls*
- „Produktionsmenge“ der Druckerei pro Jahr
- „Produktionsmenge“ der Buchbinderei pro Jahr
- *Anzahl der ausgegebenen Essen pro Jahr bzw. Umsatz*

3.3.3 Sonstige zur Verfügung gestellte Unterlagen

- *AWK 2008*
- *Umwelterklärung 2008 und 2010*
- *Diplomarbeit „OptiReg“*
- *Diplomarbeit „ANYREG“*

3.4 Sonstiges

Bzgl. Kosten für die Restmüllentsorgung wurde 2010 von Seiten der LAD3, Ing. Marchhart, MSc, eine Reduktion um 27,4 % ausverhandelt.

Die Kosten für die Entsorgung der Abfälle über AVE betragen ca. 5.000 Euro.

Laut Auskunft des Auftraggebers wird ab 1.1.2012 bei den Stockwerkskopierern standardmäßig doppelseitiges Kopieren eingestellt.

Aus Sicht des Auftraggebers soll auch geprüft werden, ob das Plastikgeschirr aus der Menüausgabe (Menütassen zum Mitnehmen dürfen aus Hygienegründen nicht mehr wiederbefüllt werden) einen mengenmäßigen Einfluss auf die Restmüllmenge hat.

Ein weiteres Verbesserungspotential liegt vermutlich beim Verbrauch an Papierhandtüchern.

Die Reinigung der Gebäude sowie die Abfallentsorgung aus den Büros zu den Sammelstellen erfolgt durch einen externen Dienstleister (ISS Facility Service GmbH).

Im Rahmen eines Rundgangs im Regierungsviertel wurden auch die einzelnen Zwischensammelstellen für den Abfall einer ersten groben optischen Analyse unterzogen. Dabei wurde beschlossen, eine eigene genaue Müllanalyse beim Müllraum Haus 13 durchzuführen, um die Ergebnisse der beiden Diplomarbeiten (OptiReg bzw. ANYREG) zu bestätigen oder neue Erkenntnisse zu gewinnen (siehe Kapitel 8).

3.5 Inputdaten aus dem Materialamt

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden für folgende Materialien Verbrauchsdaten für die Jahre 2009 und 2010 und Kosten dazu für 2010 vom Materialamt der LAD3 (Frau Kollermann) angefordert und ausgewertet:

- Papier,
- Kuverts (Briefumschläge und Taschen),
- Ordner,
- Kugelschreiber,
- Batterien

Zusätzlich wurden von der LAD3 (Frau Heher) die Verbrauchsdaten von Papierhandtüchern für das Jahr 2010 und die Kosten dafür zur Verfügung gestellt.

4 Müllanalyse Müllraum Haus 13

4.1 Untersuchungsbereich NÖ Regierungsviertel

Folgende Bereiche des Regierungsviertels wurden einer Müllanalyse unterzogen:

- Haus 12
- Haus 13
- Haus 14
- Haus 15 , 15A, 16A (Polizei)
- Haus 15b
- Haus 16
- Haus 17

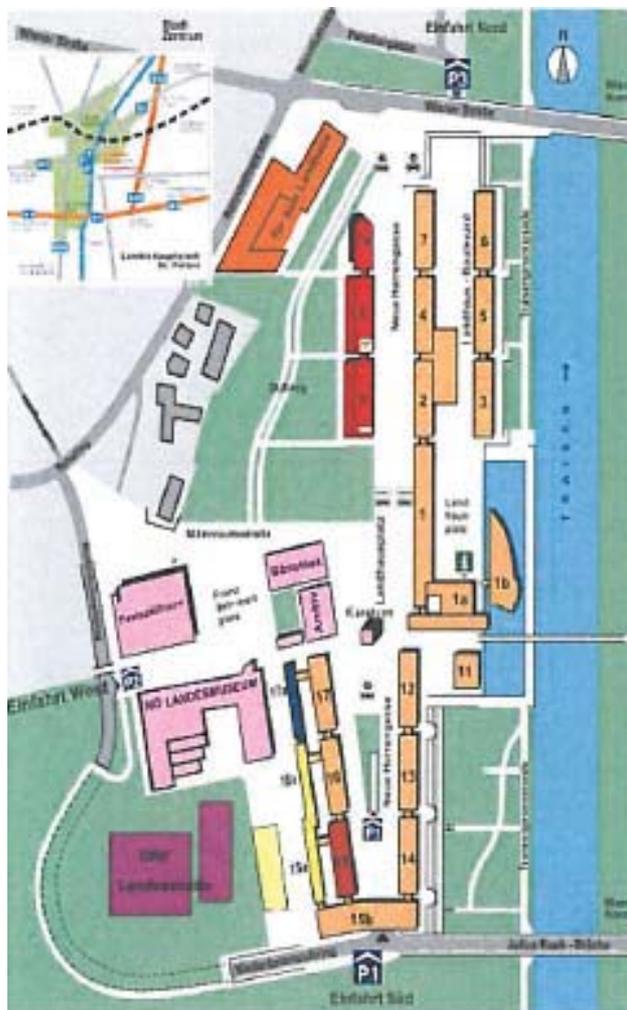


Abbildung 1: Niederösterreichisches Regierungsviertel

4.2 Durchführung der Müllanalyse

Die Müllanalyse wurde im Zeitraum 22.11.2010-26.11.2010 im Müllraum Haus 13 jeweils im Zeitraum 06:00-9:00 Uhr und 19:00-21:00 Uhr durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden die anfallenden Tagesmengen der jeweiligen Fraktionen gewogen sowie die Fraktionen Restmüll, Papier, Kunststoffverpackung, Metall, Weiß-/Buntglas einer genauen Müllanalyse hinsichtlich der Zusammensetzung/Fehlwürfe unterzogen. Biomüll wurde nicht analysiert.

	22.11.2010		23.11.2010		24.11.2010		25.11.2010	
	Menge	Analyse	Menge	Analyse	Menge	Analyse	Menge	Analyse
Restmüll	107 kg	40 %*	89 kg	100 %	91 kg	100 %	80 kg	100 %
Papier	115 kg	100 %	119 kg	100 %	162 kg	100 %	110 kg	100 %
Kunststoffverpackung	18 kg	100 %	14 kg	100 %	28 kg	100 %	18 kg	100 %
Metall	3,5 kg	100 %	3,3 kg	100 %	2 kg	100 %	1,6 kg	100 %
Glas	14 kg	100 %	11,2 kg	100 %	17 kg	100 %	11 kg	100 %
Biogene Abfälle	36 kg	0	30 kg	0	28 kg	0	23,4 kg	0
Karton	0		0		3 kg		0	
Gesamtmenge:	294 kg		266 kg		331 kg		244 kg	

* Am ersten Tag konnten aus organisatorischen Gründen nur 40 % der gesamten Restmüllmenge von 107 kg im Detail analysiert werden.

Ausgehend von der GesamtmitarbeiterInnenanzahl von 3.771 Personen im NÖ Regierungsviertel wurde die MitarbeiterInnenanzahl für den Untersuchungsbereich anhand des Flächenanteils des Untersuchungsbereichs an der Gesamtfläche des Regierungsviertels ermittelt. Der Untersuchungsbereich umfasst 1689 MitarbeiterInnen (siehe Kap. 4.3)

	Mittelwert Analysetag [kg]	Gesamtjahresmenge (Hochrechnung mit 250 Arbeitstagen) [t]	Gesamtjahresmenge [kg]/ MA _{Untersuchungsbereich}
Restmüll	91,78	22,95	13,58
Papier	126,43	31,61	18,71
Kunststoffverpackung	19,47	4,87	2,88
Metall	2,55	0,64	0,38
Glas	13,34	3,34	1,97
Biogene Abfälle	29,41	7,35	4,35
Gesamtmenge:	282,98	70,75	42

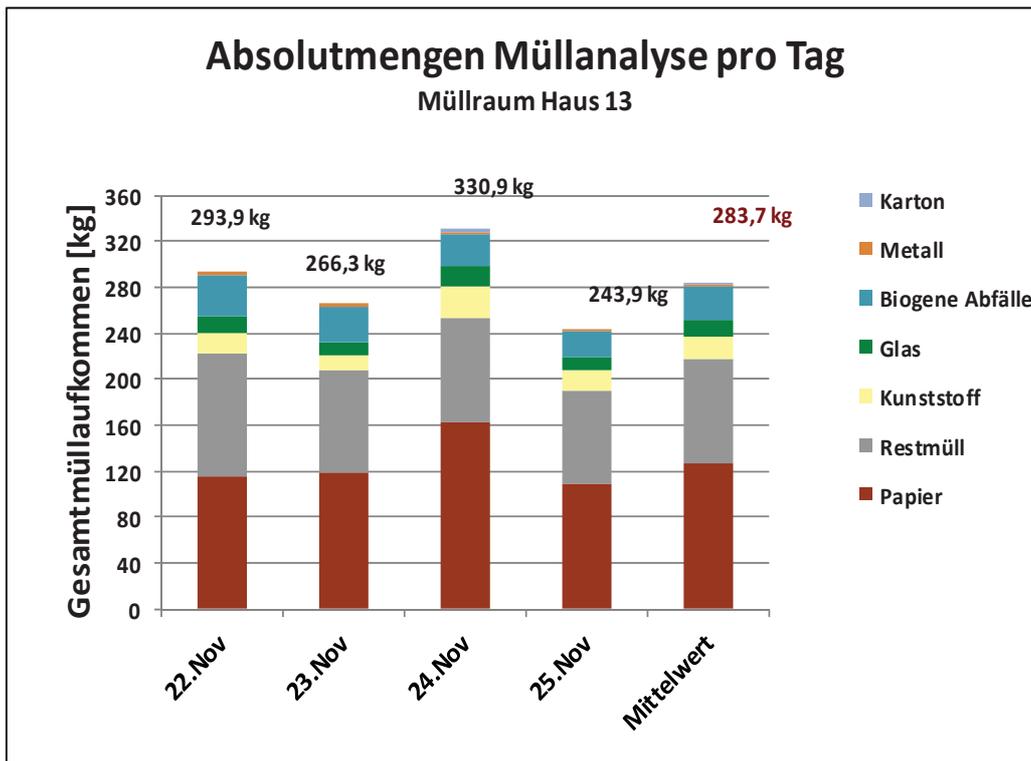


Abbildung 2: Tagesabfallmengen Müllraum Haus 13

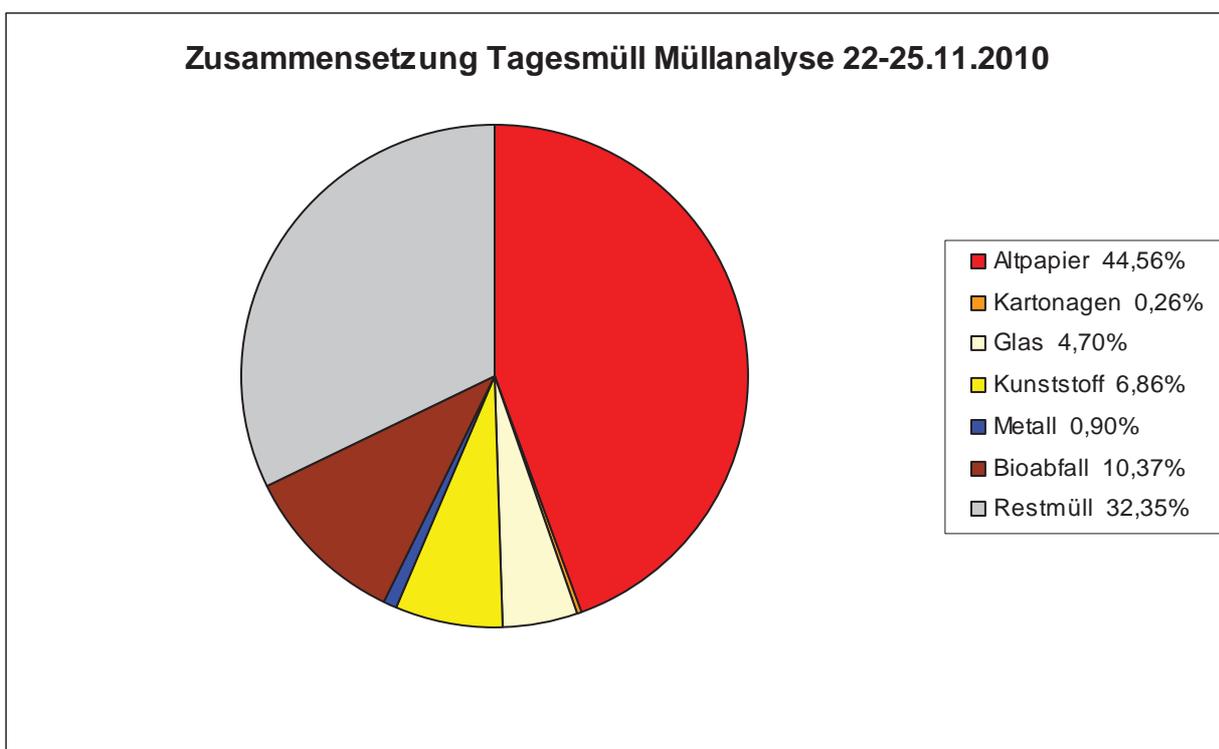


Abbildung 3: Gemittelte Zusammensetzung Tagesmüll Müllraum Haus 13

Im Vergleich zum ANYREG Projekt erkennt man eine nahezu gleiche Verteilung der Abfallfraktionen:

