

Die Abfallanalyse der Universität Osnabrück als Baustein des Umweltmanagements

Vortrag auf dem HIS-Praxisseminar „Abfallentsorgung an Hochschulen“,

12.9.2001

Peter Gursky¹

- I. Einleitung
 - I.1. Was ist Umweltmanagement?
 - I.2. Das bisherige Abfallkonzept der Universität Osnabrück
 - I.3. Abfallbilanz als Teil der Ökobilanz - Ökobilanz als Teil des Umweltmanagements
- II. Die Abfallanalyse der Universität
 - II.1. Grundsätzliches
 - II.2. Vorgehensweise bei der Abfallanalyse.
 - II.2.a Im Vorfeld
 - II.2.b Die Abfallanalyse
 - II.3. Ergebnisse - Abfallanalyse
- III. Diskussion der Ergebnisse
 - III.1. Vergleich zur Abfallanalyse von 1997
 - III.2. Kosteneinsparung
 - III.3. Fehlerüberlegung
 - III.4. Vergleich mit anderen Hochschulen
 - III.5. Handlungsempfehlung für die Universität.
 - III.6. Leitfaden für die Abfallanalysen
- IV. Zusammenfassung

Literatur

I. Einleitung

I.1. Was ist Umweltmanagement?

Umweltmanagement ist das planerische, gezielte Umsetzen von Umweltschutzmaßnahmen. Eine Rücksichtnahme auf die Umwelt als natürliche Lebensgrundlage ist innerhalb der kapitalistischen Produktionsweise nicht vorgesehen, nimmt mittlerweile allerdings bisweilen den Stellenwert einer wiederum verwertbaren Möglichkeit zur Imageverbesserung für die - in engen Grenzen - umweltverträglichen Betriebe ein. Da also Umweltschutzmaßnahmen in der Betriebswirtschaft in den Zieldefinitionen nicht vorkommen, geschieht deren Verwaltung zumeist außerhalb des eigentlichen Managements: im Umweltmanagement.

"Zum einen wird Umweltmanagement nach der Öko-Audit-Verordnung definiert als der "Teil des gesamten übergreifenden Managementsystems, der die Organisationsstruktur, Zuständig-

¹ Peter Gursky, Universität Osnabrück
e-Mail: pgursky@rz.uni-osnabrueck.de

keit, Verhaltensweisen, Abläufe und Mittel für die Festlegung und Durchführung der Umweltpolitik einschließt.'

Zum anderen wird darunter die Summe aller Maßnahmen und Instrumente verstanden, die ergriffen werden, um Verbesserungen in der Umweltsituation eines Betriebes durchzuführen" (Viebahn, Matthies, 2000, S. 4).

Man erkennt, daß die zweite Definition die weitergehende ist.

Um Maßnahmen genau planen zu können, muß die Voraussetzung erfüllt sein, daß der Ist-Zustand der betrieblichen Umweltauswirkungen bekannt ist. „Für das [damals] aufzubauende Umweltmanagementsystem (UMS) der Universität Osnabrück wurden daher als Schwerpunkte festgelegt:

1. Erfassung der Stoff- und Energieflüsse der Universität und Erstellung einer Ökobilanz, sowie
2. Erarbeitung von Instrumenten zur Senkung der Umweltbelastungen“ (Viebahn, Matthies, 1999, S. 57).

Für das Osnabrücker Modell ist also auch die Ökobilanz ein fundamentaler Bestandteil des Umweltmanagements.

Dieses „Osnabrücker Umweltmanagement-Modell für Hochschulen“ wurde in einem Projekt von Dr. Peter Viebahn und Prof. Matthies zwischen 1996 und 1998 entwickelt. Das Modell ist vor allem ein Verfahrensvorschlag, um ein Umweltmanagement an einer Hochschule, genauer an der Universität Osnabrück, aufzubauen und zu führen. Dabei wurde auf Übertragbarkeit auf andere Hochschulen geachtet.² Dieses Projekt wurde von der Bundesstiftung Umwelt gefördert mit der Bedingung, die Ergebnisse nach Projektende auch umzusetzen. Daraufhin hat die Universität im Anschluß die Stelle Koordinator Umweltmanagement (KoUm) eingerichtet. Die zuerst auf ein Jahr befristete und schließlich um ein halbes Jahr verlängerte Stelle wurde mit Dr. Peter Viebahn besetzt, so daß die Möglichkeit wahrgenommen werden konnte, die Verfahren des Modells auch teilweise umzusetzen.

Ein Baustein des Osnabrücker Umweltmanagements ist der Beschluß eines langfristig wirksamen, für alle Hochschulangehörigen gültigen Leitbildes, ein Bekenntnis zum Umweltschutz. 1997 hat der Senat einstimmig die Umweltleitlinien der Universität Osnabrück beschlossen. Dort heißt es: "Schutz der Umwelt heißt für uns, Gefahren für Menschen und Umwelt zu vermeiden, den Ressourcen- und Energieverbrauch kontinuierlich zu verringern und Emissionen und Abfälle zu minimieren, so daß die Universität ihren Beitrag zu einer zukunftsfähigen Entwicklung leistet." Zur Umsetzung der Forderung, Abfälle zu vermeiden, sind Daten über Menge und Verteilung der Abfälle notwendig. Diese werden in einer Abfallbilanz erhoben.

I.2. Das bisherige Abfallkonzept der Universität Osnabrück

Aus den Erkenntnissen der Abfallanalyse 1997 entwickelt, beinhaltet das Abfallkonzept einerseits die Ausarbeitung eines ausführlichen Abfallhandbuchs, das den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt wurde und Informationen zur Abfallentsorgung enthält. Es stellt gleichzeitig eine Richtlinie der Universität dar. Die Verteilung des Abfallhandbuchs wurde von einem kleinen Preisausschreiben begleitet, dessen Fragen sich aus dem Inhalt des Handbuchs ergaben und das gut angenommen wurde. Es gab 85 Einsendungen, davon enthielten 50 Vorschläge zur Abfallreduzierung. Das entspricht bei etwa 2000 Beschäftigten³ einem Rücklauf von 4,25%. Außerdem wurden neu gestaltete Altpapierbehälter in den Büros der Universität auf-

² Ausführliche Informationen siehe: <http://www.usf.uni-osnabrueck.de/projects/sue/>

³ Die Universität hat etwa 1250 Bedienstete und 750 studentische Hilfskräfte.

gestellt. Zuvor standen dort auch zwei Müllbehälter für jeweils Restmüll und Altpapier, die aber völlig gleich aussahen und sich daher weder intuitiv erschließen ließen noch angenommen wurden, wie der große Papieranteil im Restmüll 1997 aufzeigt. Der neue Altpapierbehälter besteht aus einem Karton, dessen Grundfläche an die Größe von DIN/A 4 Papier angepaßt ist und wegen des Wiedererkennungswertes sowohl mit dem Logo der städtischen Altpapierbehälter als auch zur Information mit einer uni-internen Info-Telefonnummer bedruckt ist. Diese Neuerungen wurden zusätzlich noch durch uniweit aufgehängte Plakate unterstützt.

