

# **Abfallwirtschaftskonzept für die Montanuniversität Leoben Teilbereich Büro**

**Diplomarbeit am Institut für Entsorgungs- und Deponietechnik**



vorgelegt von: Martin Reiter 9235067

wissenschaftliche Betreuung von  
Gastprof. Mag. Dr. Wolfgang List

November 1998

## **Dank**

Ich danke meinem Betreuer Herrn Gastprofessor Mag. Dr. Wolfgang List und Herrn Dipl. Ing. Thomas Weißenbach für die ausgezeichnete fachliche und persönliche Unterstützung bei der Erstellung dieser Diplomarbeit.

Bedanken möchte ich mich auch bei den Mitarbeitern des Arbeitskreises für Umweltschutz und all jenen Mitarbeitern der Montanuniversität Leoben, die durch ihre Mitarbeit bei der Datenerhebung diese Arbeit unterstützt und ermöglicht haben.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern, ohne deren Unterstützung mein Studium nicht möglich gewesen wäre.

Danke Regina!

Leoben, am 13. November 1998

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise bei der Konzepterstellung.....</b>	<b>6</b>
2.1	Projektkonzeption und Abgrenzung der Untersuchungsräume .....	6
2.2	Information der betroffenen Mitarbeiter .....	6
2.3	Datenerhebung .....	7
2.3.1	Datenerhebung bei zentralen Dienststellen und Einrichtungen.....	7
2.3.2	Dezentrale Datenerhebung in den Büros .....	8
2.4	Datenauswertung und Konzepterstellung .....	9
<b>3</b>	<b>Allgemeine Angaben .....</b>	<b>10</b>
3.1	Branche.....	10
3.2	Zweck der Anlage .....	10
3.2.1	Anlagen der Montanuniversität Leoben .....	10
3.2.2	Allgemeiner Aufgabenbereich.....	13
3.3	Anzahl der an der MUL Beschäftigten .....	14
3.4	Kurze Beschreibung der zur Erreichung des Technischen Zwecks der Anlage erforderlichen Verfahren und Vorgänge.....	15
<b>4</b>	<b>Verfahrensbezogene Darstellung.....</b>	<b>16</b>
4.1	Vorgänge .....	16
4.2	Abfallrelevante Anlagenteile .....	16
4.2.1	Kopiergeräte .....	17
4.2.1.1	Verfahren.....	17
4.2.1.2	Anfallender Abfall Kopiergeräte.....	19
4.2.2	Laserdrucker.....	19
4.2.2.1	Verfahren.....	19
4.2.2.2	Anfallender Abfall Laserdrucker .....	22
4.2.3	Tintenstrahldrucker .....	23
4.2.3.1	Verfahren.....	23
4.2.3.2	Anfallender Abfall Tintenstrahldrucker.....	26
4.2.4	Nadeldrucker .....	27
4.2.4.1	Verfahren.....	27
4.2.4.2	Anfallender Abfall Nadeldrucker .....	28
4.2.5	Schreibmaschinen .....	28
4.2.5.1	Verfahren.....	28
4.2.5.2	Anfallender Abfall Schreibmaschinen.....	29
4.2.6	Rechenmaschinen .....	29
4.2.7	Faxgeräte.....	29
4.2.8	Sonstige Bürogeräte .....	31
4.2.9	Batteriebetriebene Kleingeräte .....	32

4.3	Sonstige abfallrelevante Anlagen .....	32
4.3.1	Kaffee- und Getränkeautomaten .....	32
4.3.2	Kaffeemaschinen .....	33
4.3.3	Mensa .....	34
4.4	Stoff-Input .....	35
<b>5</b>	<b>Abfallrelevante Darstellung .....</b>	<b>37</b>
5.1	Begriffsbestimmungen .....	37
5.2	Systemmüllanfall an der MUL .....	37
5.2.1	Abfallmengenermittlung durch stichprobenartige Abfallanalysen .....	38
5.2.1.1	Abfallmengenermittlung Franz-Josef-Straße 18 .....	38
5.2.1.2	Abfallmengenermittlung Peter-Tunner-Gebäude .....	42
5.2.2	Abfallaufkommen der Mensa .....	44
5.2.3	Gerätebezogene Abfälle .....	45
5.2.3.1	Toner für Kopiergeräte .....	45
5.2.3.2	Photorezeptoren für Kopiergeräte .....	47
5.2.3.3	Tonercartridges .....	49
5.2.3.4	Tintencartridges .....	51
5.2.3.5	Farb- und Korrekturbänder, Farbwalzen und Tintenpatronen .....	53
5.2.3.6	Anfallender Abfall Faxgeräte .....	54
5.2.3.6.1	Toner-Cartridges .....	54
5.2.3.6.2	Tintencartridges .....	55
5.2.3.6.3	Thermofaxpapier .....	55
5.2.3.6.4	Farbgeberrolle .....	56
5.2.3.7	Gesamtmassen der gerätebezogenen Abfälle .....	56
5.2.4	Anfall von Systemmüll und Altstoffen an der MUL .....	57
5.2.4.1	Restmüllzusammensetzung .....	57
5.2.4.2	Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe .....	59
5.2.4.3	Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL .....	60
5.2.5	Darstellung der Abfallarten nach Schlüsselnummern .....	62
5.3	Entsorgungskosten .....	63
5.4	Reinigungsmittel .....	63
5.4.1	Gesetzliche Rahmenbedingungen .....	63
5.4.2	Umweltrelevanz von Reinigungsmittel .....	64
5.4.3	Eingesetzte Reinigungsmittel .....	67
5.4.4	Ökologische Bewertung der eingesetzten Reinigungsmittel .....	72
<b>6</b>	<b>Gesetzliche Vorschriften .....</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>Stand der Abfallbewirtschaftung .....</b>	<b>78</b>
7.1	Bestehende Maßnahmen zur Abfallvermeidung .....	78
7.1.1	Kopiergeräte, Drucker, Faxgeräte und EDV-Anlagen .....	78
7.1.2	Büromaterialien .....	78
7.1.3	Kaffeeautomaten .....	79

7.1.4	Reinigungsmittel .....	79
7.2	Bestehende Maßnahmen zur Abfallverwertung .....	79
7.2.1	Bestehende Abfallogistik .....	79
7.2.1.1	Abfallogistik Objekt Franz-Josef-Straße 18 .....	80
7.2.1.2	Abfallogistik Peter-Tunner-Gebäude .....	83
7.2.1.3	Abfallogistik Alte Kaserne .....	84
7.2.1.4	Abfallogistik Residenz-Gebäude .....	86
7.2.1.5	Abfallogistik Veitsch-Radex .....	88
7.2.1.6	Abfallogistik Max-Tendler-Straße 16 .....	88
7.2.1.7	Abfallogistik Rabzewic-Gebäude .....	89
7.2.1.8	Abfallogistik Außenstelle Gams .....	91
7.2.1.9	Abfallogistik für gerätebezogene Büroabfälle .....	92
<b>8</b>	<b>Bewertung der abfallwirtschaftlichen Istsituation .....</b>	<b>93</b>
8.1	Bewertung des derzeitigen Standes der Abfallbewirtschaftung .....	93
8.1.1	Bewertung der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften .....	93
8.1.2	Bewertung der Abfallogistik und Abfalltrennung .....	94
8.1.2.1	Nicht gefährliche Abfälle .....	94
8.1.2.2	Gefährliche Abfälle .....	95
8.2	Bewertung der Abfallvermeidung .....	95
8.3	Bewertung der Abfallverwertung .....	96
8.3.1	Bewertung der Sammlung und Entsorgung von Kopiertonerbehältern .....	96
8.3.2	Bewertung der Sammlung u. Entsorgung von Tonercartridges f. Laserdrucker .....	96
8.3.3	Bewertung der Sammlung und Entsorgung von Tintencartridges und Farbbändern .....	97
8.3.4	Gesamtbewertung der Sammlung und Entsorgung der gerätebezogenen Büroabfälle .....	97
<b>9</b>	<b>Empfehlungen für künftige Maßnahmen .....</b>	<b>99</b>
9.1	Empfohlene künftige Maßnahmen .....	99
9.1.1	Organisatorische Maßnahmen .....	99
9.1.1.1	Herstellung der Rechtskonformität .....	99
9.1.1.2	Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallogistik .....	100
9.1.1.2.1	Maßnahmen zur Verbesserung d. Abfallogistik außerhalb der Gebäude .....	100
9.1.1.2.2	Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallogistik und der Abfalltrennung in den Gebäuden .....	101
9.1.2	Maßnahmen zu den einzelnen Einrichtungen und Anlagen .....	102
9.1.2.1	Beschaffung von Bürogeräten .....	102
9.1.2.2	Kopiergeräte, Laserdrucker und Tintenstrahldrucker .....	103
9.1.2.3	Nadeldrucker und Schreibmaschinen .....	104
9.1.2.4	Papier und sonstige Büromaterialien .....	104
9.1.2.4.1	Die Umstellung auf Recyclingpapier; Probleme und Strategien .....	104
9.1.2.4.2	Fragebogen für den Einkauf von Papier .....	105
9.1.2.5	Umweltrelevanz diverser Büromaterialien .....	106