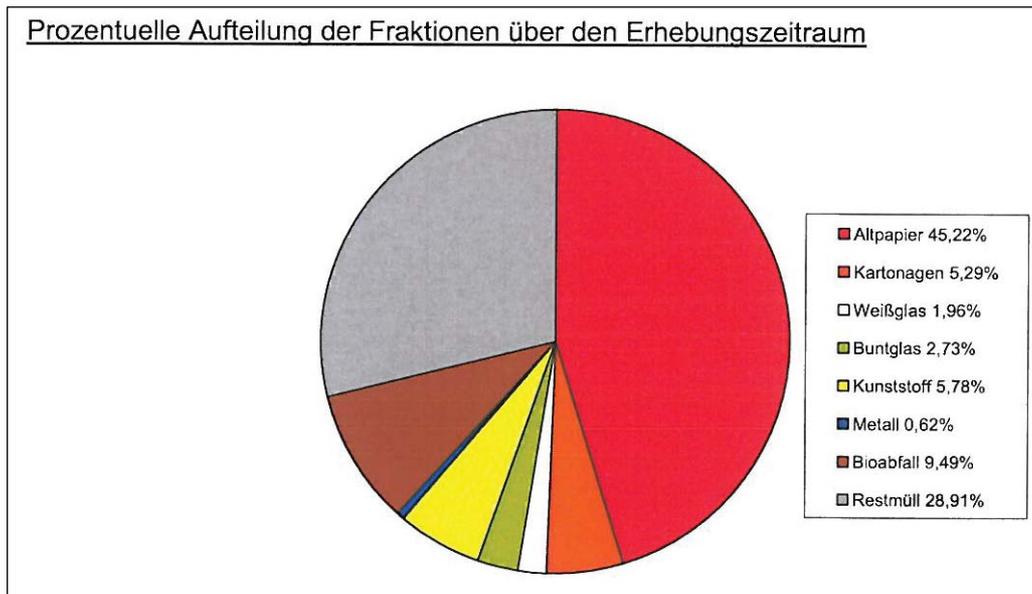
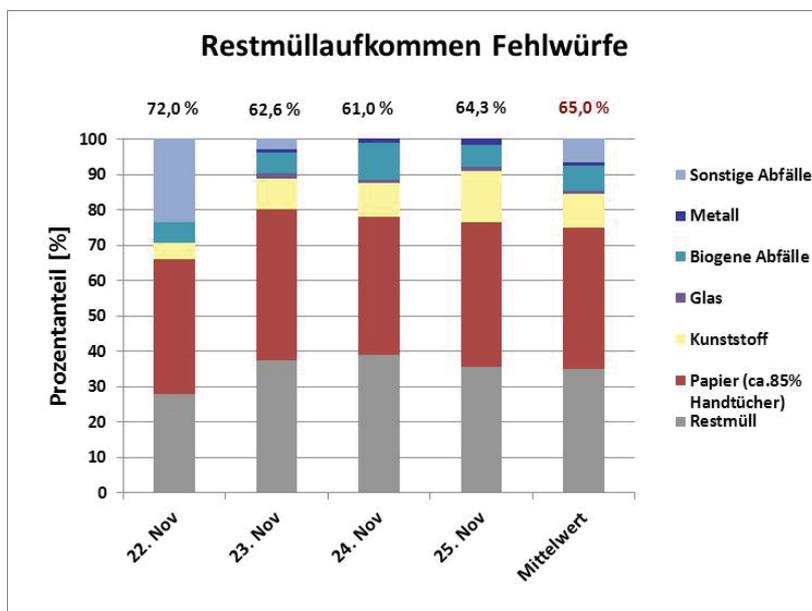


Abbildung 4: Gemittelte Zusammensetzung Tagesmüll Müllraum Haus 8, ANYREG

Fehlwürfe Restmüll



Sonstige Abfälle: Spraydosen, Medizinflaschen, Elektroaltgeräte, PC-Mouse

Papieranteil: 38-42 Gewichtsprozent vom Restmüll, davon rd. **85 % Papierhandtücher!**

Volumenanteil viel höher!

Abbildung 5: Restmüll Fehlwürfe mit Berücksichtigung der Papierhandtücher als „Fehlwurf“

Hier ist ein Restmüllreduktionspotential (Volumen!) vor allem in der Entsorgung von Papierhandtüchern getrennt vom Restmüll gegeben. Details siehe Kapitel 7.6.1. Derzeit sind Papierhandtücher laut Abfalltrennanweisung NÖ Regierungsviertel über den Restmüll zu entsorgen.

Berücksichtigt man den Anteil an Papierhandtüchern nicht als Fehlwurf, so liegt der **gemittelte Anteil an Fehlwürfen** im Restmüll für den Analysezeitraum **Müllraum Haus 13** bei **rd. 25 %**. (Vergleich ANYREG Endbericht Seite 68: Fehlwurfanteil Restmüll **15-20 %**)

Fehlwürfe Papier

Papier ist an und für sich sehr gut getrennt. Fehlwürfe liegen im Mittel bei **0,9 %** (Vergleich ANYREG Endbericht Seite 70: Fehlwurfanteil Papier **0,8-1,6 %**)

Eine deutlich von den anderen Tagen abweichende Fehlwurfrate wurde am 23.11. erzielt. Kartonagen waren nahezu keine im Papierabfall anzutreffen.

Beim Papierabfall ist anzumerken, dass es sich hier zu **90 % um bedrucktes Kopierpapier handelt** und davon waren **wiederum 90 % einseitig bedruckt**.

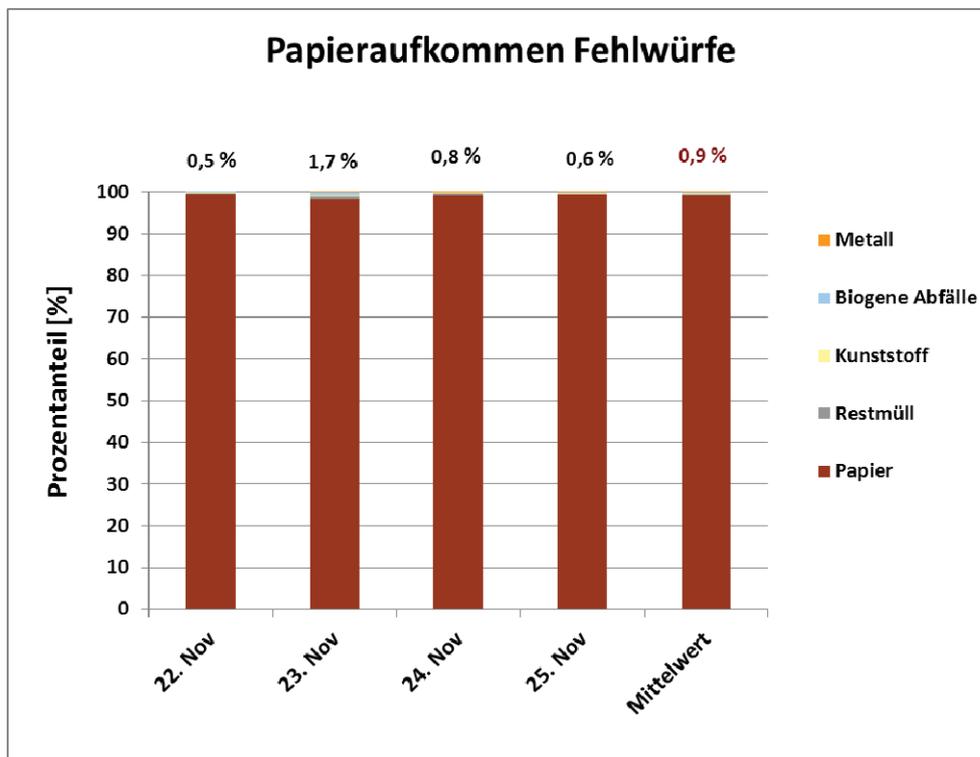


Abbildung 6: Papier Fehlwürfe

Die Zusammensetzung der Fehlwürfe im Papierbereich wird in Abbildung 7 zur besseren Veranschaulichung in Vergrößerung dargestellt.