I.3. Abfallbilanz als Teil der Ökobilanz - Ökobilanz als Teil des Umweltmanagements

Wie oben erwähnt, ist für das Osnabrücker Modell die Ökobilanz ein fundamentaler Bestandteil des Umweltmanagements.

Es wurde eine betriebliche Ökobilanz durchgeführt, bei der die Stoff- und Energieflüsse der gesamten Universität betrachtet und als In- und Outputgrößen bilanziert wurden. Es handelte sich dabei um Energie, Verkehr, Wasser und Abwasser, Material, Abfall und Fläche. Schließlich wurde deren ökologische Bedeutsamkeit bewertet. Die Abfallbilanz stellt folglich eine Teilbilanz der Ökobilanz des Betriebes Universität dar. Schließlich sind auch zur Umsetzung der Forderung, Abfälle zu vermeiden, Daten über Menge und Verteilung der Abfälle notwendig.

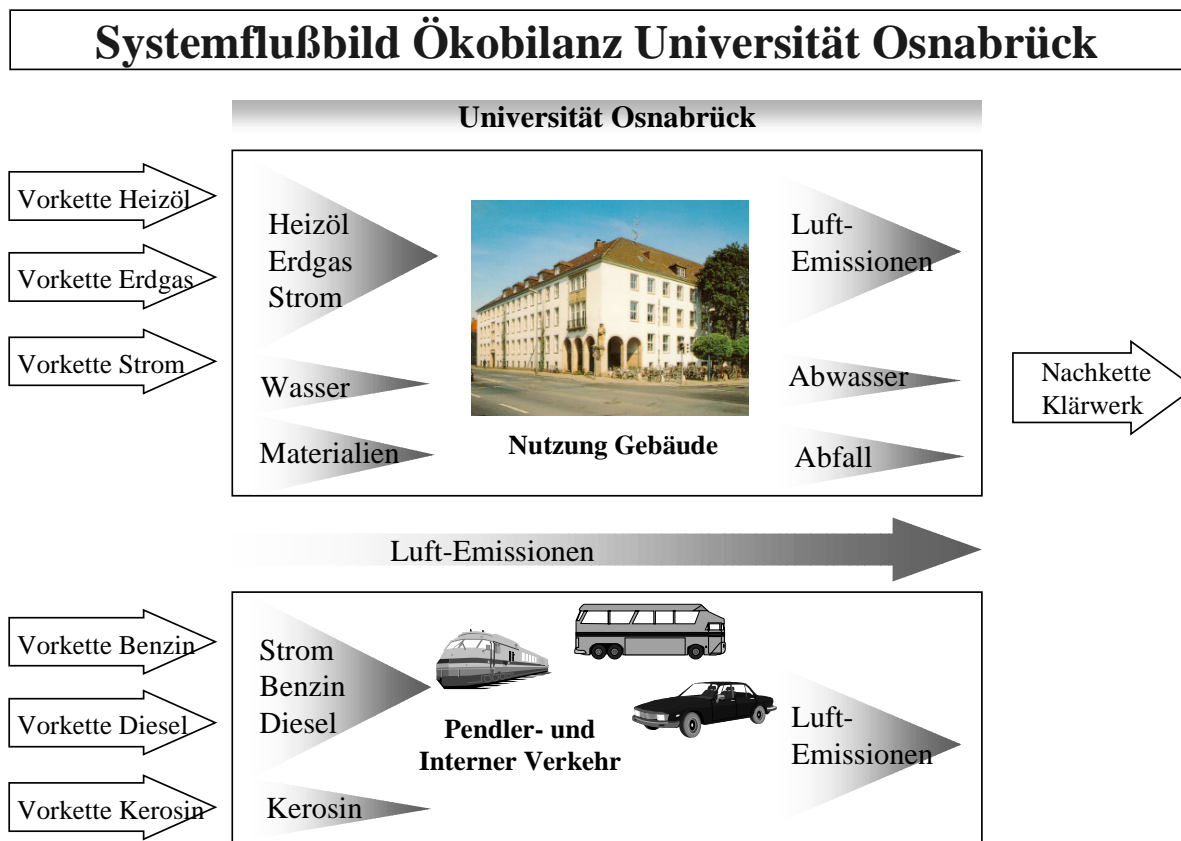


Abb. 1: (aus Viebahn/Matthies, 2000, S. 218, verändert.)

Nachdem die erste Abfallbilanz 1997 erstellt und das oben beschriebene Abfallkonzept umgesetzt wurde, sollte in einer weiteren Untersuchung im Jahr 2000 herausgefunden werden, ob der Abfall nun besser getrennt wird und sich weniger Wertstoffe im Restmüll befinden.

II. Die Abfallanalyse der Universität

II.1. Grundsätzliches

Ziel einer Abfallbilanz ist es, herauszufinden, ob und wie gut der anfallende Müll getrennt wird und wieviel Müll insgesamt anfällt. Müllvermeidung ist aus Umweltgesichtspunkten wichtig, da dadurch weniger Deponieraum gebraucht wird. Selbst versiegelte Deponien stellen verseuchte und unbrauchbare Fläche dar. Alles, was weggeschmissen wird, muß neu produziert werden, zudem wirken sich Produktionsprozesse immer negativ auf die Umwelt aus (Ressourcenverbrauch, Emissionen, Abfälle, Energie).

Eine gute Mülltrennung trägt ebenfalls zur Ressourcenschonung bei: Bioabfälle, Glas, Papier, Plastik usw. stellen mehr oder wenig wertvolle Rohstoffe dar, die Re- oder Downcyclingsprozessen zugeführt werden können werden. Außerdem ist die getrennte Entsorgung in der Regel kostengünstiger als die Restmüllentsorgung, so daß auch finanzielle Gründe für die Mülltrennung sprechen.

II.2. Vorgehensweise bei der Abfallanalyse

II.2.a Im Vorfeld

Benötigt wurde eine Aufstellung aller Müllcontainer der Universität nach Gebäuden inklusive Leerungstag und Volumen. Die Analyse wurde jeweils am Tag vor der Leerung durchgeführt. Berücksichtigt wurden 22 1100-l-Container, 9 660-l-Container und 4 240-l-Mülltonnen mit einem Gesamtvolumen von 30,62 m³ pro Woche.

Tabellen mußten erstellt werden, in denen das Waste Review Team die Wiegeergebnisse eintragen konnte. Darin waren als Spalten die Container (nummeriert), Standort, Gebäude, Füllgrad der Container, die verschiedenen Fraktionen und ausreichend Platz für Bemerkungen enthalten auf A3, so daß jeder einzelne Wiegevorgang festgehalten werden kann.