9.1.2.5.1	Blei- und Buntstifte .....	106
9.1.2.5.2	Tintenhältige Schreibgeräte (Füllfedern, Kugelschreiber und Tintenkugelschreiber).....	106
9.1.2.5.3	Faserschreiber (Filzstifte).....	107
9.1.2.5.4	Korrekturlacke .....	107
9.1.3	Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes.....	107
9.2	Vorschläge zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen.....	108
9.2.1	Abfallogistik und Abfalltrennung .....	108
9.2.2	Büromaterial .....	108
9.2.3	Bürogeräte .....	109
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>110</b>
10.1	Bürogeräte .....	110
10.2	Stoff Input.....	110
10.2.1	Einsatzstoffe Büromaterial.....	110
10.2.2	Reinigungsmittel .....	110
10.3	Stoff Output.....	111
10.3.1	Gesamtabfall.....	111
10.4	Input-Output-Bilanz .....	112
10.5	Bestehende Abfallvermeidungs- und verwertungsmaßnahmen .....	113
10.6	Empfehlung zukünftiger Abfallvermeidungs- und –verwertungsmaßnahmen.....	114
<b>11</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
<b>12</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>118</b>
<b>13</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>121</b>
<b>14</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>122</b>
<b>15</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>124</b>

# 1 Einleitung

Die Montanuniversität Leoben (MUL) ist laut § 45 Abs. 6 des Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG) BGBl. Nr. 325/1990 verpflichtet, ein Abfallwirtschaftskonzept (AWK) zu erstellen. Darüber hinaus bekennt sich die MUL als öffentliche Einrichtung für Forschung und Lehre zu ihrer Vorbildfunktion im Bereich der Abfallwirtschaft. Dies gilt umso mehr, als mit der Studienrichtung „Industrieller Umweltschutz, Entsorgungstechnik und Recycling“ an der MUL ein Studium im Umweltbereich angeboten wird. Mit der Einsetzung eines institutsübergreifenden Arbeitskreises für Umweltschutz unter dem Vorsitz von Herrn O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Karl Erich Lorber wurde bereits ein wichtiger Schritt gesetzt, um diesem besonderen Anspruch gerecht zu werden.

Die Zuständigkeit für Umweltschutzsachen fällt an der MUL unter den Aufgabenbereich des 1. Vizerektors. In Ausübung dieser Funktion wurde von Herrn O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hubert Biedermann die Ausarbeitung eines AWK in Auftrag gegeben, um die für weitere Aktivitäten im abfallwirtschaftlichen Bereich notwendigen Daten zu erheben und entsprechend aufzubereiten. Der allgemeine Wunsch war, daß das Konzept der MUL bewußt über die in § 45 Abs. 6 AWG von den Behörden an ein AWK gestellten Mindestanforderungen hinausgehen sollte. Um die dazu erforderlichen Datenmengen erheben und verarbeiten zu können, wurde die Konzepterstellung in Form von drei Diplomarbeiten abgewickelt. Diese behandeln die Teilbereiche Büro, Labor und Werkstätte und wurden erstellt von den Herren Martin Reiter, Dieter Drexel und Robert Strallhofer. Die wissenschaftliche Betreuung lag bei Herrn O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Karl Erich Lorber unter Mitarbeit von Herrn Dipl.-Ing. Thomas Weißenbach, bzw. bei Herrn Gastprofessor Mag. Dr. Wolfgang List für den Teilbereich Büro.

Das Ziel der drei Diplomarbeiten liegt in der Erhebung des abfallwirtschaftlichen Istzustandes. Anhand der dabei festgestellten Mängel sind Schwachstellen aufzuzeigen und Lösungsvorschläge auszuarbeiten. Die Summe der erhobenen Daten wird in einer Datenbank zusammengeführt. Diese ist einerseits ein notwendiges Hilfsmittel, um die gesammelten Daten für die Diplomarbeiten entsprechend aufzubereiten und andererseits soll diese Datenbank in Zukunft dem Abfallbeauftragten der MUL bei seiner Arbeit zur Verfügung stehen. Ihm wird es in Folge obliegen, die durch die Erstellung des AWK aufgezeigten Mängel zu beseitigen. Zur Überprüfung des Erfolges wird das AWK regelmäßig fortzuschreiben sein, wie auch die Datenbank einer laufenden Aktualisierung bedarf, um immer die tatsächliche abfallwirtschaftliche Situation abbilden zu können. Die Vereinigung der drei Teilkonzepte zu einem fertigen AWK ist eine weitere Zielsetzung, die nicht mehr unmittelbar in den Aufgabenbereich der Diplomarbeiten fällt. Sehr wohl hat diese Zielsetzung aber eine sorgfältige Abstimmung bei der Erstellung der Diplomarbeiten erfordert, um die spätere Zusammenführung nicht unnötig zu erschweren.

## 2 Vorgehensweise bei der Konzepterstellung

Die Erstellung eines AWK ist eine Aufgabenstellung, von deren Durchführung eine große Anzahl von Personen betroffen ist. Aus diesem Grund war eine besonders sorgfältige Vorausplanung des Projektes ebenso erforderlich wie eine umfangreiche Informationsarbeit. Den Kernpunkt der Konzepterstellung bildete aber die eigentliche Datenerhebung bei zentralen Dienststellen und den einzelnen Instituten.

### 2.1 Projektkonzeption und Abgrenzung der Untersuchungsräume

Mit der für die Erstellung des AWK notwendigen Datensammlung wurde das Institut für Entsorgungs- und Deponietechnik beauftragt. Dort entschloß man sich, die AWK-Erstellung in Form von Diplomarbeiten abzuwickeln. Diese wurden für die Studienrichtung „Industrieller Umweltschutz, Entsorgungstechnik und Recycling“ im Studiengang „Entsorgungs- und Deponietechnik“ ausgeschrieben. Um dem gewaltigen Datenumfang Rechnung zu tragen, wurde eine Aufteilung in drei Bereiche durchgeführt. Jeder dieser Teilbereiche wird in einer Diplomarbeit behandelt.

Teil eins beschäftigt sich mit allgemeinen Büro- und Verwaltungstätigkeiten und findet damit sein Wirkungsgebiet in Sekretariaten und Büros der wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Angestellten. Weiters wird darin die Arbeit der Reinigungsfirmen und der Mensa aus ökologischer Sicht betrachtet. Teil zwei betrifft die Konzepterstellung im Laborbereich. Der Schwerpunkt liegt dabei im analytischen Bereich. Bei einem großen Teil der relevanten Abfälle handelt es sich um Chemikalien. Der dritte Konzeptteil beschäftigt sich mit den Werkstätten der Universität und mit vergleichbaren Einrichtungen, beispielsweise Hallen zur Werkstoffprüfung oder -verarbeitung. Während eine Zuordnung zum Bürobereich problemlos möglich war, ist eine eindeutige Abgrenzung zwischen Werkstätten- und Laborbereichen teilweise nicht ohne weiteres machbar. In Zweifelsfällen wurde die Entscheidung über die Zuordnung in Zusammenarbeit mit den betroffenen Instituten getroffen.

Von grundlegender Bedeutung war die Eingrenzung, welche Gebäude und Einrichtungen von rechts wegen, aber auch aus logistischen Überlegungen im AWK zu berücksichtigen sind. Eine tabellarische Auflistung des dabei festgelegten Untersuchungsraumes ist in Kapitel 3 enthalten. Da an der MUL bereits ein offizieller Gebäudecode und ein Institutsnummerncode existieren, die für die Inventarisierung von Geräten, für Verrechnungszwecke und für das Vorlesungsverzeichnis im Studienführer verwendet werden, wurden die dort gewählten Ziffern auch in das AWK übernommen.