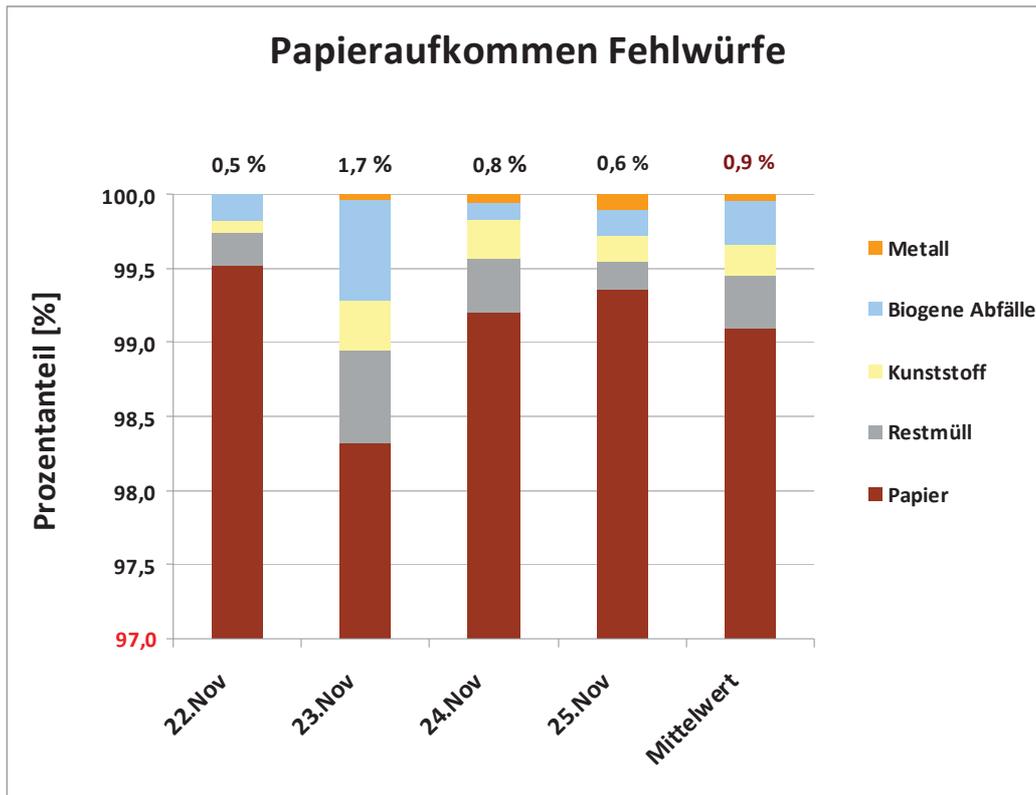


Abbildung 7: Papier Fehlwürfe vergrößerte Darstellung

Fehlwürfe Kunststoffverpackung

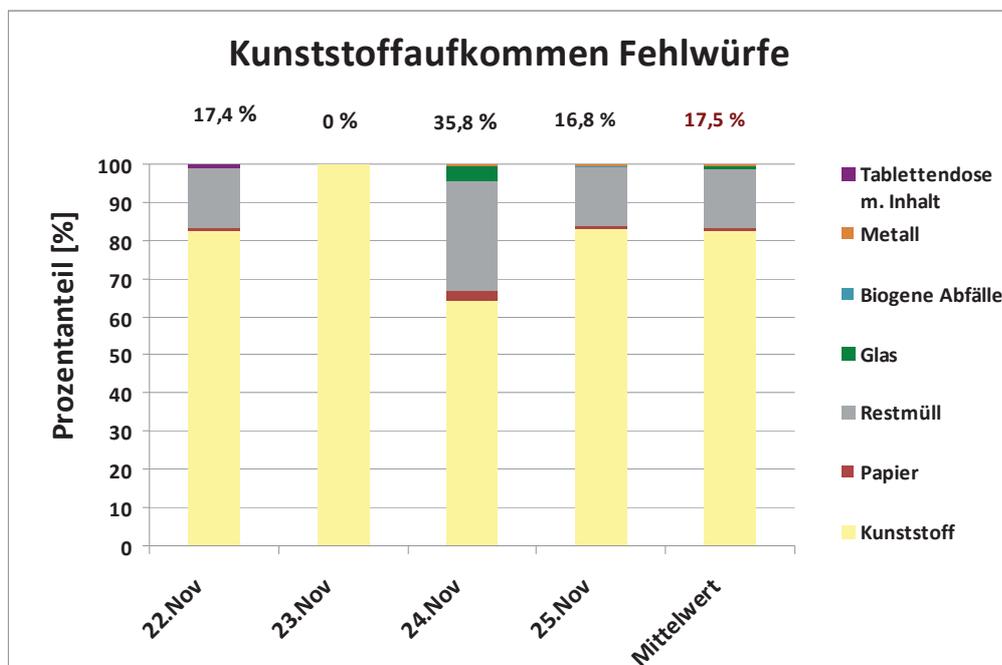


Abbildung 8: Kunststoffverpackung Fehlwürfe

Der Fehlwurfanteil in Kunststoffverpackungen liegt im Mittel **bei 17,5 %**, wobei der Hauptanteil davon Restmüll ist. Lediglich am 23.11.2010 war die von den Reinigungsdamen gebrachte Kunststofffraktion zu 100 % sortenrein getrennt. Eine Ursache für den Restmüllanteil in der Kunststofffraktion dürfte u.a. das Trennsystem in den Kaffeeküchen der Stockwerke sowie eine „unsaubere“ Sammlung bzw. Einbringung in die Müllbehälter im Müllraum durch die Reinigungsfirma darstellen. In den Kaffeeküchen befinden sich Behälter für Restmüll, Leichtfraktion und Biomüll, wobei ein Lokalaugenschein dieser Behälter zeigt, dass hier in den Bereichen Restmüll und Leichtfraktion oftmals keine klare Trennung vorherrscht.

4.3 Hochrechnung Abfallmengen gesamtes Regierungsviertel

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Müllanalyse mit den Ergebnissen des ANYREG Projektes zu ermöglichen, erfolgt die Hochrechnung auf das gesamte Regierungsviertel, wie beim ANYREG Projekt (Seite 50), unter Bezugnahme auf die MitarbeiterInnenanzahl bzw. die Fläche.

Gesamtfläche Büros Regierungsviertel: 47.534 m² (100 %)²

Gesamtfläche Analysebereich: 21.294 m² (44,8 %)³

MA Regierungsviertel: 3.771 MA⁴

MA Analysebereich, Umrechnung anhand Flächenschlüssel: 1.689 (44,8 %)

Die Hochrechnung der Jahresmengen auf das gesamte Regierungsviertel anhand unserer Müllanalyse Haus 13 ergibt ein zw. 40 und 50 % geringeres Ergebnis als die im ANYREG Projekt (Haus 7a, 8, 9) ermittelten Jahresmengen (vgl. Abb. 9 und Abb. 10).

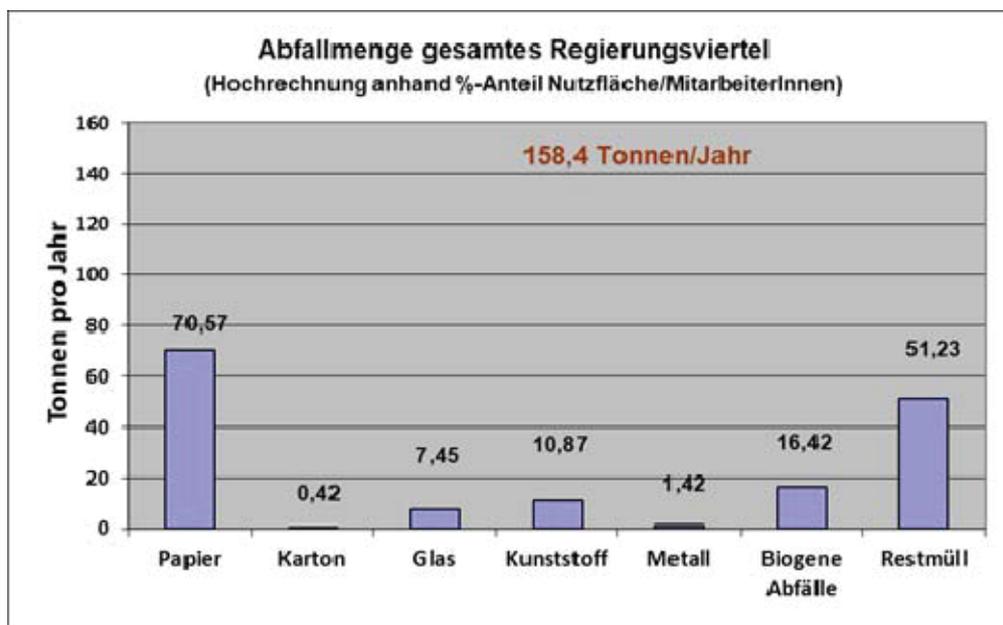


Abbildung 9: Hochrechnung durchschnittliche Abfallmenge pro Jahr Regierungsviertel, Müllanalyse STENUM

² Flächenangaben bereitgestellt von LAD3, Mail Fr. Heher 26.11.2010

³ Flächenangaben bereitgestellt LAD3, Mail Fr. Heher 26.11.2010

⁴ Quelle: ANYREG, Seite 49

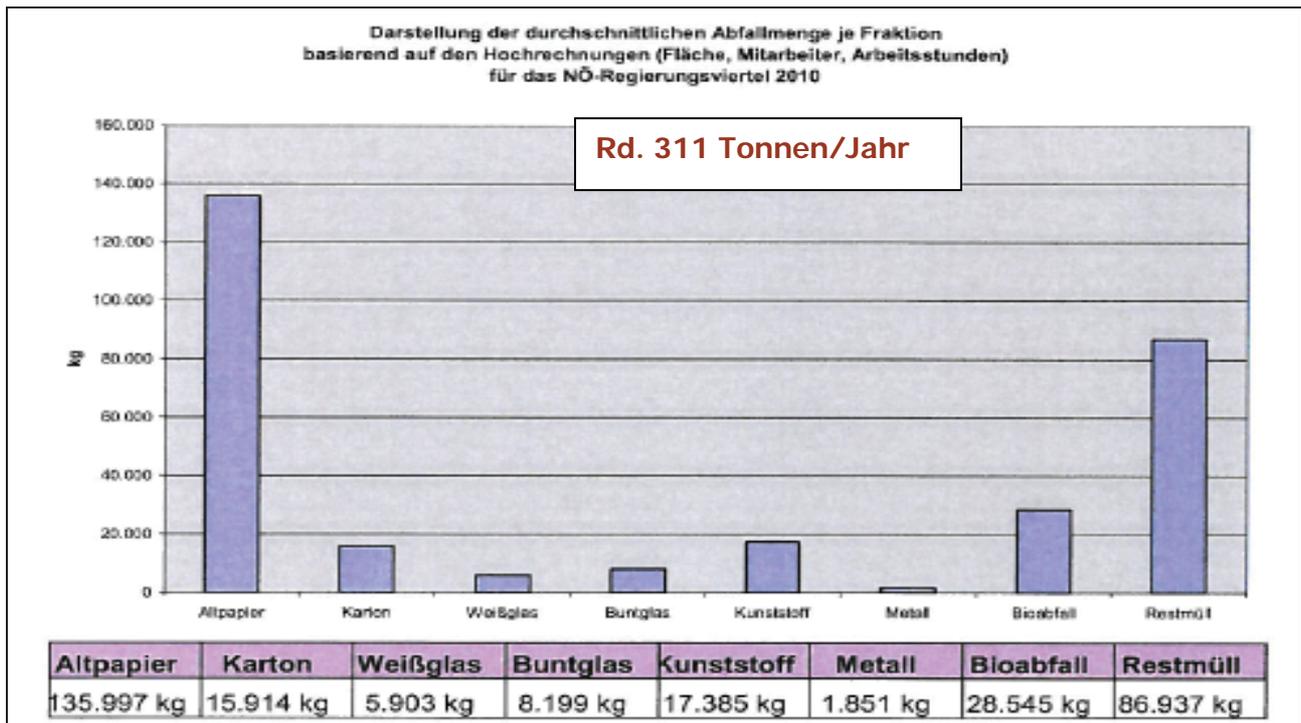


Abbildung 10: Hochrechnung durchschnittliche Abfallmenge pro Jahr Regierungsviertel, ANYREG

Als Hauptgrund für die Differenz wird angenommen, dass die gesammelte Abfallmenge im Betrachtungszeitraum geringer ausgefallen ist als durchschnittlich üblich. Die Müllanalyse von STENUM hatte zum Ziel, eine Aussage über die Fehlwurfquote des Müllraums Haus 13 im Vergleich zum Müllraum Haus 8 zu bekommen. Für eine Jahresmengenabschätzung war der Betrachtungszeitraum von 4 Tagen zu kurz.

5 Stoffstromanalyse Papier

Für die Stoffstromanalyse Papier wurde der Papierverbrauch des Regierungsviertels analysiert und der Abfallmenge laut Hochrechnung ANYREG gegenübergestellt. Die Papierverbrauchsdaten wurden von der LAD3 (Frau Heher) sowie vom Landespolizeikommando zur Verfügung gestellt.

Für 1 Blatt A4 Papier wurde ein Gewicht von 0,005 kg angenommen, für ein Blatt A3 ein Gewicht von 0,01 kg.