II.2.b Die Abfallanalyse

Material:

- 5 Paare wasserfeste – oder besser – säurefeste Arbeitshandschuhe (, die sich die Analysten bitte mit Edding für den nächsten Tag markieren, da mensch darin sehr transpiert.)
- 5 Kittel oder Einmal-Schutzanzüge
- 8 Analysebehälter für die verschiedenen Fraktionen: „Papier, Hygienetücher, Gelber Sack, Restmüll, Bioabfall, Glas/Flaschen, Fremdmüll, Anderes“ (Anderes mußte von den Analysten in den Bemerkungen klar beschriftet werden).
- Eine Waage
- Genügend Gelbe Säcke
- Müllsäcke für die Analysebehälter
- Großer Bollerwagen (Transport zwischen den Gebäuden)
- Eine große Plane (Zum Unterlegen)
- 2 aufstellbare Plakate zur Information der Uni-Angehörigen
- A4-Papier, A4-Plastikhüllen, Edding und Klebeband, um die Analysebehälter zu beschriften.
- Vorgefertigte Tabellen, in denen die Wiegeergebnisse pro Container festgehalten werden können.

Methode:

Die Abfallanalyse wurde unangekündigt am Vormittag des Tages vor der Leerung vorgenommen. Das "Waste Review Team" bestand aus mehreren Studenten, die sich, mit Einmal-Schutzkitteln und säurefesten Handschuhen ausgerüstet, vor die Aufgabe gestellt sahen, den Müll in die verschiedenen Fraktionen Restmüll, Gelber Sack, Papier, Hygienetücher, Biomüll, Glas und Holz aufzuteilen und jeweils zu wiegen. Keine ganz angenehme Aufgabe, zumal zwei Kneipen in Universitätsgebäuden die entsprechenden Abfallcontainer für Essensreste u.ä. mitbenutzen.⁴

Es wurde der Füllgrad der zu analysierenden Müll-Container geschätzt.

Jeder Container wurde einzeln ausgewogen, auch an Standorten mit mehreren Containern. Dazu wurde der Müll auf einer Plane ausgebreitet und in die acht Analysebehälter sortiert, deren Inhalt schließlich auf einer Waage ausgewogen wurde. Auf zwei A1-Plakaten wurde die - zumeist universitäre - Öffentlichkeit über die Abfallanalyse informiert.

Es wurde nach folgenden Fraktionen aufgeteilt:

Papier, Hygienetücher, Gelber Sack, Restmüll, Bioabfall, Glas/Flaschen, Fremdmüll, Holz/Holzschnitt, Anderes.

Als Fremdmüll wird offensichtlich fremder Hausmüll bezeichnet - eben Müll, der nicht in der Uni entstanden ist, sondern dort nur entsorgt wurde (erkenntlich z.B. an Müllsäcken, die in der Universität nicht verwendet werden). Holz fand sich nahezu ausschließlich beim Botanischen Garten, da sich dort eine entsprechende Werkstatt befindet.

Die Fraktionen Papier, Glas und gelber Sack wurden grundsätzlich, die Fraktion Biomüll wenn möglich vorschriftsgemäß getrennt entsorgt. Hygienetücher dürfen, da sie aus sanitären Bereichen kommen, nicht als Altpapier entsorgt werden.

Da die Analyse-Behälter relativ groß waren, wurden diese teilweise so schnell schwer, daß es leichter war, sie halb gefüllt zu wiegen.

Der Müll der Kneipen Unicum und Uni-Keller wurde nach einer Stichprobe per Hochrechnung anhand der Füllhöhe geschätzt.

Die Transporte innerhalb der beiden Standorte Westerberg oder Innenstadt wurden per Bolterwagen erledigt, die Transporte zwischen diesen Standorten per Auto.

Auswertung:

Aufgrund der kleinen Stichprobe (die Analyse nur einer Woche des Jahres) kommen statistische Verfahren zur Validierung der Allgemeingültigkeit der Ergebnisse nicht in Frage. Eine einzige Abfallanalyse allein ist schon relativ kosten- und zeitaufwendig.

Da außer dem Füllgrad der Container insgesamt keine Daten für das Volumen aufgenommen wurden, mußte das Volumen der einzelnen Fraktionen mit Hilfe der Daten der letzten Abfallanalyse hochgerechnet werden. Dort wurde das Volumen der Fraktionen abgeschätzt und daraus wurde die spezifische Dichte ihre errechnet. Aus dem gemessenen Gewicht der Fraktionen konnten also für das Volumen Werte errechnet werden. Trotz der groben Abschätzung für Volumen wurden plausible Ergebnisse erreicht:

25,1 m³ Gesamtvolumen Müll für die Universität nach der Volumenberechnung über die Dichte, 28,9 m³ Gesamtvolumen nach der Erhebung der Container-Füllhöhe.

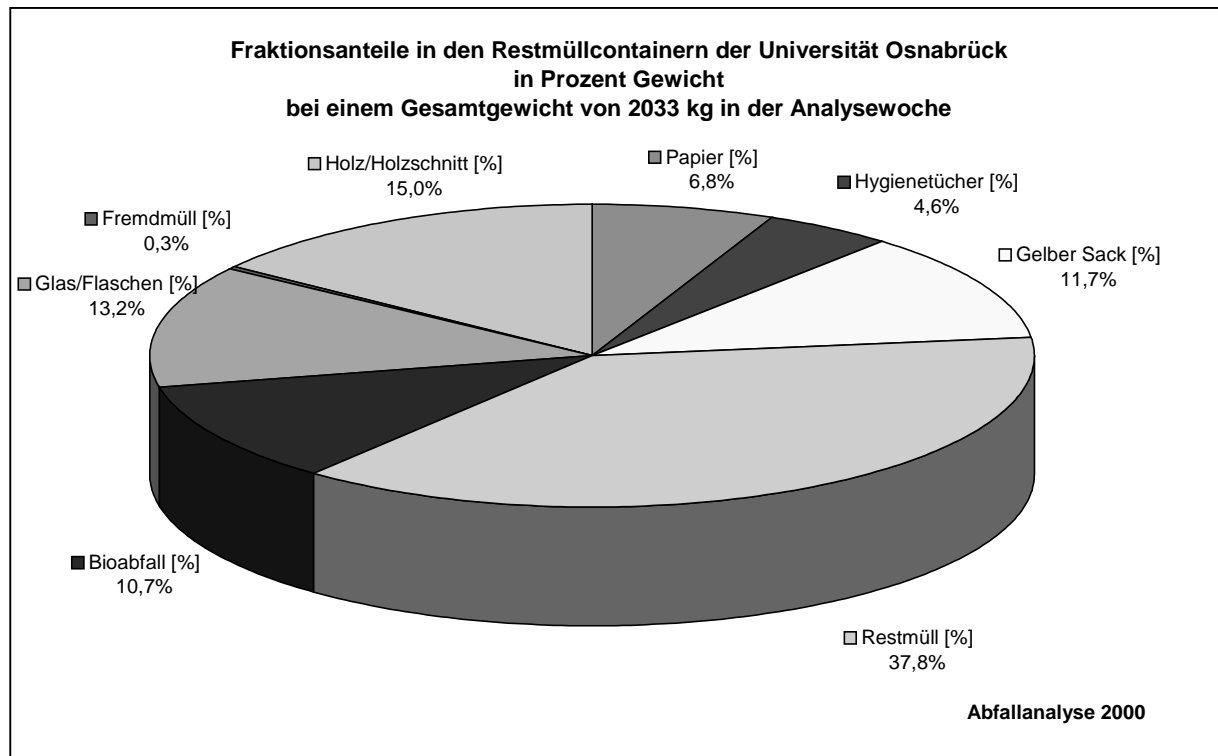
⁴ Fotos von dieser Aktion befinden sich unter <http://www.usf.uni-osnabrueck.de/projects/sue/> unter der Rubrik Aktuelles