### 2.2 Information der betroffenen Mitarbeiter

Parallel zu den Diplomarbeiten im Abfallwirtschaftsbereich wurde eine weitere zum Thema „Energiesparkonzept“ vergeben. Im Rahmen einer Erstpräsentation dieses Energiesparkonzeptes wurde auch das geplante AWK vorgestellt. Die Erstellung eines eigenen Energie-

sparkonzeptes ist auch der Grund, warum im AWK keinerlei Angaben zum Ressourceneinsatz im Energiebereich enthalten sind. Anwesend bei dieser Präsentation, zu welcher der Auftraggeber der Konzepte, der 1. Vizerektor Professor Biedermann geladen hatte, waren die Mitglieder des Arbeitskreises Umweltschutz, Vertreter der Wirtschaftsabteilung und einige fachlich involvierte Institutsvorstände. Es bot sich dabei die Möglichkeit, Vorstellungen über die Durchführung und Ziele des AWK einem fachlich interessierten Personenkreis näherzubringen. Die gewählte Vorgehensweise wurde dabei gutgeheißen. Gleichzeitig wurde die Bitte um rechtzeitige Vorinformation aller Betroffenen geäußert, um bestmögliche Koordination zu ermöglichen.

Daraufhin erging ein Informationsschreiben an alle Institutsvorstände. In diesem wurde die Erstellung des AWK angekündigt, mit dem Ersuchen die zuständigen Mitarbeiter, speziell die als Umweltschutzbeauftragte nominierten Personen, darüber zu informieren. Zusätzlich wurden die mit der Konzepterstellung beauftragten Diplomanden mit einem offiziellen Bestätigungsschreiben des 1. Vizerektors, das die nochmalige Bitte um konstruktive Mitarbeit enthielt, ausgestattet. Dieses war sehr hilfreich unnötige Verzögerungen zu vermeiden, da die Informationen des ersten Rundschreibens nicht lückenlos weitergeleitet wurden. Parallel dazu wurde die Erstellung des AWK auch im Kollegium der MUL zur Sprache gebracht.

Während der gesamten Konzepterhebungsphase wurden die mit der Ausarbeitung befaßten Diplomanden zu den Sitzungen des Arbeitskreises für Umweltschutz eingeladen. Anhand von laufenden Zwischenberichten über den Datenstand und folgenden Diskussionen konnten dadurch wichtige Hinweise und Anregungen in die Arbeit einfließen.

## **2.3 Datenerhebung**

Bezüglich der Datenerhebung muß eine deutliche Unterscheidung zwischen zwei Vorgehensweisen getroffen werden. Ein Teil der erforderlichen Daten konnte bei zentralen Dienststellen und Einrichtungen gesammelt werden. Für diesen Teil der Datenerhebung bestehen keine wesentlichen Unterschiede zwischen Büro-, Labor- oder Werkstättenbereichen. Die restlichen Daten mußten in dezentralen Befragungen direkt bei den betroffenen Instituten erhoben werden. Die dabei gewählte Vorgehensweise war für die Teilbereiche unterschiedlich und wird im jeweiligen Teilkonzept vorgestellt.

### **2.3.1 Datenerhebung bei zentralen Dienststellen und Einrichtungen**

Zu Beginn der Erhebungsarbeit wurde die Wirtschaftsabteilung kontaktiert. Diese konnte vorerst durch die Aushändigung von Gebäudeplänen der einzelnen Liegenschaften behilflich sein. Weiters wurden Listen aller auf der Universität inventarisierten Gerätegruppen zur Verfügung gestellt. Daraus wurden all jene mit vermuteter Abfallrelevanz ausgewählt und dazu die vollständigen sogenannten Inventarkontenblätter ausgedruckt. Darauf sind alle aus Universitätsmitteln angeschafften Geräte einer Kategorie angeführt. Auch derzeit oder end-

gültig nicht mehr in Betrieb befindliche Geräte sind enthalten. Weil ein AWK sinnvollerweise nur in Verwendung stehende Anlagen berücksichtigen sollte, konnten diese Listen leider nur zur groben Orientierung genutzt werden. Die tatsächlich abfallrelevanten Geräte mußten daher mittels Fragebögen an den Instituten erhoben werden.

Für die abfallrelevante Darstellung wurden mehrmalige Müllanalysen durchgeführt. Diese wurden exemplarisch für die zwei größten Gebäudekomplexe an jeweils drei Terminen ausgeführt. Um mögliche Schwankungen zu erfassen, wurden dafür unterschiedliche Wochentage, sowohl während des Semesterbetriebes als auch während der Ferien, gewählt.

Weiters wurden Daten über den Einkauf von Verbrauchsgütern der einzelnen Institute für die Abschätzung der Abfallmengen verwendet. Derartige Aufzeichnungen sind mit wenigen Ausnahmen nur über die Quästur der MUL zu erhalten. Dort liegen sie in Form von abgehefteten, teilweise handschriftlichen Einzelrechnungen vor. Daraus mußten die relevanten Verbrauchsgüter in mühevoller Kleinarbeit herausgesucht werden.

Dabei wurde bald klar, daß eine Auswertung aller Daten ohne Computerunterstützung nur sehr schwer möglich ist. Darum wurde ein professioneller Programmierdienst mit der Erstellung einer Access-Datenbank beauftragt. Für diesen Zweck wurden bereits Entwürfe der für die Datenerhebung vorgesehenen Fragebögen vorgelegt. Somit konnte die Datenbank genau auf die Anforderungen des AWK hin zugeschnitten werden. Sie ist für alle drei Teilbereiche weitgehend identisch, nimmt aber dort, wo es erforderlich ist, auf die speziellen Fragestellungen der Teilkonzepte Rücksicht.

### **2.3.2 Dezentrale Datenerhebung in den Büros**

Die angestellten Überlegungen über die optimale Durchführung der Datenerfassung an der MUL führte zur Einsicht, daß ein persönliches Gespräch vor Ort, in dessen Verlauf der Fragebogen gemeinsam ausgefüllt wird oder nach dem Ausfüllen durch die Mitarbeiter gemeinsam diskutiert wird, am zielführendsten ist. Dieser Weg hat sich als zeitaufwendig erwiesen. Der erhaltene Datenumfang und auch die Qualität der Daten ist aber mit Sicherheit größer, als bei selbständigen Ausfüllen durch die Mitarbeiter zu erwarten gewesen wäre. Erst der persönliche Besuch der Institute und sonstiger Einrichtungen kann den benötigten Einblick in den Untersuchungsraum gewähren, der in der Regel zu weiterführenden Fragen Anlaß gibt. Natürlich bedurfte die gewählte Erhebungsform einer rechtzeitigen Vorinformation der Betroffenen, um einerseits den Befragungstermin zu fixieren andererseits aber auch den Institutsmitarbeitern die Gelegenheit zu geben, die erforderlichen Unterlagen zusammenzutragen. Üblicherweise erfolgt die erste Kontaktaufnahme mit dem von den Instituten namhaft gemachten Umweltbeauftragten oder mit den Sekretärinnen. Eine Liste, Stand 21.10.1997, mit den entsprechenden Nennungen der Umweltbeauftragten wurde den Autoren, vom Arbeitskreis Umwelt, zur Verfügung gestellt. Bei dieser Erstkontaktierung wurde meistens der Fragebogen für den Bereich Büro/Verwaltung zum Ausfüllen übergeben. In diesem Zusammenhang wurde den Mitarbeitern der Institute oder der Verwaltungs- und

Diestleistungseinrichtungen der MUL immer angeboten, das Ausfüllen des Fragebogens selbst durchzuführen. Dieses Angebot wurde zum Teil erfreut angenommen. In den meisten Fällen lag der Termin für die Diskussion des bereits ausgefüllten Fragebogens einige Tage nach der Vorinformation, in Ausnahmefällen auch erst wesentlich später. Der Zeitaufwand für das Ausfüllen des Fragebogens schwankte stark zwischen rund 30 Minuten und mehreren Stunden. Diese großen Unterschiede waren einerseits bedingt durch die unterschiedlichen Institutsgrößen, hingen aber auch sehr stark vom persönlichen Interesse und Engagement des Gesprächspartners ab. In einer ganzen Reihe von Fällen war es notwendig den Instituten wiederholt einen Besuch abzustatten. Insgesamt hat die Phase der Fragebogenerhebungen, inklusive aller Verzögerungen und Terminverschiebungen, einen Zeitraum von mehr als fünf Monaten eingenommen.

## 2.4 Datenauswertung und Konzepterstellung

Die erhobenen Daten wurden auf der mittlerweile installierten Access-Datenbank ausgewertet. Dabei wurde bei der Eingabe die beschafften Artikel und Produkte den Stoffgruppen Papier, Kunststoff, Verbund, Metall, Sonstiges sowie den gerätebezogenen Artikelgruppen zugeordnet. Dieser Weg wurde gewählt, um die Übersichtlichkeit und Lesbarkeit der Arbeit zu gewährleisten.