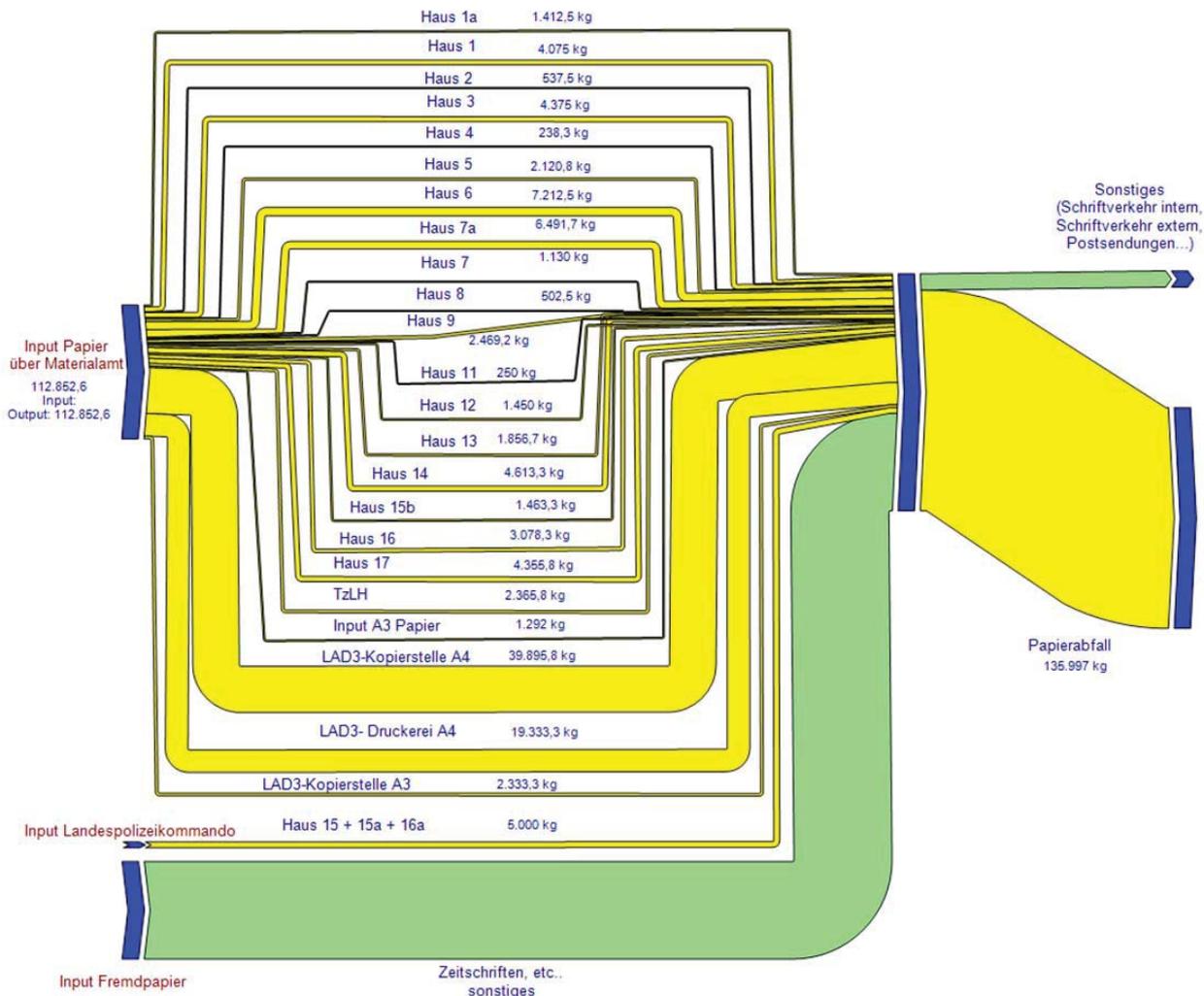


Abbildung 11: Stoffstrom Papier

Aufgrund der vorhandenen Datenlage ist eine genaue Zuordnung des Papierverbrauchs pro Abteilung noch nicht möglich. Laut Auskunft von Herrn Bittermann wird aber in Zukunft eine genaue Zuordnung des Papierverbrauchs der Stockwerkskopierer auf die Abteilungen erfolgen. Erst dann kann eine genauere Stoffstromverfolgung bzw. eine Kennzahlenbildung in Blatt/MA bzw. kg/MA für jede einzelne Abteilung sinnvoll durchgeführt werden. Für die grün hinterlegten Ströme waren keine Daten verfügbar.

Aus der Abbildung 11 kann man erkennen, dass die Menge an Altpapier auch erheblich vom Input an Fremdpapier beeinflusst wird!

6 Kennzahlen

6.1 Allgemeines

Die Bildung von umweltbezogenen Kennzahlen ist eine wesentliche Grundlage für die Festlegung und Durchführung von Verbesserungsmaßnahmen im Umweltbereich.

Diese Kennzahlen dienen:

- zur internen Umwelleistungsmessung und Berichterstattung
- zur Messung von Fortschritten gegenüber gesetzten Zielen
- zur Kostensenkung anhand ökologisch-ökonomischer Maßnahmen und
- als Grundlage für eine glaubwürdige Kommunikation der Umwelleistung gegenüber interessierten Dritten, indem Fortschritte in den Bereichen Ökoeffizienz und Nachhaltigkeit transparent dargestellt werden können.

Umweltkennzahlen stellen eine Kombination aus absoluten oder relativen Kennzahlen dar:

Absolute Kennzahlen geben die Umwelteinwirkungen insgesamt wider (z.B.: Papierverbrauch in kg oder Abfallmenge in t).

Relative Kennzahlen bringen die Umwelteffizienz der Leistungserstellung zum Ausdruck (z.B.: Abfallaufkommen oder Kopierpapierverbrauch pro MitarbeiterIn und Jahr). Letztere sind die Grundlage für Vergleiche mit anderen Verwaltungseinrichtungen.

Die Definition der Kennzahlen sollte so erfolgen, dass mit größtmöglicher Genauigkeit die Wirklichkeit abgebildet wird und eine Grundlage für einen lösungsorientierten Umgang damit möglich ist (z.B.: im Bereich der Abfallentsorgung – welche Fraktionen werden erfasst und wie sind diese jeweils zu behandeln). Kennzahlen sollen den kontinuierlichen Verbesserungsprozess richtungsgenau abbilden.

Das Kennzahlensystem muss jedoch ein überschaubares Zahlenwerk bleiben, um die Kommunizierbarkeit sicher zu stellen.

Vorschlag definierter Kennzahlen mit Fokus auf Papier und Abfall:

<i>Kennzahl</i>	<i>Definition</i>
Papierkennzahlen	
Papierverbrauch in kg Druck und Kopierpapier	Kg / MA und a
Papierverbrauch in Blatt Druck und Kopierpapier	Blatt / MA und d
Papierarten - Recyclingpapier - Total chlorfrei gebleichtes Papier (TCF-Papier) - Elementarchlorfrei (ECF-Papier) bzw. „chlorfrei gebleichtes“ Papier	in % des Gesamtverbrauchs

<i>Kennzahl</i>	<i>Definition</i>
Abfallkennzahlen	
Abfallaufkommen - Altpapier - Restmüll	Kg / MA und a Kg / MA und d
Abfallarten - Altpapier und Kartonagen als Wertstoff (Altstoffe) - Sonstige Altstoffe - Restmüll/Hausmüll - Gefährlicher Abfall bzw. Spezialabfall	in % der Gesamtmenge

6.2 Kennzahlen

Grundlage für die Kennzahlenbildung für den Papierverbrauch sind die Anzahl der MitarbeiterInnen der NÖ-Landesregierung, Standort Regierungsviertel (ca. 2800 MA⁵) und der Papierverbrauch 2009 (A4 + A3)⁶:

Papierkennzahl (inkl. A3 umgerechnet auf A4):	NÖ-Landesregierung (exkl. Druckerei)	NÖ-Landesregierung (inkl. Druckerei)
Papierverbrauch [Blatt/MA]	6.875,89	8.233,04
Papierverbrauch [kg/MA]	34,38	41,17

Grundlage für die Kennzahlenbildung für das Abfallaufkommen sind die Anzahl der MitarbeiterInnen der im Regierungsviertel (3771 laut ANYREG) und der Abfallanfall laut Hochrechnung ANYREG:

Abfallaufkommen:	Regierungsviertel (Hochrechnung laut ANYREG)
Altpapier [kg/MA]	36,06
Restmüll [kg/MA]	23,05

6.3 Vergleichskennzahlen

Papierkennzahl:	OÖ-LR (2006)	Lebensministerium (2008)	Umweltministerium Saarland (2009)	Bezirksverwaltung Bayern (2008)
Papierverbrauch [Blatt/MA]	7.652	6.706	-	8.707
Papierverbrauch [kg/MA]	38,2	-	29	-

⁵ laut telefonischer Auskunft von Herrn Lechner, Personalabteilung

⁶ Liste Papierverbrauch A4 + A3 2007-2009, zur Verfügung gestellt von Claudia Heher (LAD3) per Mail im Nov. 2010

6.4 Bewertung der Kennzahlen

Ein Kennzahlenvergleich des Papierverbrauchs pro MitarbeiterIn exkl. Druckerei zeigt, dass der Papierverbrauch des Regierungsviertels ähnlich hoch ist wie in oben angeführten vergleichbaren Organisationen.

Aufgrund der Analyse des Altpapiers und des Vergleichs der Anzahl der Kopien der Gangkopierer mit dem Papierverbrauch der Gangkopierer wird ein Einsparungspotential von ca. 15 % des Papierverbrauchs abgeschätzt.

7 Optionen/Potentiale

7.1 Einsparungspotenzial Briefumschläge/Taschen

Über das Materialamt der NÖ Landesregierung wurden 2010 ca. 1.188 Mio. Briefumschläge und ca. 199.500 Taschen (2009 etwas mehr) mit einem Gesamtwert von ca. 39.000 Euro (brutto) eingekauft.

Ein Einsparungspotenzial wäre hier aus unserer Sicht nur gegeben, wenn man es schafft, Briefsendungen zukünftig vermehrt auf elektronischem Wege zu versenden. Eine Aussage über die Höhe der möglichen Einsparungen ist aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht möglich.

7.2 Einsparungspotenzial Ordner

Im Jahr 2010 wurden vom Materialamt ca. 9.800 Ordner mit einem Wert von ca. 9.300 Euro (brutto) bezogen. Im Jahr 2009 waren es ca. 1.000 Ordner mehr.

Die derzeit beschafften Ordner sind kunststoffbeschichtet (PP) und sollten laut Trenn-ABC des Wirtschaftshofs LH St. Pölten über den Restmüll entsorgt werden.

Nimmt man an, dass 9.800 Ordner auch vorher entsorgt wurden, entspräche das einer Restmüllmenge pro Jahr von ca. 36 m³ bzw. 33 Stück 1.100 Liter Behältern.

Bei einem Einsatz von Ordnern aus Pappe könnte man diese, laut Auskunft von Herrn Riepl⁷, AVE, über das Altpapier entsorgen, sofern es sich um geringe Mengen pro Entsorgung handelt. Bei der Entsorgung größerer Mengen an Ordnern aus Pappe über das Altpapier, ist vorher der Metallbügel zu entfernen.

Laut Auskunft von Herrn Mag. Würfel⁸ vom Materialamt wurde in der Vergangenheit bereits einmal die Anschaffung von Ordnern aus Pappe angedacht, allerdings war man von der Haltbarkeit der Order nicht überzeugt.

Kostenmäßig ist zwischen einem kunststoffbeschichteten Ordner und einem Ordner aus Pappe nahezu kein Unterschied.

7.3 Einsparungspotenzial Kugelschreiber

Über das Materialamt der NÖ Landesregierung wurden 2010 ca. 13.000 Kugelschreiber der Marke Schneider⁹ Loox mit einem Gesamtwert von 15.800 Euro (brutto) eingekauft.