Die Analyse fand am Tag vor der Leerung vormittags statt. Dadurch wurde ein gesamter Werktag nicht berücksichtigt. Zur Hochrechnung der Daten auf den ganzen Wochenzeitraum wurde der Faktor 5/4 für 4 von 5 Werktagen gewählt. Müll, der zu Betriebszeiten an Wochenenden z.B. aus den Universitätsbibliotheken in die Müllcontainer vor den Gebäuden gelangt, haben wir als vernachlässigbar eingeschätzt. Für Container mit zweiwöchentlicher Leerung haben wir den Faktor $11/10 : 2 = 0,56$ verwendet, um zu Daten mit dem Bezugszeitraum eine Woche zu gelangen.

Bei der Hochrechnung der Daten auf ein Jahr wählten wir den Faktor 46. Das sind 52 Wochen minus 6 Urlaubswochen. Hier fließt als Unschärfe ein, daß sich in den Semesterferien weniger Studierende in Uni-Gebäuden aufhalten.

Zur Vergleichbarkeit mit der Analyse von 1997 wurde die Fraktion Holz/Holzschnitt im Nachhinein anhand der Bemerkungen aus der Fraktion Anderes gewonnen.

II.3. Ergebnisse - Abfallanalyse



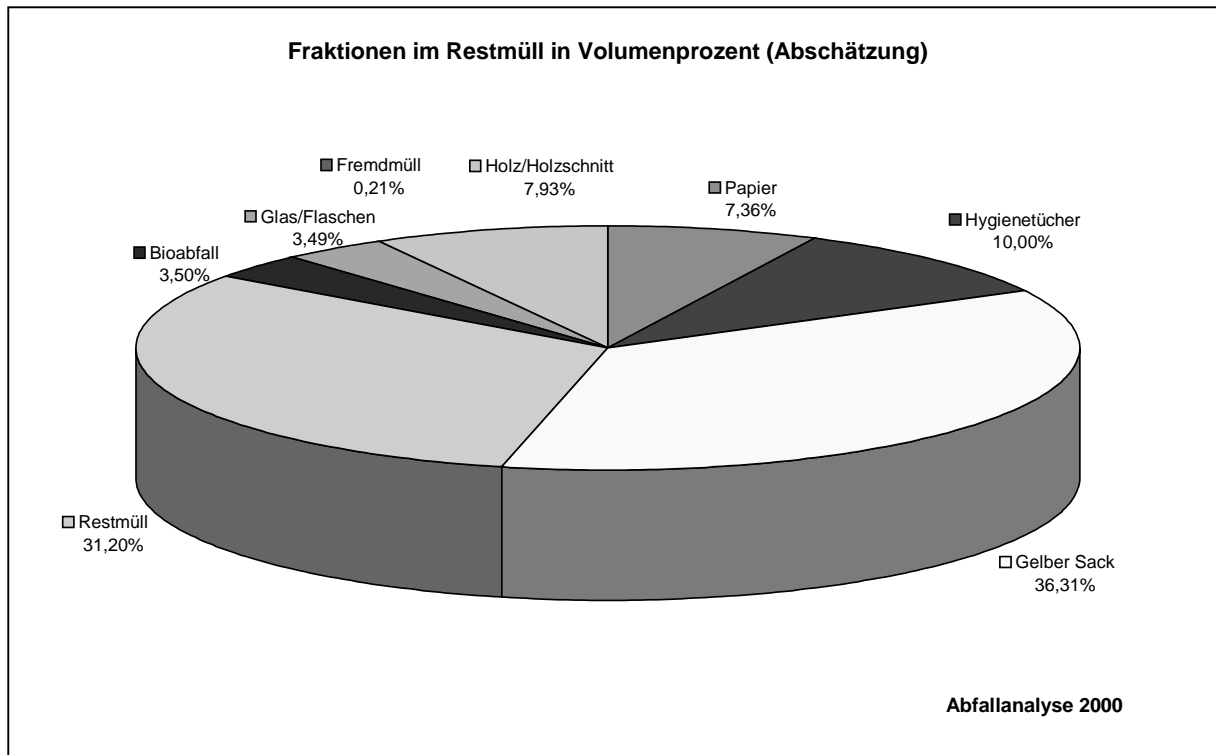
Ergebnisse in kg:

Papier	Hygiene-tücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/ Fla-schen	Fremdmüll	Holz/ Holz-schnitt	Summe
138	94	238	769	217	268	6	304	2034

Man erkennt, daß echter Restmüll die stärkste Fraktion im Restmüll ist. Papier ist nur wenig angefallen, ebenfalls die Fraktion "gelber Sack". Dafür scheint erstaunlich viel Holzschnitt angefallen zu sein. Um die Daten aussagekräftiger zu bekommen, sollten wir das Volumen betrachten. Im Nachhinein erwies sich das allerdings als schwierig: Das Volumen wurde für die einzelnen Fraktionen nicht extra gemessen. Auch die Anzahl der Messungen konnte über

die definierte Größe der Analysebehälter keinen Aufschluß über das Volumen geben, da diese häufig schon halb gefüllt gewogen wurden.

Aus diesen Gründen wurde beschlossen, das Volumen aus dem erhobenen Gewichtsdaten hochzurechnen. Dabei haben wir uns der Gewichts- und Volumendaten der einzelnen Fraktionen bedient, die bei der Abfallanalyse 1997 gewonnen wurden, um die jeweiligen Dichten mit der Formel $\text{Gewicht} / \text{Dichte} = \text{Volumen}$ zu ermitteln.