Neben dem Anspruch, in Summe ein fertiges AWK zu erstellen, galt es insbesondere auch jene Ansprüche zufrieden zu stellen, die an Diplomarbeiten gerichtet werden. Somit war es erforderlich, daß jede Diplomarbeit als eigenes Werk bestehen muß. Diese Anforderung brachte es mit sich, daß auch allgemeingültige Kapitel in jeder der drei Diplomarbeiten vorhanden sein mußten, da sie für die Verständlichkeit jeder Arbeit erforderlich sind. Derartige Kapitel wurden aber nur einmal ausgearbeitet und anschließend in alle drei Werke übernommen. Konkret handelt es sich dabei um die Kapitel „Einleitung“ (Drexel), „Vorgehensweise“ (Strallhofer), „Allgemeine Angaben“ (Reiter) und „Gesetzliche Vorschriften“ (Reiter), wobei in Klammern jeweils der verantwortliche Autor genannt wird. Die Verwendung einer Vielzahl von Verweisen auf die anderen Arbeiten konnte durch diese Vorgehensweise vermieden werden. Bei der Erstellung wurden einige Ideen und Anregungen aus bereits vorliegenden Abfallwirtschaftskonzepten anderer Bundesdienststellen übernommen. Großer Wert aber auf ein möglichst eigenständiges, auf spezifische Besonderheiten der MUL bezugnehmendes Konzept gelegt.

## **3 Allgemeine Angaben**

### **3.1 Branche**

Die Montanuniversität Leoben ist als Universität eine Einrichtung des Bundes und durch Bundesgesetz gemäß § 2 Abs. 1 UOG Universitäts-Organisationsgesetz 1993 [2] errichtet. In Art. 17 STGG Staatsgrundgesetz ist die Freiheit von Wissenschaft und Lehre bestimmt. Die Montanuniversität Leoben ist daher zur weisungsfreien (autonomen) Besorgung ihrer Angelegenheiten hinsichtlich der Ausübung der Lehr- und Forschungstätigkeit, sowie der damit verbundenen Verwaltungsangelegenheiten befugt.

### **3.2 Zweck der Anlage**

Die Anlagen und Einrichtungen der MUL dienen der Ausübung der Lehr- und Forschungstätigkeit sowie der damit verbundenen Verwaltungsangelegenheiten.

#### **3.2.1 Anlagen der Montanuniversität Leoben**

Die Institute sowie die Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen der MUL sind in den anschließend angeführten Anlagen in Leoben und Gams untergebracht. In Tabelle 3.1 sind die Gebäude der MUL, deren Anschrift und die darin untergebrachten Einrichtungen geordnet nach aufsteigenden Institutsnummern angeführt.

In Tabelle 3.1 sind all jene Institute mit W gekennzeichnet die zum Zeitpunkt der Datenerhebung über eine in Betrieb befindliche Werkstätte oder zumindest über vergleichbare Einrichtungen verfügten. Ausschlaggebend für eine Berücksichtigung war der Umstand, daß die entsprechenden Maschinen und Anlagen zum Erhebungszeitpunkt tatsächlich in Verwendung waren. Institute, bei denen höchstens einzelne Maschinen im Werkstättenteil des Gesamtkonzeptes berücksichtigt wurden, sind dagegen nicht eigens markiert.

Mit L sind jene Institute gekennzeichnet, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung über ein in Betrieb befindliches Labor oder über vergleichbare Einrichtungen verfügten. Es wurden auch Labors berücksichtigt, die zur Zeit nicht oder nur wenig genützt werden, sofern sich betriebsfähige Anlagen, Geräte und Maschinen, insbesondere aber Chemikalien, in diesen Räumlichkeiten befinden, die eine Weiterführung der Labortätigkeit jederzeit erlauben.

Für die Gebäude und Institute wurde an der MUL ein Nummernsystem entwickelt, das für Inventarisierungs- und Verrechnungszwecke sowie für das Vorlesungsverzeichnis verwendet wird. In Tabelle 3.1 wurde dieses Nummernsystem zur Unterteilung der Einrichtungen der MUL übernommen.

Tabelle 3.1: Gebäude und Einrichtungen der MUL

Gebäude und Adresse	Gebäude-nummer	Instituts-nummer	Einrichtung	Werkstätte, Labor
Hauptgebäude <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	01	14	Allgemeiner Maschinenbau	W
		17	Angewandte Mathematik	
		20	Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft	W,L
		21	Werkstoffkunde und –prüfung der Kunststoffe	W
		24	Elektrotechnik	W,L
		28	Fördertechnik und Konstruktionslehre	W
		37	Markscheide- und Bergschadenkunde	
		38	Mathematik und Statistik	
		40	Mechanik	
		46	Physik	W,L
			Rektorat	
			Zentrale Verwaltung (Abteilung für Gebäude, Technik)	W
			Zentraler Informatikdienst	
			Universitätsbibliothek	
Akademie der Wissenschaften Jahnstraße 12	02	43	Metallphysik <sup>(2)</sup>	(W,L)
Max-Tendler-Straße 16	03	60	Wirtschafts- und Betriebswissenschaften	
Neubau Werkhallen <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	04		Werkstätten	W
Rabzewic-Gebäude Parkstraße 27	05	34	Geomechanik, Tunnelbau und Konstruktiver Tiefbau	W
Rittinger Gebäude Parkstraße 19	06	18	Aufbereitung und Veredlung	W,L
		56	Verformungskunde und Hüttenmaschinen	W
Peter-Tunner-Gebäude Peter-Tunner-Straße 5 / Erzherzog-Johann-Straße 10	08	32	Gesteinshüttenkunde (Keramik, Feuerfestprodukte, Baustoffe und Glas)	L
		49	Technische Ökosystemanalyse	

Peter-Tunner-Gebäude Peter-Tunner-Straße 5 / Erzherzog-Johann-Straße 10		61 62 63	Geologie und Lagerstättenlehre Mineralogie und Petrologie Prospektion und Angewandte Sedimentologie Universitätsbibliothek	
Alte Kaserne Peter-Tunner-Straße 25-27	09	16 25 53	Angewandte Geometrie Konstruieren in Kunst- und Verbundstoffen Automation Rektorat	
Residenz-Gebäude Peter-Tunner-Straße 15	10	26 50 51 64	Geophysik (Petrophysik und Paläomagnetik) Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes Entsorgungs- und Deponietechnik Bildungsförderung und Sport	W  L
Außenstelle Gams	11	26	Geophysik (Paläomagnetik)	
Hörsaalgebäude <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	12		Hörsäle	
Veitsch-Radex Magnesitstraße 2	13	41	Struktur- und Funktionskeramik	W,L
Hüttenmännisches- Gebäude <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	14	22 33 35 42 52 58	Eisenhüttenkunde Gießereikunde Kunststoffverarbeitung Metallkunde und Werkstoff- prüfung Technologie und Hüttenkunde der NE-Metalle Wärmetechnik, Industrieofenbau und Energiewirtschaft	W,L W,L W W,L W,L W,L
Erdöl-Gebäude <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	15	26 36 54	Geophysik Lagerstättenphysik und –technik Tiefbohrtechnik	W L W,L
Chemie-Gebäude <sup>(1)</sup> Franz-Josef-Straße 18	16	12 23 48	Allgemeine und Analytische Chemie Chemie der Kunststoffe Physikalische Chemie	L L L

(1) Diese Gebäude bilden eine bauliche Einheit (Hauptgebäude inkl. Zubauten)

(2) Dieses Gebäude wird im AWK nicht berücksichtigt

zu (2): Da es sich bei der Akademie der Wissenschaften um einen eigenständigen Rechtsträger handelt, und das Gebäude baulich getrennt von den restlichen Gebäuden der MUL liegt, wird die Akademie der Wissenschaften im vorliegenden Abfallwirtschaftskonzept nicht weiter berücksichtigt. Das Akademiegebäude findet sich dennoch in der obigen Aufstellung, zumal über die Personalunion des Vorstandes des in diesem Gebäude untergebrachten Erich Schmidt Institutes mit dem Vorstand des Universitätsinstituts für Metallphysik, sowie die damit verbundene finanzielle Verflechtung dieses Institutes mit der MUL, ein Sonderstatus einzuräumen ist.

Weiters wurden Einrichtungen, wie das Laserzentrum oder Joanneum-Research, nicht berücksichtigt, obwohl sie sehr eng mit einzelnen Instituten der MUL zusammenarbeiten. Bei diesen Einrichtungen handelt es sich ebenfalls um eigenständige Rechtsträger.

Bei der Konzepterstellung wurde das Versuchsbergwerk Webster ebenfalls nicht berücksichtigt, da sich das Grubengebäude auf fremdem Grund und Boden befindet, und vom Institut für Bergbaukunde lediglich wissenschaftlich geleitet wird.