Derzeit werden Großraumminen mit einer Kapazität von ca. 10.000 Metern eingesetzt, die auch problemlos ausgewechselt werden könnten.

Zurzeit stehen im Materialamt noch keine Wechselminen zur Verfügung.

Laut Auskunft von Herrn Mag. Würfel ist nicht daran gedacht Wechselminen anzuschaffen, da man davon ausgeht, dass der Kugelschreiber verloren geht oder kaputt wird, bevor die Mine leer geschrieben ist.

⁷ Telefonat mit Herrn Riepl vom 9.11.2011

⁸ Telefonat mit Herrn Mag. Würfel vom 9.11.2011

⁹ Die Fa. Schneider ist nach EMAS validiert

7.4 Einsparungspotenzial Batterien

Im Jahr 2010 wurden ca. 4.200 Stück Batterien mit einem Gesamtwert von ca. 2.500 Euro (brutto) vom Materialamt bezogen. Davon entfiel der Großteil mit ca. 2.400 Stück auf Mignon (AA) Batterien und mit ca. 1.200 Stück auf Micro (AAA) Batterien. Im Jahr 2009 waren es geringfügig weniger.

Bei Ersatz der Micro bzw. Mignon Batterien durch wiederaufladbare Batterien können einerseits die jährlichen Beschaffungskosten sowie die Entsorgung der Batterien (für AA und AAA ca. 300 kg) reduziert werden. Demgegenüber stehen die einmalig höheren Anschaffungskosten für die Akkus sowie die Anschaffungskosten für Ladegeräte.

Einweg-Batterien können sofort nach dem Öffnen der Verpackung verwendet werden. Sie können monatelang oder sogar jahrelang gelagert werden ohne dass ihre Selbstentladung berücksichtigt werden muss.

Wiederaufladbare Batterien hatten bisher immer den Nachteil, dass sie vor dem Gebrauch geladen werden mussten und, wenn sie einmal aufgeladen waren, verloren sie ziemlich schnell ihre Energie. Deshalb war ein häufiges Wiederaufladen oder Laden kurz vor dem Gebrauch erforderlich. Mittlerweile gibt es wiederaufladbare Batterien am Markt, die eine sehr geringe Selbstentladung aufweisen, sodass nach einer Lagerzeit von 1 Jahr noch 85 % der Anfangsladung und nach 3 Jahren Lagerzeit noch immer 75 % der Anfangsladung vorhanden sind. Somit werden diese Akkus auch bereits aufgeladen verkauft.

Diese neuen Akkus können bis zu 1.500-mal wiederaufgeladen werden.

Nachfolgende Wirtschaftlichkeitsberechnung basiert auf folgenden Annahmen:

- Die herkömmlichen Micro bzw. Mignon Batterien werden jedes Jahr getauscht.
- Anschaffung von 1.200 Stück NiMH Micro-Akku 800 mAh der Marke Sanyo eneloop zum Stückpreis von 1,75 Euro ¹⁰
- Anschaffung von 2.400 Stück NiMH Micro-Akku 2000 mAh der Marke Sanyo eneloop zum Stückpreis von 1,77 Euro ¹¹
- Lebensdauer eines Akkus ist ca. 10 Jahre ¹²
- Anschaffung von ca. 100 Sanyo MQN04 Ladegeräten inkl. 4 eneloop Micro-Akkus zum Stückpreis von 15,70 Euro ¹³
- Entsorgungskosten der Altbatterien sind nicht berücksichtigt

	Anzahl	Kosten/Stück	Gesamtkosten
Batterien LR03 Micro, AAA, 1,5 V, MN2400, Duracell	1.200	€ 0,52	€ 619,43
Batterien LR06 Mignon, AA, 1,5 V, MN1500, Duracell	2.400	€ 0,49	€ 1.178,20
Summe			€ 1.797,63
eneloop NiMH Micro-Akku 800 mAh	1.200	€ 1,75	€ 2.100,00
eneloop NiMH Mignon-Akku 2000 mAh	2.000	€ 1,77	€ 3.540,00
Sanyo Ladegerät inkl. 4 eneloop NiMH Mignon-Akkus	100	€ 15,70	€ 1.570,00
Summe			€ 7.210,00

Amortisationszeit (Jahre): **4,01**
Einsparung über 10 Jahren (Akkulebensdauer): **€ 10.766,31**

¹⁰ Laut Angebot für 4er-Pack bei Amazon vom 7.11.11 (ohne Versandkosten)

¹¹ Laut Angebot für 8er-Pack bei Amazon vom 7.11.11 (ohne Versandkosten)

¹² Laut Webpage <http://www.eneloop.info>

¹³ Laut Angebot bei Amazon vom 17.11.11 (ohne Versandkosten)

7.5 Einsparungspotential Papier Format A4

Das Papiereinsparungspotential wurde auf Basis unterschiedlicher Datengrundlagen errechnet.

Die erste Abschätzung erfolgt auf Basis der Müllanalyseergebnisse Müllraum Haus 13.

Die weitere Abschätzung erfolgt auf Basis der Papierverbrauchsdaten und Anzahl der Kopien der Gangkopierer im gesamten Regierungsviertel.

7.5.1 Potential auf Basis des analysierten Papierabfalls Müllraum Haus 13

Auf Basis der Ergebnisse der Müllanalyse Haus 13 – anfallender Papierabfall 31.607,5 kg/a, davon 90 % Kopierpapier und das wiederum zu 90 % einseitig bedruckt (siehe Details Kapitel 4.2, Seiten 8 und 11) - wird hier versucht, das Einsparungspotential durch doppelseitiges Drucken darzustellen.

$$\begin{aligned} \text{Jahresmenge Kopierpapierabfall}_{\text{Haus 12-17, einseitig bedruckt}} \\ &= \text{Jahresmenge Papierabfall}_{\text{Analysezeitraum}} * 0,9 * 0,9 \\ \text{Jahresmenge Papierabfall}_{\text{Haus 12-17, einseitig bedruckt}} &= 31.607,5 \text{ [kg]} * 0,9 * 0,9 = 25.602 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

Diese 25.602 kg Papier (Format A4) stehen nun für die Berechnung des Einsparungspotentiales zur Verfügung. Unter der Annahme, dass 50 % von der Ausgangsmenge auch doppelseitig bedruckt werden kann, stehen dafür **12.801 kg** Papier zur Verfügung. Durch doppelseitiges Drucken kann somit eine Papiermenge von **6.400,5 kg** eingespart werden.

$$\begin{aligned} \text{Papiereinsparungspotential} &= \text{Gesamtpapierabfall}_{\text{A4}} * 0,5 = 12.801 \text{ [kg]} \\ \text{Papierereinsparungspotential}_{50\% \text{ doppelseitig bedruckt}} &= \text{Papiereinsparungspotential} * 0,5 \\ &= 12.801 \text{ [kg]} * 0,5 = 6.400,5 \text{ [kg]} \end{aligned}$$

Eine Packung Papier (500 Blatt) entspricht 2,5 kg und hat einen Preis von 2,36 Euro/Packung (Preis laut Frau Kollermann, Materialamt September 2011). Das dabei berechnete Einsparungspotential berechnet sich wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Einsparungspotential}_{\text{Packung}} &= \frac{\text{Papierereinsparungspotential}_{50\% \text{ doppelseitig bedruckt}} \text{ [kg]}}{2,5 \frac{\text{kg}}{\text{Packung}}} \\ &= \frac{6.400,5 \text{ [kg]}}{2,5 \frac{\text{kg}}{\text{Packung}}} = 2.560 \text{ [Pkg]} \\ \text{monetäre Einsparung} &= \text{Einsparungspotential}_{\text{Packung}} * 2,36 \frac{\text{€}}{\text{Pkg}} \end{aligned}$$

$$\text{monetäre Einsparung Haus 12 – 17} = 6041,6 \text{ €}$$

Monetäre Einsparung gesamtes Regierungsviertel = 13.486 Euro/a
(Annahme Haus 12-17 entspricht 44,8 % Flächenanteil am gesamten Regierungsviertel)

7.5.2 Einsparungspotential des Kopierpapierverbrauchs der Gangkopierer

Nach Auskunft von Herrn Bittermann ist eine direkte Auswertung und Zuordnung der Kopien der Gangkopierer zu den einzelnen Abteilungen erst ab Ende 2011 (Systemumstellung) möglich und dann auch aussagekräftig. Aus diesem Grund wurde für die weitere Analyse des Einsparungspotentials durch verstärktes doppelseitiges Kopieren im gesamten Regierungsviertel der Gesamtpapierverbrauch (A4) der LAD3-Kopierstelle der Anzahl an Kopien (Gangkopierer) gegenübergestellt. Eine Zuordnung auf die Abteilungen erfolgte nicht.

Papierverbrauch A4 LAD3-Kopierstelle: 6.637.500 Blatt¹⁴
 Anzahl Kopien Gangkopierer: 8.700.000 Kopien¹⁵

Die Berechnung der Anzahl an einseitig bedrucktem Blatt Papier erfolgt folgendermaßen:

$$\text{Einseitig bedruckte Blatt Papier} = 2 * \text{Gesamtpapierverbrauch} - \text{Anzahl Kopien}$$

$$\text{Einseitig bedrucktes Blatt Papier} = 2 * 6.637.500 - 8.700.000 = 4.575.000 \text{ [Blatt Papier]}$$

Wie in oben angeführter Berechnung ermittelt, ergibt sich für 2009, dass **4.575.000 Blatt Papier** nur einseitig bedruckt wurden, was einem Anteil von **69 % an einseitig genutztem Blatt Papier** entspricht.

Nachfolgend sind die rechnerischen Kosteneinsparpotentiale durch verstärktes doppelseitiges Kopieren unter Annahme verschiedener Prozentsätze dargestellt:

Annahme: 1 Packung Kopierpapier á 500 Blatt hat einen Preis von 2,36 Euro pro Packung (Preis laut Frau Kollermann, Materialamt September 2011).

2009: Gangkopierer 4,575.000 Blatt Papier A4 einseitig genutzte Blätter			
Anteil doppelseitig genutztes Blatt Papier erhöht um:	Einsparung Papier	Anzahl Packungen á 500 Blatt	Kosteneinsparung Kopierpapier
25 %	1.143.750 Blatt	Ca. 2.288 Pkg.	5.399 €
33,3 %	1.525.000 Blatt	Ca. 3.050 Pkg.	7.198 €
50 %	2.287.500 Blatt	Ca. 4.575 Pkg.	10.797 €
75 %	3.434.250 Blatt	Ca. 6.862 Pkg.	16.196 €

Information bzgl. CO₂-Emission von Papier: Laut Nachhaltigkeitsrechner auf www.papiernetz.de beträgt die CO₂-Emission für 500 Blatt Frischfaserpapier 2,6 kg

¹⁴ Datenangaben aus 2009 bereitgestellt von Fr. DI Hannauer

¹⁵ Datenangaben aus 2009 bereitgestellt von Hrn. Bittermann

7.6 Restmüllreduktionspotential

7.6.1 Entsorgung der Papierhandtücher als Altpapier

Die Analyse des Restmüll Haus 12-17 hat ergeben, dass für diesen Bereich derzeit im Durchschnitt **33,6 %** des Gewichts im Restmüll auf „saubere“ Papierhandtücher entfallen.