Volumenhochrechnung in m³:								
Papier	Hygiene-tücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/ Fla-schen	Fremdmüll	Holz/ Holz-schnitt	Summe
1,8	2,5	9,1	7,8	0,9	0,9	0,1	2,0	25,1

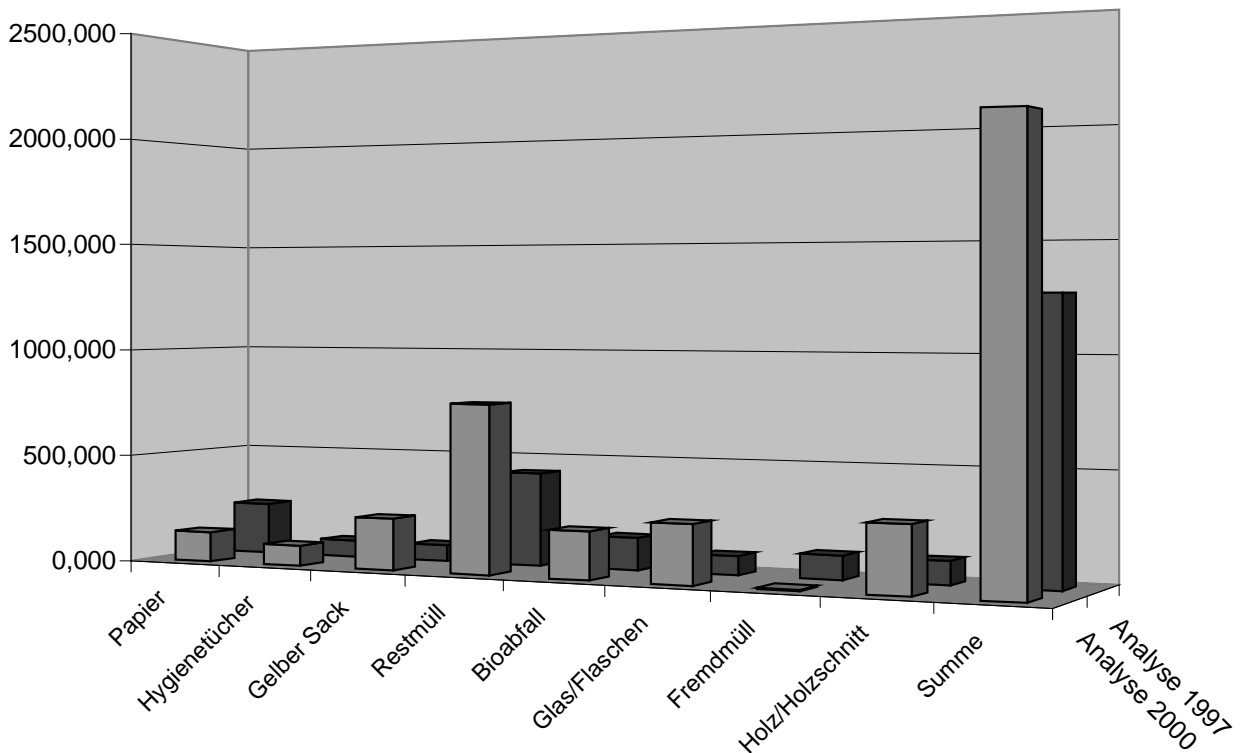
Hier sieht man nun, daß die Fraktion "gelber Sack" einen wesentlich größeren Anteil am Müllaufkommen hat als in der Gewichts-betrachtung. Die Fraktion "Holz/Holzschnitt" verliert aufgrund ihrer hohen Dichte dagegen an Bedeutung.

III. Diskussion der Ergebnisse

III.1. Vergleich zur Abfallanalyse von 1997

Die Abfallanalyse 1997 wurde im Rahmen der Ökobilanzierung durchgeführt. Die Vorgehensweise war ähnlich wie 2000, es wurde ebenfalls unangekündigt der Inhalt jedes Restmüllcontainers in die verschiedenen Fraktionen sortiert und gewogen. Allerdings waren die Analysebehälter damals kleiner und von einheitlicher Größe, was die Volumenabschätzung über die Anzahl der Wiegevorgänge erleichterte.

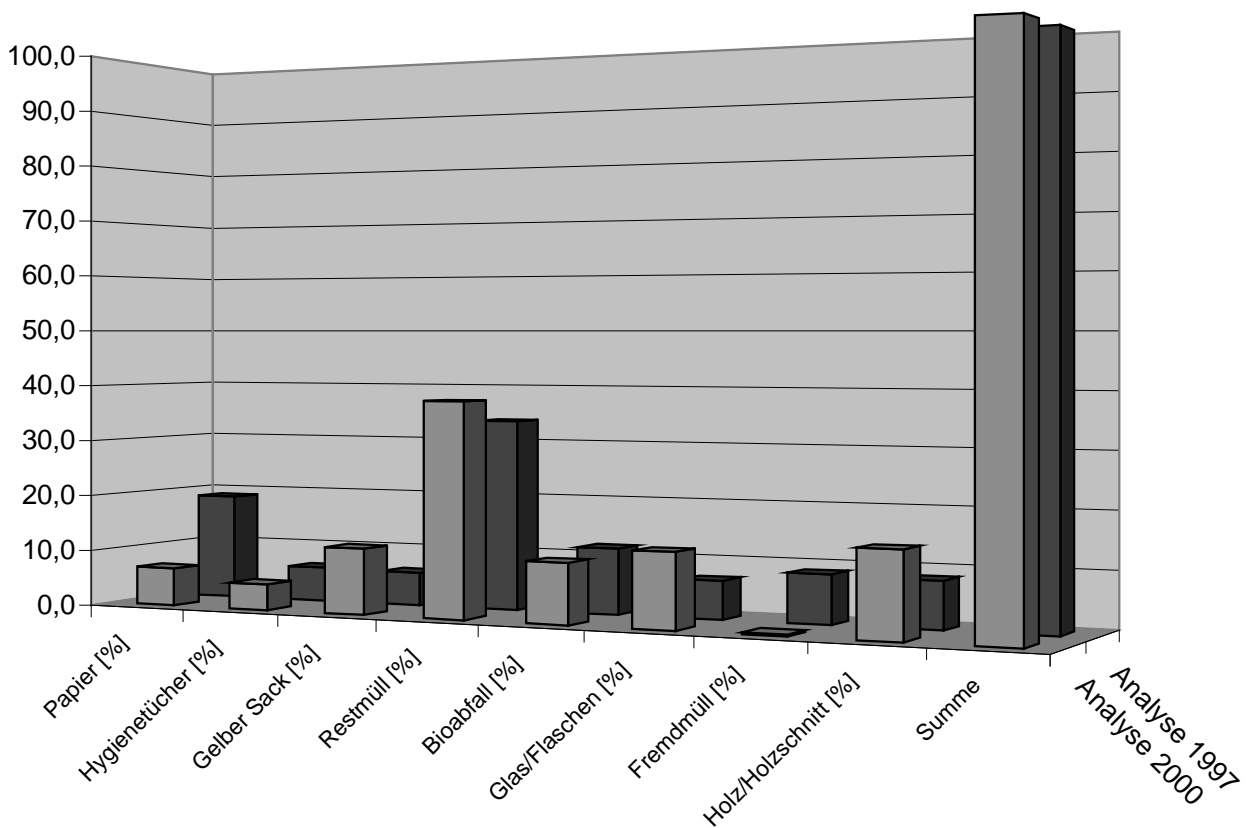
Vergleich der verschiedenen Fraktionen im Restmüll nach Gewicht in absoluten Zahlen [kg]