### **3.2.2 Allgemeiner Aufgabenbereich**

Laut § 1 UOG 1993 [2] sind die Universitäten berufen, der wissenschaftlichen Forschung und Lehre zu dienen und hierdurch auch verantwortlich zur Lösung der Probleme des Menschen sowie zur gedeihlichen Entwicklung der Gesellschaft und der natürlichen Umwelt beizutragen.

Die Universitäten haben im Rahmen ihres Wirkungsbereiches folgenden Aufgaben zu dienen:

1. der Entwicklung der Wissenschaft (Forschung und Lehre);
2. der wissenschaftlichen Berufsvorbildung und Qualifizierung für berufliche Tätigkeiten, die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erfordern;
3. der Weiterbildung insbesondere der Absolventen von Universitäten;
4. der Heranbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses;
5. der Koordinierung der wissenschaftlichen Forschung und Lehre innerhalb der Universität;
6. der Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit im Bereich der wissenschaftlichen Forschung und Lehre;
7. der Bildung durch Wissenschaft;
8. der Unterstützung der Nutzung und Umsetzung ihrer Forschungsergebnisse in der Praxis;
9. der Pflege der Kontakte zu den Absolventen;
10. der Information der Öffentlichkeit über die Erfüllung ihrer Aufgaben.

### 3.3 Anzahl der an der MUL Beschäftigten

In Tabelle 3.2 ist die Anzahl der an der MUL Beschäftigten, unterteilt in wissenschaftliches Personal, nicht wissenschaftliches Personal, externe Lehrbeauftragte inkl. Gastprofessoren und externe Lehrbeauftragte), Dissertanten, Diplomanden, sowie Studienassistenten und Tutoren angeführt. Diese genannten Personengruppen sind in den Gebäuden der MUL regelmäßig anwesend und somit für die Abfallerzeugung ausschlaggebend. Die Anzahl der Beschäftigten wird auf Basis der Personaldaten der Personalabteilung und der Abteilung für Budgetierung und wissenschaftliches Personal ohne Dienstverhältnis angegeben. Die Anzahl der über Drittmittel finanzierten Mitarbeiter sowie die Anzahl der Diplomanden und Dissertanten wird aufgrund der Angaben der Institute angeführt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Dissertanten zum Großteil als wissenschaftliche Mitarbeiter angestellt sind und daher bereits in der Spalte wissenschaftliche Mitarbeiter berücksichtigt wurden. Die Anzahl der Studenten wird nicht angeführt, da man diese Gruppe keinem einzelnen Gebäude zuordnen kann.

Tabelle 3.2: Anzahl der an der MUL Beschäftigten

Gebäude Objekt	wissenschaft- liches Personal	nicht wissenschaft- liches Personal	Gastprof. externe Lehrbeauf- -tragte	Studien- assistenten Tutoren	Diplo- manden	Disser- tanten
Franz-Josef- Straße 18	122	147	63	66	93	52
Max-Tandler- Straße 16	7	1	8	2	14	7
Rabzewic- Gebäude	5	2			5	1
Rittinger-Gebäude	13	9		3	2	3
Peter-Tunner- Gebäude	20	14	15	11	24	13
Alte Kaserne	17	11	2	6	5	3
Residenz- Gebäude	17	11	50	2	27	7
Aussenstelle Gams	2					
Veitsch-Radex	14	4	2		6	5
<b>Summe</b>	217	199	140	90	176	88

### **3.4 Kurze Beschreibung der zur Erreichung des Technischen Zwecks der Anlage erforderlichen Verfahren und Vorgänge**

Die Anlagen und Einrichtungen der MUL dienen der Ausübung der Lehr- und Forschungstätigkeit sowie der damit verbundenen Verwaltungsangelegenheiten. Nähere Angaben über die Einrichtungen der MUL sind bereits in Tabelle 3.1 aufgelistet.

Eine Unterteilung der administrativen Vorgänge kann in die Bearbeitung, Erstellung und Erledigung von Schriftstücken und Plänen sowie in die Vorbereitung und Durchführung von Lehr- und von sonstigen Veranstaltungen erfolgen. Eine genaue Beschreibung dieser Vorgänge ist unter Punkt 4.1 zu finden.

Die Verfahren und Anlagen bzw. Geräte, die zur Unterstützung der oben genannten Vorgänge dienen, werden im Kapitel 4 verfahrensbezogene Darstellung ausführlich beschrieben.

## 4 Verfahrensbezogene Darstellung

Bei allen Instituten sowie bei den Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen der MUL gibt es einen Bürobereich für die administrativen Tätigkeiten, deren Aufgabenbereiche eine große Ähnlichkeit aufweisen. In der verfahrensbezogenen Darstellung wird nur der Teilbereiches Büro behandelt, auf den Labor- und Werkstättenbereich wird in den Teilbereichen zwei und drei des Gesamtkonzeptes näher eingegangen.

Die Beschreibung der Funktionsweisen von Bürogeräten sowie von Küchengeräten in der Mensa wird in diesem Kapitel nur in dem Umfang berücksichtigt, wie es für abfallwirtschaftliche Fragen im Zusammenhang mit diesem Abfallwirtschaftskonzept erforderlich ist. Die Funktionsweise der Reinigungsmaschinen für die Fußbodenreinigung wird nicht näher erläutert.

### 4.1 Vorgänge

Die Vorgänge im administrativen Bereich können wie folgt unterteilt werden:

1. Bearbeitung, Erstellung und Erledigen von Schriftstücken, Plänen, etc. unterstützt durch:
  - EDV,
  - Kopieren,
  - Drucken mit Laser-, Tintenstrahl- und Nadeldruckern,
  - Faxen,
  - Maschineschreiben,
  - Postabfertigung,
  - fernmündliche Gespräche.
2. Vorbereitung und Durchführung von Vorlesungen, Seminaren und Übungen sowie von Vorträgen.
3. Die Vorbereitung und Durchführungen der akademischen Feiern sowie von Ausstellungen und sonstigen Veranstaltungen in den Gebäuden der MUL.

### 4.2 Abfallrelevante Anlagenteile

In diesem Kapitel werden die für die Abfallbewirtschaftung im Verwaltungsbereich relevanten Anlagenteile bzw. Geräte sowie die bei deren Betrieb anfallenden Abfälle qualitativ und quantitativ beschrieben. Es werden nur Anlagenteile bzw. Geräte behandelt, die tatsächlich in Verwendung sind.

Die Zuordnung der anfallenden Abfälle zu den entsprechenden Abfallarten erfolgt entsprechend der ÖNORM S 2100, Abfallkatalog [8].

## 4.2.1 Kopiergeräte

### 4.2.1.1 Verfahren

Ein Kopiergerät besteht im wesentlichen aus folgenden Teilen [4]:

- Photorezeptor,
- Lichtquelle,
- Optik,
- Entwicklungseinrichtung.

Beim Kopiervorgang wird ein Bild der Vorlage auf die Tonertrummel gespiegelt. An den Stellen an denen Licht auf die elektrisch aufgeladene photoelektrische Schicht trifft, entlädt sich die Spannung. Die negativ geladenen Teile ziehen den positiv geladenen Toner an. Das Papier übernimmt den Toner von der Trommel, der nur an den geladenen Stellen haftet. In einem zweiten Schritt wird das Bild durch Hitze und Druck fixiert. Photosensibilisierbare Stoffe sind z.B. Selen, Zinkoxid, Silizium, Cadmiumsulfid oder organisches Material.

In den Einrichtungen der MUL sind Kopiergeräte der Firmen Rank Xerox, Canon, Ricoh, Sharp, Olivetti und Oce in Verwendung. In Tabelle 4.1 sind neben dem Hersteller, der Anzahl der Kopiergeräte und dem Tonertyp auch die Anzahl der angefertigten Kopien und der Tonerverbrauch sowie die Gesamtmasse der zu entsorgenden Tonerbehälter pro Kalenderjahr und Gerätetyp angeführt.