Haus 12-17	22.11.2010		23.11.2010		24.11.2010		25.11.2010		Mittelwert	
Menge	kg	%								
Restmüll gesamt	39,7	100	88,8	100	91	100	80,1	100	74,9	100
Anteil saubere Papierhandtücher	13,1	33	31,4	35	29	32	27,2	34	25,2	33,6



Abbildung 12: Restmüll unsortiert 24.11.2010



Abbildung 13: Volumenmäßiger Anteil Papierhandtücher (li.) und Restmüll (roter Kreis) am sortierten Restmüll 24.11.2010

Volumenmäßig stellt sich die Situation genau umgekehrt dar. Wie in Abbildung 12 und Abbildung 13 ersichtlich, verteilt sich ein Gesamtvolumen von 1.200 lt. sortiertem Restmüll (10 Säcke á 120 lt.) wie folgt auf: 840 lt. Papierhandtücher (7 Säcke á 120 lt.) und 360 lt. (3 Säcke á 120 lt.) Restmüll. Das bedeutet für die Papierhandtücher einen Volumenanteil von **rund 70 %** im Restmüll (**ohne Komprimierung** der Papierhandtücher im Restmüll) für den Analysetag am 24.11.2010.

Unter der Annahme, dass im Restmüllbehälter eine **automatische Verdichtung** um ca. 1/3 erfolgt, würde das für unsere Erhebung einen **Volumenanteil** von **rund 47 %** (vgl. ANYREG: 33,4 Volumenprozent) für Papierhandtücher im Restmüll bedeuten. Nach Rücksprache mit dem Entsorger und um eine gewisse Unschärfe zu beheben, wird zur weiteren Potentialabschätzung ein **Volumenanteil von 35 % als Wert** verwendet.

Ausgehend von 1972¹⁶ Restmüllentleerungen á 1.100 l pro Jahr für das gesamte Regierungsviertel würde sich somit der Volumenanteil an Papierhandtüchern auf **690 Stück Behälter á 1.100 l pro Jahr** belaufen.

Auf Basis der ab 01.01.2011 in St. Pölten geltenden Restmülltarife (68,64 Euro inkl. 32 % Abfallwirtschaftsabgabe pro 1.100 l Behälterentleerung) ergibt sich somit folgendes **rein rechnerisches Potential** bei der Entsorgung der Papierhandtücher als Altpapier:

Kostenersparungspotential_{Restmüll} =

*Anzahl eingesparter Behälter * Kosten pro Behälter (zuzügl. 32%) = 690 * 68,64 (inkl. 32%)*

monetäre Kostenersparung_{Restmüll gesamtes Regierungsviertel} = 47.361 € pro Jahr

Laut Trenn-ABC des Wirtschaftshofs LH St. Pölten dürfen saubere Papierhandtücher über die Fraktion Altpapier entsorgt werden¹⁷.

Derzeit wird laut Herrn Ing. Marchhart MSC und Herrn Riepl (AVE) ein Erlös bei Altpapier (Kategorie 1.02 gemischtes Altpapier) erzielt. Die Höhe des Erlöses hängt von folgenden Parametern ab:

- Anteil der Papierhandtücher am Altpapier
- Qualitätskategorie des entsorgten Altpapiers

Laut Auskunft AVE soll der Fremdanteil (kein Papierabfall, Papierhandtücher) bei der Kategorie 1.02 (gemischtes Altpapier) bei max. 5 % liegen.

Gemäß Studie ANYREG beträgt der Erlös derzeit 40 Euro/Tonne¹⁸ Altpapier.

Laut AVE werden jährlich (Basis Sept.-Sept.) rund 410 t Altpapier (nur Papierpresse, Kartonagen sind extra) entsorgt.

Nimmt man an, dass nahezu die gesamte Menge an eingekauften Papierhandtüchern auch sortenrein gesammelt werden kann, entspräche dies einer Menge von ca. 26 Tonnen¹⁹ trockenen Papierhandtüchern.

¹⁶ Quelle: Umwelterklärung 2011 für das Amt der NÖ Landesregierung, Seite 15

¹⁷ Abfrage durch STENUM vom 7.10.11 auf <http://trennabc.at/>

¹⁸ ANYREG Seite 141: Vertragsvereinbarung AVE 58€/t abzüglich 18€/t Transportkosten

Folgende Varianten der Papierhandtuchentsorgung sind grundsätzlich möglich:

Variante 1: Sammlung der trockenen Papierhandtücher getrennt vom Restmüll und vom Altpapier Kategorie 1.02, Entsorgung als eigene „Altpapierfraktion“ Kategorie 1.01 OSW Originalsammelware jedoch mit demselben Erlös/Tonne:

Erlöse für die Menge von 26 t/Jahr: 26t mal 40 Euro/t = **1.040 Euro/Jahr**

Mehraufwand für separate Sammlung²⁰: 10 h à 23,50 Euro an 200 Tagen = **47.000 Euro/Jahr**

Variante 2: Entsorgung der Papierhandtücher gemeinsam mit dem gemischten Altpapier: Bei einer gemeinsamen Entsorgung würde die Gesamtmenge an Altpapier jährlich ca. 436 Tonnen und der Anteil an Papierhandtüchern rund 6 % betragen. Sofern es sich um praktisch trockene Papierhandtücher handelt, würde der Erlös, laut Herrn Riepl, für die Tonne Altpapier gleich bleiben.

Erlöse für die Menge von 436 t/Jahr: 436 t mal 40 Euro/t = **17.440 Euro/Jahr**

Für beide Varianten gilt: Sollte der Feuchtegehalt in den Papierhandtüchern zu groß sein, ist laut Auskunft von Herrn Riepl eine Erlösminderung zu erwarten. Bei zu großer Feuchte kann es auch passieren, dass eine Entsorgung als Altstoff abgelehnt wird. Eine genaue Aussage dazu kann aber erst nach einer „Probesammlung“ erfolgen.

7.6.2 Entsorgung komprimierter Papierhandtücher im Restmüll

Durch sortenreine Sammlung der Papierhandtücher und den Einsatz von Aufsatzpressen (z.B. Müllpresse Liftpress Fa. Resorti) für Müllbehälter kann das Volumen der Papierhandtücher laut Angaben der Hersteller auf mind. 50 % (siehe auch Hinweis ANYREG Seite 116) reduziert werden, was in unserem Fall **345 Stk.** Behälter (Basis: gemittelter Volumenanteil STENUM-Bericht/ANYREG) bedeutet.

Die Einsparung an **Restmüllbehältern** würde somit **345 Stk. 1.100 l Behälter jährlich** betragen.

Auf Basis der ab 01.01.2011 in St. Pölten geltenden Restmülltarife (68,64 Euro inkl. 32% Abfallwirtschaftsabgabe pro 1.100 l Behälterentleerung) ergibt sich somit folgendes **rein rechnerisches Potential** bei Einsatz einer Aufsatzpresse zur Komprimierung der Papierhandtücher **vor** Einbringung in den Restmüll:

<p><i>Kostenersparungspotential_{Restmüll} =</i></p> <p><i>Anzahl eingesparter Behälter * Kosten pro Behälter (zuzügl. 32%) = 345 * 68,64 (inkl. 32%)</i></p> <p><i>monetäre Kostenersparung_{Restmüll gesamtes Reglerungsquartal} = 23.680 € pro Jahr</i></p>

Demgegenüber steht eine Investition von zumindest einer Aufsatzpresse in der Höhe von ca. 1.400 Euro (inkl. Lieferung²¹).

¹⁹ Daten von Frau Heher, LAD3: Verbrauch 2010: 6.451.200 Stück ` a 4 Gramm

²⁰ Abschätzung Fa.STENUM

²¹ Laut Fa. Resorti (<http://www.resorti.de/Abfallentsorgung/Muellpressen/Muellpresse-Liftpress-Komplettset-fuer-800-1100-l-MGB.html>)

Da eine Verdichtung der Papierhandtücher durch die Aufsatzpresse vor dem Einbringen in den Restmüllbehälter erfolgen muss, bedeutet diese Variante in der Praxis eine doch etwas umständliche und zeitaufwendige Handhabung durch das Personal vor Ort (für getrennte Sammlung und Verdichtung der Papierhandtücher sind eigene Behälter und zusätzlicher Zeitaufwand erforderlich, danach Einbringung in die Restmüllbehälter etc.). Auch in Hinblick auf die Anforderungen des AWGs (stoffliche Verwertung ist vorzuziehen) wird diese Möglichkeit als zu aufwändig und daher auch nicht als sinnvoll beurteilt.

7.6.3 Ersatz der Papierhandtücher durch Händetrockner

Um generell Papierhandtücher im Abfall zu vermeiden, können alternative Händetrocknungssysteme eingesetzt werden. Schon in der Studie OPTIREG²² erfolgte hierzu eine Gegenüberstellung von Papierhandtüchern, Textilhandtüchern und Warmluft-Händetrocknern mit dem Ergebnis einer Kostenersparnis im ersten Jahr von ca. 15.000,- Euro beim Einsatz von Warmluft-Händetrocknern gegenüber den Papierhandtüchern. Allerdings wurde hier mit einem Bedarf von 400 Stück Händetrocknern gerechnet.

Laut Daten der LAD3 wurden im Jahr 2010 6.451.200 Stück Papierhandtücher mit einem Wert von 21.250 Euro verbraucht. Demgegenüber stehen Entsorgungskosten von ca. 47.360 Euro (siehe Seite 24).

Im Folgenden wird nun das Einsparungspotenzial errechnet, wenn man statt den Papierhandtüchern alternativ Warmluft-Händetrockner einsetzt.

Für diese Berechnung wird beispielhaft ein Warmluft-Händetrockner der Firma AIR-WOLF herangezogen²³. Dieser Trockner zeichnet sich durch eine kurze Handtrocknungszeit (ca. 15 sec.), im Vergleich zu Trocknern mit ähnlichen Trocknungszeiten, geringen Lärmemissionen (64 bis 74 Dezibel) und einem geringen Stromverbrauch (1.150 Watt) aus.

Die Berechnung des Kostenvergleichs (siehe nachfolgende Tabelle, alle Preise in Euro) beruht auf folgenden Annahmen (analog der Berechnung laut Studie OPTIREG)²⁴:

- Es wird in jedem der ca. 230 Sanitärräume ein Trockner installiert. Laut Angebot der Fa. AIR-WOLF betragen die **Anschaffungskosten 52.900 EUR** excl. MwSt. Bei einer Abschreibungsdauer von 5 Jahren würden sich dadurch Kosten von **10.580 EUR pro Jahr** ergeben
- Bzgl. Energiekosten: Anwesende MitarbeiterInnenanzahl: ca. 2.500 pro Tag mit 4 Trocknernutzungen pro Tag, Besucher: 1.200 pro Tag mit 1 Trocknernutzung pro Tag. Gesamtzahl Trocknernutzungen pro Tag: 11.200. Einschaltdauer pro Nutzung ca. 17 sec. (Einschaltdauer/Nutzung generell 15 sec., mit 2 sec. mehr kompensiert man die Kosten der, für ca. 2 sec, höheren Leistungsaufnahme beim Start des Trockners), Gesamtnutzung aller Geräte pro Tag: 190.400 sec. bzw. 52,89 Stunden. Bei 250 Arbeitstagen ergibt sich eine Einschaltdauer von 13.222,22 Stunden pro Jahr. Bei einem derzeitigen Stromtarif von ca. 0,11 Euro/kWh und einer Geräteleistung von 1.150 W erhält man **Energiekosten von ca. 1.673 EUR pro Jahr**
- Es wird angenommen, dass die Montage durch die Hauselektriker im Rahmen der Arbeitszeit erfolgt.

²² Siehe OPTIREG Seite 49ff

²³ Siehe Angebot der Fa. AIR-WOLF GmbH im Anhang

²⁴ Siehe OPTIREG Seite 68ff

Alle Zahlen in Euro	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	1-5 Jahre
Papierhandtücher						
Einkauf	21.250	21.250	21.250	21.250	21.250	106.250
Entsorgung	47.362	47.362	47.362	47.362	47.362	236.810
<i>Gesamtkosten</i>	<i>68.612</i>	<i>68.612</i>	<i>68.612</i>	<i>68.612</i>	<i>68.612</i>	<i>343.060</i>
Warmluft-Händetrockner						
AFA	10.580	10.580	10.580	10.580	10.580	52.900
Versandkosten	830					830
Strom	1.673	1.673	1.673	1.673	1.673	8.365
<i>Gesamtkosten</i>	<i>13.083</i>	<i>12.253</i>	<i>12.253</i>	<i>12.253</i>	<i>12.253</i>	<i>62.095</i>
+/- Papierhandtücher	- 55.529	- 56.359	- 56.359	- 56.359	- 56.359	- 280.965

Hier nicht berücksichtigt sind Einsparungen beim Putzpersonal durch geringeren Aufwand bei der Abfallentsorgung.