Fraktionen Müll im Restmüll: Gewicht in kg								
Papier	Hygienetücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/Flaschen	Fremdmüll	Holz/Holzschnitt	Summe
Abfallanalyse 1997:								
239	78	75	429	148	86	110	106	1271
Abfallanalyse 2000:								
138	94	238	769	217	268	6	304	2034

Zuerst fällt auf, daß 2000 wesentlich mehr Müll angefallen ist als 1997. 2000 beträgt das Müllaufkommen schon über das 1 1/2-fache des Müllaufkommens von 1997. Trotzdem kann man eine deutliche Reduktion des Papieranteils im Restmüll erkennen. Aus der Veränderung bei der Fraktion Fremdmüll kann man wahrscheinlich keine Tendenz schließen, da diese Fraktion zufällig entsteht.

Vergleich der Gewichtsanteile der verschiedenen Fraktionen im Restmüll in Prozent [%]

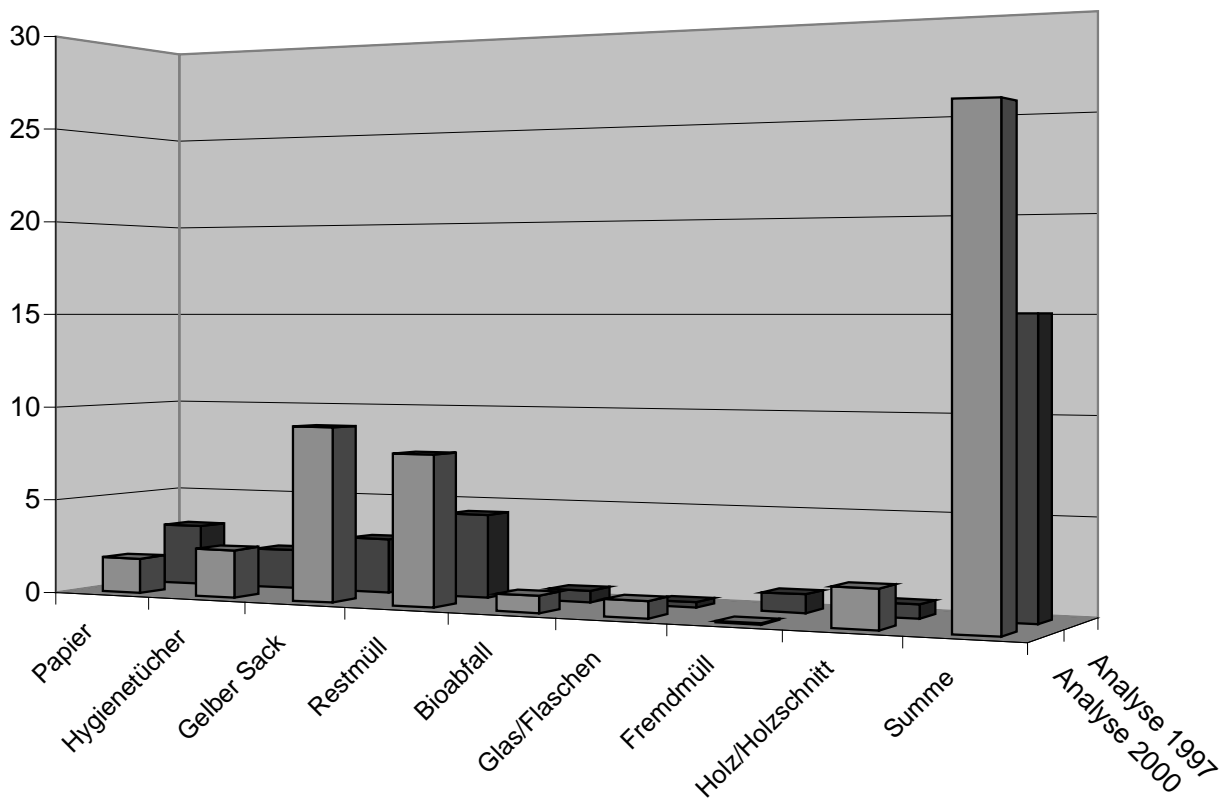


Fraktionen Müll im Restmüll: Gewicht in %

Papier	Hygienetücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/Flaschen	Fremdmüll	Holz/ Holzschnitt	Summe
Abfallanalyse 1997:								
18,8	6,1	5,9	33,8	11,7	6,8	8,6	8,4	100
Abfallanalyse 2000:								
6,8	4,6	11,7	37,8	10,7	13,2	0,3	15,0	100

Betrachtet man die Anteile der verschiedenen Fraktionen, so erhöht sich die Vergleichbarkeit. Die Gesamtmenge wurde daher in dem obigen Diagramm für beide Jahre jeweils als 100% dargestellt. Die Reduzierung des Papieranteils wird noch signifikanter. Ein Anstieg des Anteils Gelber-Sack-Abfalls ist deutlich sichtbar. Bei Glas und Holz erkennt man einen Zuwachs.

Vergleich der verschiedenen Fraktionen im Restmüll nach Volumen in absoluten Zahlen [m³]