Tabelle 4.1: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Kopiergeräte

Kopiergerätetyp	Anzahl	Tonertyp	Tonerverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Tonerbehälter [kg]	Kopien pro Jahr
Canon CLC 700	1	Canon F42-0401-000	3	0,36	3500
		Canon F42-0411-000	3	0,36	
		Canon F42-0421-000	3	0,36	
		Canon F42-0431-000	3	0,36	
Canon GP 215	1	Canon GP 215	12	4,25	90000
Canon NP 3050	1	Canon NPG 5	10	3,93	83200
Canon NP 5060	3	Canon NP 6000/7000/8000	15	5,10	577500
Canon NP 6012	1	Canon NPG 11	8	1,35	6000
Canon NP 6025	4	Canon NPG 7	16	4,05	205400
Canon NP 6030	2	Canon NPG 7	17,5	4,43	175000
Canon NP 6035	1	Canon NPG 13C	6	1,44	55000
Canon NP 6050	2	Canon NPG 10	9,5	5,41	318000
Canon NP 6212	3	Canon NPG 1	4	0,36	20000
		Canon NPG 11	7	1,18	
Canon NP 6216	1	Canon NPG 1	8	0,72	7000

Mita CC-55	1	mita for CC-50/55	0,75	0,08	
OCE 3045	1	Oce F3	6	2,70	516881
Olivetti Color 8000	1	Olivetti 82566	1	0,22	500
		Olivetti 82563	1	0,22	
		Olivetti 82564	2	0,45	
Rank Xerox 1025	1	Rank Xerox 6R90099	3	0,28	33000
Rank Xerox 230DC	1	Rank Xerox 113R154	6	7,20	85000
Rank Xerox 5028/1	1	Rank Xerox 6R90127	4	2,12	39000
Rank Xerox 5042	1	Rank Xerox 6R90110	3	1,05	44500
Rank Xerox 5322	1	Rank Xerox 6R90182	2	0,44	30000
Rank Xerox 5328	1	Rank Xerox 6R90127	4	2,12	25200
Rank Xerox 5334	1	Rank Xerox 6R90127	3	1,59	33000
Rank Xerox 5334	2	Rank Xerox 6R90127	12,5	6,61	132500
Rank Xerox 5790	1	Rank Xerox 6R90212			
		Rank Xerox 6R90211			
		Rank Xerox 6R90214			
		Rank Xerox 6R90213			
Rank Xerox XC830	1	Rank Xerox XC 830	0,5	0,40	
Ricoh FT 3320	1	Ricoh 3300	6	1,20	11000
Ricoh FT 4015	1	Ricoh 1205	1,5	0,49	0
Ricoh FT 4215	1	Ricoh 410	4	0,71	20000
Ricoh FT 4222	1	Ricoh 410	2,5	0,44	68000
Ricoh FT 4227/DF/CS	1	Ricoh 510	3	0,36	50000
Ricoh FT 4415	1	Ricoh 410	1	0,18	1000
Ricoh FT 4418	2	Ricoh 410	26	4,62	95000
Ricoh FT 4522	2	Ricoh 450E	9	1,57	128000
Ricoh FT 4527	2	Ricoh 450E	12,5	2,19	160000
Ricoh FT 5535	3	Ricoh 450E	31	5,42	447000
Ricoh FT 5733	4	Ricoh 410	7	1,24	319600
		Ricoh 510	26,5	3,18	
Ricoh FT 6645	3	Ricoh 610	10,5	6,39	395500
Ricoh FT 7660	1	Ricoh 610	0	0,00	350000
Sharp SF-7370	1		1	0,05	
Sharp SF-8400	1	Sharp SF-830ST1	1	0,15	5000
<b>Summe</b>	<b>59</b>		<b>316,25</b>	<b>87,35</b>	<b>4530281</b>

Die Daten in der Tabelle werden laut Angaben der Mitarbeiter der MUL angeführt. Leere Felder in den drei rechten Spalten der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

### **4.2.1.2 Anfallender Abfall Kopiergeräte**

Bei den Kopiergeräten können Tonerbehälter, Photoleitertrommeln und Ozonfilter als Abfall anfallen.

Die meisten Kopiergeräte wurden von den Instituten angemietet oder geleast. Nur ein geringer Teil der Geräte befindet sich im Eigentum der Institute.

In den Wartungsverträgen der Herstellerfirmen für gemietete oder geleaste Geräte ist das Service der Kopiergeräte und der Austausch der Tonerbehälter, der Photoleitertrommel sowie der Ozonfilter geregelt. Der Wechsel der Photoleitertrommeln und der Ozonfilter erfolgt bei Bedarf durch die Servicetechniker der Herstellerfirmen im Rahmen der jährlichen Wartungsarbeiten an den Geräten. Angaben über die Häufigkeit der Photoleitertrommel- sowie der Ozonfilterwechsel sind bei dem derzeitigen Datenstand nicht möglich.

Die Kopiergeräte, die sich im Eigentum der einzelnen Einrichtungen der MUL befinden, werden von den Vertreiberfirmen gewartet. Ein großer Teil dieser Geräte hat die erwartete Lebensdauer bereits überschritten und wird deshalb nur noch betrieben, solange keine unverhältnismäßig hohen Mittel für Reparaturen oder Bauteile wie z.B. für Photoleitertrommeln aufgewendet werden müssen.

Die Tonerbehälter, (Behälter in denen sich der eigentliche Farbstoff der sogenannte Toner befindet) werden bei Bedarf von den Mitarbeitern der MUL ausgetauscht. Die Entsorgung der entleerten Tonerbehälter wird von den Instituten unterschiedlich gehandhabt. Wenn es laut Angaben der Herstellerfirmen möglich ist, werden die Tonerbehälter der „Gelben Tonne“ zugeführt. Weiters werden die Tonerbehälter zum Teil an die Hersteller- oder an Recyclingfirmen zurückgesandt.

In einigen Fällen werden die Tonerbehälter auch über den Restmüll oder als gefährlicher Abfall entsorgt. Jährlich sind rund 316 Tonerbehälter mit einer Gesamtmasse von 87,35 kg zu entsorgen.

## **4.2.2 Laserdrucker**

### **4.2.2.1 Verfahren**

Ein Laserdrucker funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie ein Kopiergerät [3]. Die Zeichen werden jedoch über einen programmgesteuerten Laserstrahl auf eine elektrostatisch vorgeladene Photohalbleiterfolie „geschrieben“. Das entstehende Ladungsbild wird mit Hilfe von Tonerpartikeln von der mit der oben genannten Folie überzogenen Drucktrommel auf das Papier übertragen.

In den Einrichtungen der MUL sind 209 Laserdrucker der Firmen Apple, Canon, Epson, Hewlett Packard (HP), IPM, Kyocera, Lexmark, NEC, Rank Xerox, Siemens, Sharp, Star, Tally und Tektronix in Verwendung.

Die Anzahl der Laserdrucker, geordnet nach Hersteller und Gerätetyp, sowie die verwendeten Toner cartridges bzw. Toner und deren Verbrauch sowie deren Gesamtmasse werden in Tabelle 4.2 angeführt.

Tabelle 4.2: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Laserdrucker

Gerätetyp	Anzahl	Tonertyp	Tonerverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Tonerbehälter [kg]
Apple LaserWriter 16/600 PS	1	Canon EP-S	3	5,40
Apple LaserWriter II	1	Canon EP-S	1	1,80
Canon LBP 8-III	1	Canon EP-S	1	1,80
Canon LBP-4	1	Canon EP-L	1	1,29
Canon LBP-8III	1	Canon EP-P	1	1,17
Epson 7100	1		1	
HP Color-LaserJet	1		1	
HP LaserJet 3	1	Canon EP-S	0,5	0,90
HP LaserJet 4	21	Lexmark 140195A	1	1,75
		Lexmark 140198A	7	10,85
		Canon EP-E	10	17,29
		HP C3906A	4,5	4,63
		HP 92298A	25	47,34
		HP 92274A	6	6,60
HP LaserJet 4 Plus	3	HP 92298A	10	19,52
HP LaserJet 4/4M Plus	1	HP 92298A	3	5,86
HP LaserJet 4000	1	HP Microtoner		
HP LaserJet 4L	39	HP 92274A	55,3	60,83
		HP 92295A	2	3,49
		Canon EP-P	18	21,01
		Lexmark 140198A	3	4,65
HP LaserJet 4m	2	HP 92298A	2	3,90
		Lexmark 140198A	2	3,10
HP LaserJet 4P	1	Canon EP-P	1	1,17
HP LaserJet 4V	1	HP C3900A	0,75	0,90
HP LaserJet 5	5	HP 92298A	9,5	18,54
HP LaserJet 5L	47	HP C3906A	76,5	78,72
		HP 92298A	1	1,95
		Canon EP-A	12,5	13,75
		Lexmark 140198A	6	9,30
HP LaserJet 5M	4	HP C3906A	1	1,03
		HP 92298A	6	11,71
		Canon EP-E	2	3,46