Im Folgenden wird die CO₂-Bilanz der Papierhandtücher der CO₂-Bilanz der Händetrockner gegenübergestellt.

Die Berechnung beruht auf folgenden Annahmen²⁵:

- Papierhandtücher: Jahresbedarf ca. 6,5 Mio. Blatt, 10-Jahres-Bedarf ca. 65 Mio. Blatt
- Händetrockner: 230 Trockner mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 10 Jahren und einem Stromverbrauch von ca. 152.000 kWh innerhalb dieser 10 Jahre.

CO₂-Bilanz-Vergleich zwischen Papierhandtüchern und Warmluft-Händetrocknern über einen Zeitraum von 10 Jahren:

Papierhandtücher	über 10 Jahre
kg CO ₂ pro Handtuch	0,0038 ²⁶
Anzahl Handtücher	65.000.000
kg CO₂	247.000
Warmluft-Händetrockner	
kg CO ₂ pro kWh	0,247 ²⁷
Verbrauch kWh	152.000
kg CO ₂ pro Händetrockner	247 ²⁸
Anzahl Händetrockner	230
kg CO₂	94.354
kg CO₂ Einsparung	152.646

²⁵ Berechnung analog der Berechnung laut dem Informationsblatt „Händetrockner – Ein Nachhaltigkeitskonzept“ der Fa. AIR-WOLF

²⁶ Individuelle Abweichungen entstehen in Abhängigkeit vom Zellstoffgehalt des Papiers; ohne Berücksichtigung des Entsorgungsaufwandes

²⁷ Emissionswert laut Stromtarif der EVN für das Amt der NÖ LR

²⁸ Emissionswert für Material und Herstellung von Trockner Serie R laut Auskunft Hr. Kinza Fa. AIR-WOLF; ohne Berücksichtigung des Entsorgungsaufwandes

7.6.4 Optionenvergleich ‚Handtücher im Altpapier‘ und ‚Einsatz Händetrockner‘

Für den Vergleich wird auch die Ersparnis durch die Entsorgung der Papierhandtücher als Altpapier in den beschriebenen Varianten über 5 Jahre berechnet. Es wird von gleichbleibenden Entsorgungskosten für Restmüll und gleichbleibenden Erlösen von Altpapier ausgegangen.

Alle Zahlen in Euro	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	1-5 Jahre
Handtücher Entsorgung						
<i>als eigene Altpapierfraktion (Variante 1)</i>						
Restmüllkostenreduktion	47.362	47.362	47.362	47.362	47.362	236.810
zusätzlicher Erlös	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	5.200
Mehraufwand in Entsorgung	-47.000	-47.000	-47.000	-47.000	-47.000	-235.000
Einsparung	1.402	1.402	1.402	1.402	1.402	7.010
<i>über Altpapier (Variante 2)</i>						
Restmüllkostenreduktion	47.362	47.362	47.362	47.362	47.362	236.810
Erlössteigerung durch Mengenzunahme	1.040	1.040	1.040	1.040	1.040	5.200
Einsparung	48.402	48.402	48.402	48.402	48.402	242.010
Warmluft-Händetrockner						
Einsparung	55.529	56.359	56.359	56.359	56.359	280.965

7.6.5 Potential zur Optimierung der bestehenden Abfalllogistik

7.6.5.1 Allgemeiner Bereich, Büros, Kaffeeküchen

Die bestehende Abfalllogistik wurde stichprobenartig während des Zeitraums der Müllanalyse in den Gebäuden 12, 13, 14, 16 und 17 betrachtet. Grundsätzlich ist hier hervorzuheben, dass die bestehende Abfalllogistik an und für sich sehr gut installiert und auch in den Leitfarben gekennzeichnet ist.

Trennsysteme für Abfälle befinden sich in folgenden Bereichen:

- Eingangsbereich Gebäude
- Stockwerksebene:
 - Gang, Kopierbereich
 - Kaffeeküchen
 - Büros

Sowohl in den im Eingangsbereich zum Gebäude als auch auf Stockwerksebene installierten Trennsystemen, konnten bei den Stichproben keine gravierenden Fehlwürfe festgestellt werden.

Im Bürobereich sind Trennsysteme mit zwei Einsätzen (Papier/Restmüll) im Einsatz. Das Reinigungspersonal trennt den Restmüll aus den Bürobehältern beim Entleeren, nach eigenen Angaben der Reinigungsdamen, so gut wie möglich nach. Die Trennschärfe in den einzelnen Büros ist unterschiedlich und hängt vom jeweiligen Nutzer bzw. der Nutzerin des Büros ab.

Eine durchgängige einheitliche Beschriftung der Bürobehälter gibt es nicht, wäre aber gemeinsam mit einer Trenninfo „Was gehört wohin?“ als bewusstseinsbildende Maßnahme empfehlenswert.



Abbildung 14: Mülltrennsysteme Kopierbereich, Eingangsbereich, Büro

Im Bereich der Kaffeeküche (Restmüll, Biomüll, Leichtfraktion) konnte hingegen festgestellt werden, dass hier speziell in den Bereichen Restmüll und Leichtfraktion oftmals keine klare Trennung vorherrscht (siehe Abb. 15 und Abb. 16). Ursächlich dafür dürften einerseits eine gewisse Unsicherheit sein, was genau zu welcher Fraktion gehört (wurde von Mitarbeiterinnen so angesprochen) als auch eventuell eine zu kleine Behältergröße (Restmüll, Leichtfraktion) in diesem Bereich. Einen großen Teil des Restmülls machen wiederum wenig bzw. kaum verschmutzte Papierhandtücher aus. Verunreinigte Papierhandtücher finden sich teilweise im Biomüll.



Abbildung 15 und Abbildung 16: Trennlogistik Kaffeeküche

Inwieweit die einzelnen Müllbehälter (Kaffeeküchen, Büros, Eingangsbereich, Stockwerksebene) (Behälter für Restmüll, Papier) durch die Reinigungsfirma tatsächlich in die am Reinigungswagen installierten Säcke für die einzelnen Fraktionen nachsortiert werden, können wir quantitativ nicht beurteilen. Unsere Beobachtung der Reinigungsdamen hat diesbezüglich ein stark unterschiedliches Bild ergeben. Es ist aber davon auszugehen, dass sowohl bei „schlecht vorgetrenntem“ Müll sowie bei Zeitdruck die „Trenndisziplin“ beim Reinigungspersonal entsprechend nachlässt.

7.6.5.2 Gangkopierer / Drucker

Die Gangkopierer werden technisch von der Fa. CANON betreut. Toner werden von CANON geliefert und, sobald das Signal vom Kopierer gesendet wird, dass die Tonerkartusche leer ist, von Mitarbeitern von Herrn Bittermann ausgetauscht. Die leeren Tonerkartuschen wandern laut Herrn Bittermann direkt in den Restmüll.

Nach Auskunft der Fa. CANON sind alle bei den Gangkopierern eingesetzten Tonerkartuschen eigentlich nur Tonerbehälter, die nach Gebrauch praktisch leer sind. Alle Tonerkartuschen sind auch ARA-entpflichtet und dürfen somit grundsätzlich kostenlos über die Leichtfraktion entsorgt werden.

Die Anzahl der entsorgten Tonerbehälter der Gangkopierer ist laut Herrn Bittermann nicht bekannt. Dividiert man die Anzahl der Kopien/Jahr (2009: 8,7 Mio.) durch die durchschnittliche mögliche Anzahl an Kopien pro Tonerkartusche (ca. 40.900 Kopien/Kartusche), erhält man **ca. 213 Stück ausgetauschte Tonerkartuschen im Jahr 2009**. Bei einem durchschnittlichen Leergewicht von ca. 0,44 kg/Tonerbehälter entspricht dies einer **Abfallmenge von ca. 95 kg/Jahr**.

Bei den Kopierern bzw. Druckern in den Abteilungen/Büros ist ein Einsparungspotential aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht abzuschätzen, da ca. 150 verschiedene Geräte und entsprechend unterschiedliche Toner/Patronen im Einsatz sind. Laut Umwelterklärung 2010 der LAD3 werden die Leergebinde im Materialamt gesammelt und unter der Marke „Smart-Cycle“ der Firma Timo Printware bzw. über die „Roten Nasen“ der Fa. Embatex zur Verwertung bzw. Wiederbefüllung übergeben. Laut Auskunft von Herrn Marchhart²⁹ wird diese Vorgangsweise jedoch nicht mehr praktiziert.

7.6.5.3 Landhausküche

Hier ist die Trennlogistik für Restmüll, Metallverpackungen, Leichtfraktion, Papier/Karton, Glas, Speisereste und Altspeiseöl installiert. Kunststoffkübel (Milchprodukte) werden getrennt gesammelt und entsorgt. Beim Rundgang in der Küche konnte festgestellt werden, dass die Trennlogistik im Großen und Ganzen gut funktioniert.

Nach Rücksprache mit dem Leiter der Küche ist kein dringender Handlungsbedarf, in Hinblick auf die bestehende Trennlogistik in der Küche, gegeben. Unser Eindruck nach dem Besuch der Küche im Juli 2010 ist, dass hier doch ein gewisses Optimierungspotential (Restmüll), vor allem durch bewusstseinsbildende Maßnahmen zu einer effizienteren Trennung von Kunststoffverpackungen aus dem Restmüll (siehe Abb. 18), gegeben ist. Da sich im Küchenbereich immer die Problematik verschmutzte Verpackung (Restmüll) oder nur gering verschmutzte Verpackung (Leichtfraktion) stellt, kann hier, z.B. die richtige Information mittels Fotodokumentation, eine exakte Trennung erleichtern.

²⁹ Laut Besprechung vom 10.10.2011

Wie in Abbildung 18 ersichtlich, befinden sich am Tag des Besuchs auch „saubere“ Kunststoffverpackungen (z.B. Kunststoffnetz, leere Kunststoffverpackungen von Mandeln etc.) im Restmüll, was auf Fehlwürfe hinweist, die möglicherweise aus Zeitdruck oder aus Unwissenheit entstehen. Aus diesem Grund sind regelmäßige Stichproben, vor allem der Restmüllbehälter (aber auch der anderen Müllbehälter!) im Küchenbereich sowie der 1100 l-Restmülltonne außerhalb der Küche, im Hinblick auf die richtige Trenndisziplin durchzuführen. Im Anfall sind Schulungen zum Thema Abfalltrennung in die laufenden Schulungen (Hygiene etc.) im Küchenbereich zu integrieren.



Abbildung 17 und Abbildung 18: Restmüllbehälter Küche

7.6.5.4 Druckerei

Eine genaue Analyse der Druckerei wurde in ANYREG durchgeführt. Hier wird auf die Ausführungen in diesem Bericht verwiesen.

7.6.5.5 Müllraum Haus 13

Die Behältersysteme im Müllraum sind entsprechend gekennzeichnet (siehe Abb. 19). Weiters war auch eine hohe sortenreine Trennung in den Fraktionen Glas, Metall, Kunststoffverpackung, Karton ersichtlich.

Das größte Verunreinigungspotential konnte im Restmüllbehälter festgestellt werden. Geringfügige Verunreinigungen im Papier wurden hauptsächlich durch Kartonagen verursacht.