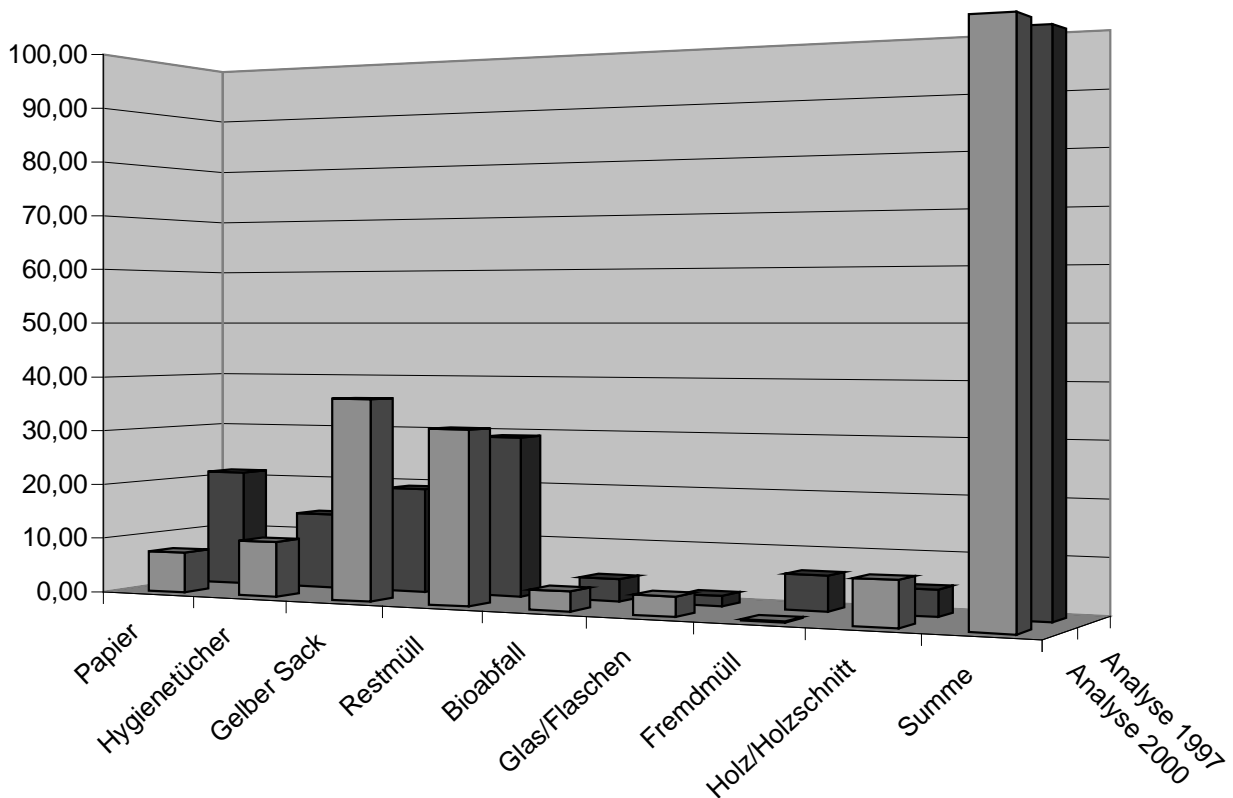


Fraktionen Müll im Restmüll: Volumen in m³

Papier	Hygienetücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/Flaschen	Fremdmüll	Holz/ Holzschnitt	Summe
Abfallanalyse 1997:								
3,203	2,078	2,877	4,378	0,601	0,281	0,935	0,696	15,049
Abfallanalyse 2000:								
1,848	2,510	9,119	7,835	0,879	0,876	0,054	1,991	25,113

Trotz der groben Abschätzung für Volumen erscheint ein Vergleich nach Volumen bedeutsamer, schließlich fallen die Entsorgungskosten für jeden einzelnen Restmüllcontainer an und damit pro Volumen. Den besten Vergleich erhält man durch relative Zahlen:

Vergleich der Volumenanteile der verschiedenen Fraktionen im Restmüll in Prozent [%]



Fraktionen Müll im Restmüll: Volumenanteile in %

Papier	Hygienetücher	Gelber Sack	Restmüll	Bioabfall	Glas/Flaschen	Fremdmüll	Holz/ Holzschnitt	Summe
Abfallanalyse 1997:								
21,3	13,8	19,1	29,1	4,0	1,9	6,2	4,6	100
Abfallanalyse 2000:								
7,4	10,0	36,3	31,2	3,5	3,5	0,2	7,9	100

Hier fallen diejenigen Fraktionen mit geringer Dichte (die also mehr Raum einnehmen) stärker ins Gewicht. Die Ergebnisse aus der Gewichtsbeurteilung können also verschärft werden: Der Papieranteil wurde erfolgreich gesenkt. Zur Senkung des Anteils Gelber-Sack-Abfall besteht erhöhter Handlungsbedarf.

III.2. Kosteneinsparung

Bei der Abfallanalyse von 1997 und der darauf aufbauenden Abfallbilanz war ein wichtiges Ergebnis, daß Maßnahmen unternommen werden sollten, damit Papier und Gelber-Sack-Abfall besser getrennt entsorgt würden.

Als wichtigstes Ergebnis der Abfallanalyse 2000 im Vergleich zu den Daten von 1997 läßt sich festhalten: Das Papiervolumen im Restmüll hat sich dank des Abfallkonzeptes trotz steigendem Restmüllaufkommen etwa halbiert. Es sind in der Analysewoche in absoluten Zahlen 1,4 m³ Papier weniger angefallen als in der Analysewoche 1997. Die Steigerung des gesamten Müllaufkommens wurde dabei nicht berücksichtigt. Man kann davon ausgehen, daß dieses Papier in die Altpapierbehälter in den Büros getrennt entsorgt wurde. Diese Menge würde knapp mehr als einen großen 1100 l Müllcontainer füllen, der nun eingespart werden könnte. Das würde auch zu einer Kosteneinsparung führen, denn die Entsorgung von Altpapier ist günstiger als die Entsorgung von Restmüll. Diese Differenz ist mittlerweile geschrumpft, denn leider haben sich seit 1997 die Preise verändert. Für die Universität Osnabrück ist die Entsorgung des Restmülls deutlich (etwa um die Hälfte) günstiger geworden, nachdem die Pflichtanbindung an die städtische Müllabfuhr fiel und ein neuer Preis ausgehandelt werden konnte. Dadurch fällt die Ersparnis geringer aus, als sie unter den Bedingungen von 1997 hätte sein können. (Unter der hypothetischen Annahme, Preise und Müllaufkommen wären seit 1997 konstant geblieben, haben wir eine Ersparnis von 3.500 DM pro Jahr errechnet.) Auf die Möglichkeit durch ein besseres Trennen des Gelben-Sack-Abfalls gehe ich unten noch ein.

III.3. Fehlerüberlegung

Folgende Fehler müssen berücksichtigt werden:

- Bei den aufgeschriebenen Daten ist es teilweise nicht klar, ob die Analysebehälter mitgewogen wurden.
- Beim Unicum und Uni-Keller wurde der Kneipenmüll, der einen großen Teil ausmachte, per Stichprobe und Hochrechnung abgeschätzt.
- Bei dem Müll bei Geb. 41, 42 lag der Uni-Müll zu großen Teil nicht in Säcken, sondern lose in den Containern. Daher war es sehr schwer, ihn von dem Kneipenmüll zu unterscheiden.
- Die Volumenabschätzung für die Analyse 2000 benutzt die spezifischen Dichten der Fraktionen aus der Analyse 1997. Ob das Übernehmen dieser unsicheren Zahlen zu soliden Abschätzungen führt, bleibt zweifelhaft. Es entstand 1997 nämlich eine Diskrepanz der Zahlen für das Gesamtvolumen in der Analysewoche in Abhängigkeit von der Berechnungsmethode: Berechnet man das Volumen nach dem Füllgrad der Restmüll-Container vor den Gebäuden, so erhält man 27,5 m³. Durch Aufsummieren des Volumens der einzelnen Fraktionen erhält man 15 m³. Man erkennt deutlich, daß mindestens eine der Methoden Fehler aufweist. Ich bin der Meinung, daß bei der Berechnung der Volumen nach Anzahl der Analysebehälter die Zahlen verfälscht werden. Andererseits sind die Dichten, die bei dieser Methode im Mittel entstehen, plausible Daten für die Volumenabschätzung von 2000.
- 5/4 bzw 10/9 sind vielleicht zu hohe Faktoren, da manche Container aufgrund des hohen zeitlichen Aufwands erst abends analysiert wurden.