HP LaserJet 5MP	5	HP C3903A	11	13,20
HP LaserJet 5P	3	HP 92298A	1	1,95
		HP C3903A	4,5	5,40
HP LaserJet 5siMX	1	Lexmark 1382140	2	2,30
HP LaserJet 6	1	Canon EP-A	2	2,20
HP LaserJet 6L	9	HP C3906A	11	11,32
HP LaserJet 6MP	2	HP C3906A	5	5,15
HP LaserJet 6P	1	HP C3906A	3	3,09
HP LaserJet II	2	Canon EP-S	1,5	2,70
		HP 92295A	1	1,75
HP LaserJet II Plus	2	HP 92275A	6,5	8,65
HP LaserJet III	9	Canon EP-L	1	1,29
		Canon EP-S	1	1,80
		HP 92295A	9,5	16,60
		Lexmark 140195A	5	8,75
HP LaserJet IIIP	5	HP 92295A	4,5	7,86
		HP 92275A	1	1,33
		Canon EP-L	5	6,43
HP LaserJet IIP	3	Canon EP-L	3	3,86
		HP 92275A	0,2	0,27
HP LaserWriter II	1	HP 92295A	2	3,49
IBM 4216-010 SN 41-868786	1	IBM 040600E6-42	2	2,00
IBM 4216-010 SN 4184575	1	IBM 2700801	2	2,00
IBM Lexmark 4029 020	1	Lexmark 1380520	2	2,20
IBM Lexmark 4029 030	2	Lexmark 1380520	4	4,40
Kyocera F-1200	1	Kyocera TK 4	3	1,27
Kyocera F-800	1	Kyocera TK 6	0,5	0,54
Kyocera F-800 T	1	Kyocera TK 5	2	1,30
Lexmark Optra R	1	Lexmark 1382140	2	2,30
Lexmark Optra R+	4	Lexmark 1382150	5,5	9,90
Lexmark Optra Rt+	1	Lexmark 1382150	4	7,20
Lexmark Optra S1650	2	Lexmark 1382925	1	2,58
Lexmark Optra SC1275	1	Lexmark P/N 1361750	3	5,40
		Lexmark P/N 1361751	1	1,80
NEC 560P	1	NEC-Toner	1	1,20
Rank Xerox X-Print 4925 Plus	1	Rank Xerox 6R90237	0,5	0,18
		Rank Xerox 6R90238	0,5	0,18
		Rank Xerox 6R90239	0,5	0,18
		Rank Xerox 6R90240	0,5	0,18

Sharp 8II	1	Canon EP-S	1,5	2,70
Siemens Imagen	1	Canon EP-S	0,5	0,90
Star LaserPrinter 8	4	HP 92295A	2,5	4,37
		Lexmark 140195A	5	8,75
Star LaserPrinter 8 II	4	HP 92295A	4	7,00
		Canon EP-S	5	9,00
Star LaserPrinter 8DB	1	Canon EP-S	3	5,40
Tally T9108	1	DEVE-ML H2BHA16721	1	1,00
Tektronix Phaser 140	1	HP 92295A	2	3,49
<b>Summe</b>	<b>209</b>		<b>414,75</b>	<b>560,47</b>

Die Daten in der Tabelle werden laut Angaben der Mitarbeiter der MUL angeführt. Leere Felder in den drei rechten Spalten der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

Die Anzahl der von den einzelnen Geräten gedruckten Seiten sind nur für einen geringen Teil der Geräte bekannt , weshalb auf die Angabe des Papierbedarfs verzichtet wird.

#### 4.2.2.2 Anfallender Abfall Laserdrucker

Als Abfall fällt bei einem Laserdruckern lediglich die Toner cartridge an.

Die Oberfläche der für Laserdrucker eingesetzten Photorezeptoren ist nach einer gewissen Anzahl von Drucken verschlissen bzw. zerkratzt. Bei diesen Bauteilen, den Toner cartridges handelt es sich oft um Einwegprodukte.

Die Toner cartridges für Laserdrucker werden von den Mitarbeitern der MUL bei Bedarf ausgetauscht. Beim Neukauf einer Cartridge wird die entleerte Altcartridge zum Teil dem Händler zurückgegeben (ca. 14% der Cartridges). Zwei Institute verfügen über ein Sammelsystem für Büroabfälle wie Tonerbehälter, Tintencartridges, Farbbänder, Leuchtstifte, Korrekturflüssigkeiten etc., über das auch die Toner cartridges einer Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden. Zu rund 31% werden Toner cartridges auch über den Restmüll entsorgt. Weiters werden rund 31% der leeren Toner cartridges wiederbefüllt. Die Entsorgung der Cartridges als Problemstoff wird ebenfalls durchgeführt.

Pro Jahr fallen rund 415 Toner cartridges mit einer Gesamtmasse von 560,5 kg (inklusive Verpackung) zur Entsorgung an.

## 4.2.3 Tintenstrahldrucker

### 4.2.3.1 Verfahren

Die einzelnen zu druckenden Zeichen werden mosaikartig aus feinsten Farbstrahltröpfchen zusammengesetzt [3].

Ein aus einer Düse austretender Farbstrahl löst sich kurz hinter der Düse in einzelne Tröpfchen mit einem Durchmesser von 60 µm auf. Die Tröpfchen werden beim Durchfliegen durch eine ringförmige Elektrode unterschiedlich aufgeladen. Entsprechend ihrer Aufladung werden sie in einem anschließend durchflogenen elektrischen Feld in der zur Darstellung eines bestimmten Zeichens gewünschten Art und Weise abgelenkt. Weiters ist auch die Ablenkung der Tröpfchen in einem inhomogenen Magnetfeld möglich.

In den Einrichtungen der MUL sind 182 Tintenstrahldrucker der Firmen Canon, Calcomp, Epson, Encad, Hewlett Packard, und Mannesmann in Verwendung. In Tabelle 4.3 sind neben dem Hersteller und dem Typ der Tintenstrahldrucker auch die Anzahl der verbrauchten Tintencartridges pro Gerätetyp und Kalenderjahr angeführt.

Tabelle 4.3: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Tintenstrahldrucker

Gerätetyp	Anzahl	Tintencarridgetyp	Cartridgeverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Cartridges [kg]
CalComp	1	Canon BJI-201Bk,C,M,Y	4	0,20
CalComp TechJet 5500	1	5500 Max-Ink C,M,Y,K		
Canon BJ	1	Canon BCI-21	1	0,05
Canon BJ 10	1	Canon BC-01	2	0,10
Canon BJ-300	3	Canon BJI-642	15	0,75
Canon BJ-330	1	Canon BJI-642	4	0,20
Canon BJC	1	Canon BCI-21		
Canon BJC-200	1			
Canon BJC-4200	1	Canon BCI-21	4	0,20
Canon BJC-600	1	Canon BJI-201Bk,C,M,Y		
Canon BJC-70	1	Canon BCI-11	2	0,12
Canon BSC-610	1	Canon BSI	24	1,20
Encad CadJet	1	HP 51640A,C,M,Y	1	0,12
Encad CadJet AO	1	HP 51640A,C,M,Y	5	0,58
		HP 51625A	5	0,13
Epson EPL 5500W	1	Canon BC-02	3	0,16
Epson SQ 2500	1	Pelikan 318519	0,5	0,05
Epson Stylus 1500	1	Epson S020049	9	0,45
		Epson S020062	9	0,45
Epson Stylus 800	1	Epson S02108		

		Epson S020089		
Epson Stylus C	4	Epson S020034/MJIC2	5	0,38
		HP 51626A	1	0,04
		Epson S02108	3	0,15
		Epson S020036/MJIC2C	3	0,35
		Epson S020089	3	0,26
Epson Stylus Color 500	1	Epson S020097	2	0,08
		Epson S020093	2	0,09
Epson Stylus Color 600	4	HP 51625A	2	0,05
		Epson S020093	5	0,23
		Epson S020089	3	0,26
Epson Stylus Color 800	2		7	0,35
Epson Stylus Color II	1	Epson S020097	2	0,08
		Epson S020093	3	0,12
Epson Stylus P2	2	Epson S020036/MJIC2C	7	0,81
Epson Stylus P2 Color	1	Epson S020034/MJIC2	2	0,15
		Epson S020036/MJIC2C	2	0,23
Epson Stylus Pro	1	Epson S020036/MJIC2C	3	0,35
		Epson S020034/MJIC2	3	0,23
Epson Stylus Pro XL Color	1	Epson S020036/MJIC2C	3	0,35
		Epson S020034/MJIC2	5	0,38
HP DesignJet 2500 CP	1	HP C1808A M	4	0,20
		HP C1807A C	4	0,20
		HP C1806A B	4	0,20
		HP C1809A Y	4	0,20
HP DesignJet 350C	2	HP 51640A,C,M,Y	10	1,02
HP DesignJet 4500	1	HP 51644A,C,M,Y	3	0,35
		HP 51640A,C,M,Y	1	0,12
HP DeskJet	1	HP 51625A	2	0,05
HP DeskJet 1100C	1	HP 51641A		
HP DeskJet 1200C	3	HP 51640A,C,M,Y	8	0,92
		HP 51645A	10	1,01
		HP 51606C	5	0,20
HP DeskJet 1600	1	HP 51640A,C,M,Y		
		HP 51645A		
HP DeskJet 1600C	2	HP 51645A	10	1,01
		HP 51640A,C,M,Y	15	1,73
HP DeskJet 1600CM	2	HP 51645A	13	1,31
		HP 51640A,C,M,Y	18	2,07
HP DeskJet 500	5	HP 51626A	27	1,13
HP DeskJet 500C	12	HP 51625A	6	0,16