Ein nennenswerter Anteil an Menütassen (Kunststoff) bzw. Kaffeebecher (Kunststoff) konnte im Restmüll während des Untersuchungszeitraumes nicht festgestellt werden. Generell ist anzumerken, dass Menütassen eher in der Leichtfraktion und Kaffeebecher im Restmüll bzw. der Leichtfraktion angefundener wurden, jedoch ebenfalls in nicht nennenswerten Mengen. Aus diesem Grund wird hier im Bereich Menütassen auch kein besonderes Restmülleinsparpotential gesehen (siehe auch ANYREG Kap. 7.4). Die relativ geringe Menge angefundener Kunststoffkaffeebecher kann durch bewusstseinsbildende Maßnahmen zur verstärkten Nutzung der Rückgabebehälter beim Kaffeeautomaten optimiert werden.

Die am 23.11.2010 im Restmüll feststellbaren Kaffeebecher aus beschichtetem Karton (siehe Abb. 20) sind nach Rücksprache im NÖ Regierungsviertel weder in den Automaten noch sonst wo im Einsatz.



Abbildung 19: Trennlogistik Müllraum Haus 13



Abbildung 20: Abfallanalyse 23.11.2010 Kaffeebecher im Restmüll

8 Umsetzungsvorschläge

8.1 Vorschläge von STENUM

Zusammenfassend aus den Ergebnissen der Analyse der Verbrauchsmaterialien, der Abfallstromanalyse Haus 13 und der Stoffstromanalyse Papierbereich im NÖ Regierungsviertel werden folgende Optimierungsmaßnahmen seitens STENUM vorgeschlagen:

8.1.1 Maßnahmen bzgl. Verbrauch und Nutzung von Ordnern

- Prüfung der Haltbarkeit der derzeit hergestellten Ordner aus Pappe
- Bei zufriedenstellender Haltbarkeit, Anschaffung von Ordnern aus Pappe wie z.B. Herlitz maX.file nature oder nature plus (ausgezeichnet mit dem Umweltzeichen „Der Blaue Engel“)³⁰
- Bewusstseinsbildung bei den Mitarbeitern bzgl. Weiterverwendung von Ordnern
- Entsorgung der Ordner aus Pappe über das Altpapier (Kleinmengen)

8.1.2 Maßnahmen zur Optimierung des Verbrauchs von Batterien

- Schrittweise Anschaffung von wiederaufladbaren Batterien (Akkus) mit geringer Selbstentladung, wie z.B. Sanyo eneloop³¹ sowie Anschaffung von Ladegeräten.

Es ist zu überlegen, ob die Aufladung der Akkus in den einzelnen Abteilungen oder zentral über die LAD3 erfolgen soll.

- Information für die MitarbeiterInnen bzgl. Verfügbarkeit und richtiger Nutzung von Akkus.

8.1.3 Maßnahmen zur Optimierung des Kopierpapier- und Tonerverbrauchs

- Doppelseitiges Kopieren/Drucken als Grundeinstellung bei allen Gangkopierern mit Ausblick/Ausdehnung auf die Drucker in den einzelnen Abteilungen
- Forcierung der Verwendung von Fehlausdrucken als Konzeptpapier (Bewusstseinsbildung)
- Standardeinstellung der Drucker auf „Entwurfsmodus“ bzw. bei Tintenstrahldruckern auch Verwendung von Computersoftware zur Senkung des Tintenverbrauchs (z.B. Inksaver)
- Einsatz von umweltfreundlichem Kopierpapier (wie z.B. Recyclingpapier oder Papier mit Umweltzeichen³²) zumindest in Teilbereichen der NÖ Landesregierung: Die Qualität von Recyclingpapier kann mit derjenigen von Frischfaserpapier problemlos mithalten. Institutionen wie Stiftung Warentest und das Bundesamt für Materialprüfung in Deutschland testeten in den vergangenen Jahren mehrfach Recycling-Papiere unterschiedlicher Sparten. Immer waren Frischfaser- und Recycling-Papiere gleichauf³³.

³⁰ <http://www.herlitz.de/produkte/buero.html>

³¹ <http://www.eneloop.info/de/produkte/batterien.html>

³² Siehe auch http://www.blauer-engel.de/de/produkte_marken/produktsuche/produkttyp.php?id=432

³³ Information laut <http://www.greenpeace-aachen.de/wald/recyclingpapier.php>

8.1.4 Maßnahmen zur Optimierung der Entsorgungskosten

- Umstieg des Händetrocknungssystems auf Warmluft-Händetrockner. Diese Maßnahme bringt auch eine CO₂-Einsparung von 152,6 Tonnen über einen Zeitraum von 10 Jahren.
- Sollte der Umstieg auf Warmluft-Händetrockner nicht erfolgen, ist die Entsorgung der Papierhandtücher über die Fraktion „Altpapier“ anzudenken: Im Vergleich zur derzeitigen Entsorgung über den Restmüll ist diese Entsorgungsvariante aus Umweltaspekten (Zuführung Recycling³⁴, geringeres Transportaufkommen für Restmüllabholung) und Kostenaspekten (Reduktion Restmüllkosten, Erhöhung Erlös) zu präferieren(siehe Kap. 7.6.1).

Vorschlag Vorgehensweise:

- Testversuch gemeinsam mit AVE durchführen, da der Feuchtegehalt der Handtücher im Abfall vorab geprüft werden muss.
- In den Müllräumen: 1 Stk. 1.100 l Behälter zusätzlich für Altpapier vorsehen, statt für Restmüll
- Sammlung der Papierhandtücher (WCs, Küche) durch das Reinigungspersonal gemeinsam mit Altpapier (am Reinigungswagen: Sack für Papier+ Papierhandtücher und Restmüll
- Beschriftung Behälter WC mit „Bitte nur saubere Papierhandtücher“ (gegebenenfalls auch in den Kaffeeküchen

Vorteile:

- zusätzlicher Erlös durch zusätzliche Altpapiermenge
- keine zu große Veränderung bei Abfalltrennung
- bestehende Entsorgungsweise durch das Personal wird genutzt, ebenso die Behälter

Sofern es aufgrund einer zu hohen Feuchte zu einer Erlösminderung bzw. einem Erlöswegfall kommt, ist die Entsorgung der Handtücher über das Altpapier durch die reduzierten Restmüllkosten noch immer wirtschaftlicher!

- Einheitliche Entsorgung der leeren Tonerbehälter der Gangkopierer getrennt vom Restmüll:
 - über ein Recyclingsystem (z.B. über die „Rote Nasen“, „Kinderkrebshilfe“, Fa. ÖkoSolutions, Fa. Farbox, etc.)
 - oder zumindest über die Leichtfraktion
- Erarbeitung eines einheitlichen Trennleitfadens und diesen allen MitarbeiterInnen sowie dem Reinigungspersonal zugänglich machen, z.B. durch Aushängen an den Abfallsammelstellen, Informationsveranstaltung.
- Im Falle des fremdsprachlichen Reinigungspersonals ist es besonders wichtig, mit Leitfarben und Piktogrammen zu arbeiten bzw. die Trennanleitung in die wichtigsten Sprachen zu übersetzen.

³⁴ Berücksichtigung der Zielvorgaben im Abfallwirtschaftsgesetz, d.h. stoffliche Verwertung ist einer thermischen Verwertung vorzuziehen

- Optimierung der Beschriftung der Müllbehälter (Müllräume, allgemeine Bereiche):
 - Überarbeitung/Aktualisierung der Beschriftungen der Behälter in den Müllräumen („Was gehört wo hinein, was nicht“) hinsichtlich der neuen Trennsystematik.
 - Gegebenenfalls Behälterbeschriftungen auf den Zwischentrennsystemen mit den wichtigsten Abfällen, die in die Fraktion gehören, oder Piktogramme ergänzen.
 - Einheitliche Kennzeichnung der Müllbehälter in den Büroräumen bzw. deutliche Information für Nutzer zur Trennung von Papier/Restmüll. Hier herrscht die größte Unklarheit, wofür der große und der kleine Einsatz genutzt werden soll/kann.
- Ergänzung/Optimierung der Mülltrennung in der Kaffeeküche: Größe der Müllbehälter (Leichtfraktion, Restmüll) an den tatsächlichen Bedarf anpassen; zusätzliche Behälter für Papier (Papierhandtücher) aufstellen. Kunststoff- und Papierbehälter müssen auf jeden Fall größer als Restmüllbehälter sein!
- Landhausküche: Abklärung, was im Bereich Verpackungen über den Restmüll bzw. über die Leichtfraktion entsorgt werden kann. Hilfestellung mittels Fotodokumentation.
- Information der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sowie des Reinigungspersonals zur „Abfalltrennung neu“ (z.B. Papierhandtücher Trennung über Papier).
- Bewusstseinsbildende Maßnahmen zur Abfalltrennung und sorgsamerer Umgang mit Ressourcen (z.B. Papier, Energie, Verwendung Kaffeehägerl, Rückgabe der Kunststoffbecher über Behälter bei Kaffeeautomaten): Aufkleber, Quiz, Tag der offenen Tür etc.

Beispiele:



Quelle: www.grasgruen.it



Quelle: Umweltberatung, www.umweltberatung.at

8.2 Vorschläge aus OptiReg und ANYREG

Wie im Kapitel 3.2 schon erwähnt, wurden die beiden Diplomarbeiten OptiReg und ANYREG analysiert. Die Umsetzung folgender darin enthaltenen Optimierungspotentiale sollten auf alle Fälle ebenso in Betracht gezogen werden:

OptiReg (siehe Tabelle 3.3.1 Fragebogenauswertung Verbesserungsvorschläge Seite 81/82 und Kap. 6 Zusammenfassung):

- Auflegen einer kleinen Informationsbroschüre als Nachschlagwerk in Form eines Folders zum Thema Abfalltrennung. Bei Bedarf kann der Folder in die Muttersprachen des Reinigungspersonals übersetzt werden.
- Hinweis auf Standorte der Sammelbehälter in den Gebäuden wäre sinnvoll.

ANYREG

- Implementierung von Kaffeebecherpfandsystemen/Rückgabeautomaten.

8.3 TOP 4 – Maßnahmen

	Maßnahme	Einparungspotenzial	Umweltnutzen
1	Umstieg des Händetrocknungssystems von Papierhandtücher auf Warmluft-Händetrockner	56.190 Euro/Jahr über 5 Jahre (Abschreibedauer): 280.960 Euro	CO ₂ -Einsparung von ca. 153 Tonnen über einen Zeitraum von 10 Jahren (Trocknernutzungsdauer)
2	Doppelseitig kopieren/drucken als Grundeinstellung bei allen Gangkopierern mit Ausblick/Ausdehnung auf die Drucker in den einzelnen Abteilungen	10.800 Euro/Jahr - bei einer Erhöhung des Anteils an doppelseitig genutztem Papier bei den Gangkopierern um 50 %	CO ₂ -Einsparung von ca. 12 Tonnen/Jahr (bei Einsparung von 2.287.500 Blatt A4)
3	Anschaffung von aufladbaren Batterien (Akkus) mit geringer Selbstentladung, wie z.B. Sanyo eneloop sowie Anschaffung von Ladegeräten	1.080 Euro/Jahr über 10 Jahre (Akkunutzungsdauer): 10.800 Euro	Vermeidung von gefährlichen Abfällen
4	Anschaffung von Ordnern aus Pappe (bei zufriedenstellender Haltbarkeit), wie z.B. Herlitz maX.file nature oder nature plus (ausgezeichnet mit dem Umweltzeichen „Der Blaue Engel“)	+/- kostenneutral im Einkauf	Produkt überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen, kann am Nutzungsende stofflich wiederverwertet werden

Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung: Die optimale Kommunikation sowie begleitende Bewusstseinsbildung bei allen Betroffenen.