III.4. Vergleich mit anderen Hochschulen

Es gibt bisher wenig Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Hochschulen. Bei den wenigen Hochschulen, bei denen Daten vorliegen, sind diese mit anderen oder ohne Bezugsgrößen oder in eher qualitativer Form angegeben, so daß Vergleiche anhand von Kennzahlen nicht möglich sind.

Die Universität Saarbrücken berichtet zwar über die Entwicklung ihres Abfallaufkommens, legt aber keine konkreten Zahlen vor. Die Gesamthochschule Paderborn führte 1994 eine Hausmüllanalyse durch und legt auch Zahlen für die einzelnen Fraktionen vor, allerdings in verschiedenen Einheiten, so daß ein Vergleich nicht vorgenommen werden kann. Die Fachhochschule für Wirtschaft Berlin legte 1998 für einige Stoffe Angaben über Abfallmengen vor, allerdings wurde Restmüll verdichtet gemessen und Mensaabfälle einbezogen. Die FH Furtwangen gibt in der Umwelterklärung 1996 Gewichte von einzelnen Müllfraktionen an, allerdings fehlt der Bezugszeitraum. Für die FH Pforzheim wurde das Volumen einiger Fraktionen für 1993 geschätzt. (Siehe Viebahn/Matthies, 2000, S. 208)

III.5. Handlungsempfehlung für die Universität.

Als offensichtlichstes Problem fällt mir der hohe Anteil „Gelber-Sack“-Abfall im Restmüll auf.

Die Entsorgung von getrenntem „Gelben Sack“-Müll verursacht der Universität keine Kosten, da die Entsorgung durch das Duale System Deutschland schon im Preis des Produktes enthalten ist. Die Fraktion „Gelber Sack“ im Restmüll bestand zum Großteil aus Verpackungsmüll, die Produkte dürften also hauptsächlich von Mitarbeitern mitgebracht und verzehrt worden sein, so daß auch die in den Anschaffungskosten enthaltene Entsorgung nicht von der Universität getragen wurden. Gleichzeitig aber nimmt diese Fraktion im Restmüll aufgrund ihres hohen Volumen (pro Gewicht und absolut) viel Raum ein, verursacht also der Universität entsprechend Entsorgungskosten.

Das Abfallkonzept sollte an dieser Stelle überarbeitet werden. „Gelber-Sack“-Abfall wird bereits in den Teeküchen separat gesammelt. Warum die Gelben Säcke dort nicht genügend wahrgenommen werden, bleibt zu überlegen. Jedenfalls könnte das Abfallkonzept um Verweise auf diese Standorte oder um zusätzliche Standorte für gelbe Säcke, beispielsweise auf den Fluren erweitert werden.

Weiterer Handlungsbedarf besteht in den Foyerbereichen und in den Hörsaalbereichen, die beide vorwiegend von Studierenden genutzt werden. Dort stehen bisher allein Restmüllbehälter. In einem Pilotprojekt im HTW-Gebäude sind probeweise Trennsammelbehälter für jeweils Restmüll, Papier und „Gelber Sack“ aufgestellt. Dort wird nach Aussagen des Hausmeisters und eigener Betrachtung tatsächlich sauber getrennt. Eine solche Möglichkeit kann mit wenig Kosten und Arbeitsaufwand uniweit umgesetzt werden.

Schließlich bleibt noch die Frage, warum das Müllaufkommen (bei einer gesunkenen Studierenden-Anzahl) insgesamt gestiegen ist. Über die Gründe kann man nur mutmaßen. Der Trend jedenfalls bleibt deutlich. Diesem sollte aber aus einem umweltfreundlichen Blickwinkel entgegengewirkt werden. Dies scheint aber leider die Möglichkeiten eines Abfallkonzeptes zu übersteigen, denn einer bewußten Müllvermeidung bei den einzelnen Mitarbeitern und Studierenden geht ein Bewußtseinswandel voraus. Erzieherische Maßnahmen im Rahmen von Mitarbeitermotivation sind eher schwer vermittelbar. An dieser Stelle sehe ich eine Lösung durch das Modell der „dezentralen Umweltbeauftragten“ (DUB) in jeder Organisationseinheit, die auf der kollegialen Ebene wirksam werden können. Das Modell haben wir 2000 in einem Ausschuss des AK Umweltschutz der Universität in Anlehnung an ein Konzept der TU

Berlin entwickelt. Es enthielt das Prinzip der Freiwilligkeit, so daß engagierte Mitarbeiter gefunden werden. Momentan aber liegt dieses Konzept leider auf Eis.

III.6. Leitfaden für die Abfallanalysen

Aus den Erfahrungen dieser Abfallanalyse sollte für zukünftige Abfallanalysen gelernt werden. Diese bleiben notwendig, um den Erfolg des Abfallkonzeptes zu überprüfen und Einsparmöglichkeiten zu erkennen. Dafür habe ich einen kleinen Leitfaden für Abfallanalysen erstellt.

IV. Zusammenfassung

Umweltmanagement als Summe aller Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltsituation beinhaltet

- Erfassung der Stoff- und Energieflüsse der Universität in einer Ökobilanz,
- das planerische Erarbeiten von Maßnahmen zur Senkung der Umweltbelastungen sowie
- das Umsetzen dieser Maßnahmen

Die Abfallbilanz stellt eine Teilbilanz der Ökobilanz dar. Eine Abfallanalyse der Fraktionen im Restmüll ist dafür Voraussetzung. Ein wichtiges Ergebnis der Abfallanalyse 1997 war das neue Abfallkonzept, welches neue Altpapierbehälter und die Verteilung eines Abfallhandbuch beinhaltet.

In der Abfallanalyse im Juli 2000 wurde der Restmüll in die einzelnen Fraktionen aufgeteilt. (Die einzelnen Fraktionen wurden ausgewogen.) Die Auswertung erfolgte mit Excel. Neben der Summenberechnung über die Einzelergebnisse pro Container und Gebäude wurde eine Hochrechnung des Müllaufkommens auf ein Jahr und eine Abschätzung für die Volumen der Fraktionen errechnet.

Der Vergleich mit der Abfallanalyse 1997 ergab vor allem eine deutliche Reduktion des Papieranteils im Restmüll. Allerdings ist das Müllaufkommen insgesamt gestiegen. Bei der Trennung der gelben-Sack-Abfälle besteht Handlungsbedarf.

Literatur

Viebahn, Peter/Matthies, Michael, Ökobilanzierung und Umweltmanagement an Hochschulen, projekt verlag, Bochum, 2000

Viebahn, Peter/Matthies, Michael, Das Osnabrücker Umweltmanagement-Modell für Hochschulen in: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Nr. 1/1999, ecomed verlagsgesellschaft, Landsberg, 1999