		HP 51626A	56,5	2,37
		HP 51629A	2	0,11
		HP 51645A	10	1,01
HP DeskJet 510	5	HP 51626A	13	0,55
HP DeskJet 520	3	HP 51626A	2,5	0,10
HP DeskJet 521	1	HP 51626A	6	0,25
HP DeskJet 540	2	HP 51626A	5	0,21
HP DeskJet 550	2	HP 51626A	12	0,50
		HP 51625A		
HP DeskJet 550C	16	HP 51625A	30,5	0,79
		HP 51626A	35,5	1,49
HP DeskJet 560C	4	HP 51625A	8	0,21
		HP 51649A ,C,M,Y		
		HP 51626A	4	0,17
		HP 51645A		
HP DeskJet 600	6	HP 51629A	26,5	1,43
		HP 51649A ,C,M,Y	1,5	0,09
		HP 51626A		
		HP 51625A		
HP DeskJet 650C	1	HP 51626A	6	0,25
HP DeskJet 660	1		1	0,05
HP DeskJet 660C	2		8	0,40
HP DeskJet 670	1	HP 51629A	2	0,11
		HP 51649A ,C,M,Y	2	0,12
HP DeskJet 670C	1		4	0,20
HP DeskJet 670L	1	HP 51629A		
	0	HP 51649A ,C,M,Y		
HP DeskJet 690	2		6	0,30
HP DeskJet 690C	9	HP 51629A	24	1,30
		HP 51649A ,C,M,Y	21	1,28
HP DeskJet 694C	3	HP 51629A	7,5	0,41
		HP 51649A ,C,M,Y	2,5	0,15
HP DeskJet 820Cxi	4	HP 51645A	6	0,61
		HP 51641C,M,Y	3	0,31
		HP 51641A	5	0,76
HP DeskJet 850C	9	HP 51641A	12	1,84
		HP 51645A	23	2,32
		HP 51641C,M,Y	12	1,26
HP DeskJet 870	7	HP 51645A	16	1,62
		HP 51641A		
HP DeskJet 870Cxi	18	HP 51641A	10	1,53

		HP C1823A	1	0,16
		HP 51645A	28,5	2,88
		HP 51641C,M,Y	20,5	2,15
HP DeskJet 890	3		9	0,45
HP DeskJet 890C	2	HP C1823A	4	0,64
		HP 51645A	2	0,20
HP DeskWriter 520	1	HP 51626A	2	0,08
HP ImageWriter II	1	HP 51626A	1	0,04
HP OfficeJet Pro 1150C	1	HP 51645A	2	0,20
		HP 51641A	2	0,31
HP PaintJet	2	HP 51606A	8	0,32
		HP 51606C	8	0,32
HP PaintJet 650C	1	HP 51606A	4	0,16
HP PaintJet XL	1	HP 51606C	1	0,04
HP PaintJet XL 300	2	HP 51639A,C,M,Y	2	0,13
		HP XL300	8	0,80
HP ScanJet	1		3	0,15
Lexmark Solar Jetprinter 4079 plus	1	Lexmark 1380490	3	0,30
		Lexmark 1380491	6	0,60
		Lexmark 1380493	3	0,30
Mannesmann Tally T7070	1		0	0
<b>Summe</b>	<b>182</b>		<b>800,5</b>	<b>55,88</b>

Die Daten in der Tabelle werden laut Angaben der Mitarbeiter der MUL angeführt. Leere Felder in den drei rechten Spalten der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

Der Gesamtpapierbedarf für die Tintenstrahldrucker ist, wie bei den Laserdruckern, derzeit nicht feststellbar.

#### 4.2.3.2 Anfallender Abfall Tintenstrahldrucker

Die bei den Tintenstrahldrucker nach Gebrauch als Abfall anfallenden Tintencartridges werden zu 39% von den Mitarbeitern der MUL bei Neukauf einer derartigen Cartridge dem Händler oder an einer Entsorgungsfirma zurückgegeben. Rund 42% werden über den Restmüll und rund 14% über die Problemstoffsammlung entsorgt.

Pro Jahr sind rund 801 Tintencartridges mit einer Gesamtmasse von 55,9 kg (inklusive Verpackung) zu entsorgen.

## 4.2.4 Nadeldrucker

### 4.2.4.1 Verfahren

Das Druckbild des gewünschten Zeichens wird mosaikartig aus Punkten zusammengesetzt. Diese Punkte werden durch Drahtstifte, den Nadeln, die je nach darzustellenden Zeichen unterschiedlich aus einem Block mit von meist 5 x 7 oder 7 x 9 Stiften hervorgestoßen werden, und dabei die Druckfarbe vom Textilfarbband auf das Papier übertragen, erzeugt [3].

In Tabelle 4.4 werden die abfallrelevanten Daten bezüglich der Nadeldrucker dargestellt.

Tabelle 4.4: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Nadeldrucker

Gerätetyp	Anzahl	Farbbandverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Farbbänder [kg]
Apple Image Writer II	1	0,2	0,02
Citizen Swift 24	1	1	0,09
Digital LA70	1	0,5	0,05
Epson 860	1	1	0,09
Epson FX-850	1	2	0,18
Epson LQ 1500	1		
Epson LQ 500	1	2,5	0,23
Epson LQ-850	1	2	0,18
Epson LQ-870	2	3	0,27
Epson LX 400	2	2	0,18
Facit B3100	1		
Fujitsu DX 2200	1		
IBM Proprinter	1	1	0,09
IBM Proprinter XL 24	1	0,5	0,05
NEC Pinwriter P60	2	1	0,09
NEC Pinwriter P6plus	2	5	0,45
NEC Printwriter P7plus	1		
OKI Microline 320	1	1	0,09
Panasonic KX-P1123	1	1	0,09
Panasonic KX-P1124	1	2	0,18
Perkin Elmer EX 800	1	0,5	0,05
Perkin Elmer PR 100	1		
Siemens 9011-29	1	3	0,27
Star LC 24-10	2	3	0,27
Star LC 24-20 Multi Font	2	1	0,09
Star LC-10	3	2	0,18
Star LC-20	1	1	0,09
<b>Summe</b>	<b>35</b>	<b>36,2</b>	<b>3,26</b>

Die Daten in der Tabelle werden laut Angaben der Mitarbeiter der MUL angeführt. Leere Felder in den zwei rechten Spalten der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

#### 4.2.4.2 Anfallender Abfall Nadeldrucker

In den oben genannten Nadeldruckern werden ausschließlich Textilfarbbänder verwendet, die nach Gebrauch als Abfall zu entsorgen sind. Die Wiederbefüllung dieser Farbbandkassetten ist möglich, wird aber an der MUL nicht durchgeführt. Somit fallen pro Jahr rund 36 Textilfarbbänder von Nadeldruckern mit einer Gesamtmasse von 3,26 kg an, die beinahe ausschließlich über den Restmüll entsorgt werden.

Eine genaue Angabe über die Inhaltsstoffe der Farbbänder kann mit dem derzeitigen Datenstand nicht gemacht werden. Eine Zuordnung dieser Produkte zu den gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen ist demnach nicht möglich. Die Farbbänder sollten vorsorglich als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

### 4.2.5 Schreibmaschinen

#### 4.2.5.1 Verfahren

Bei Schreibmaschinen werden die Typen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen, etc.) mittels eines Farbbandes auf das Papier übertragen. Je nach Art des Schreibwerkes unterscheidet man zwischen Typenhebel-, Kugelkopf- und Typenradschreibmaschinen [3].

In Tabelle 4.5. wurde eine Unterteilung der Schreibmaschinen in mechanische-, elektrische- und Speicherschreibmaschinen vorgenommen. Weiters sind der Farb- und Korrekturbandverbrauch sowie die Gesamtmasse dieser Artikel angeführt.

Tabelle 4.5: Art und Anzahl der eingesetzten Schreibmaschinen sowie deren Jahresverbrauch an Farbbändern

Schreibmaschinentyp	Anzahl	Bandtyp	Bandverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Bänder [kg]
elektrische-	46	Carbon-C-Band	98,6	22,97
		Lift-off-Korrekturband	77,3	10,43
mechanische-	16	Carbon-C-Band	32,3	7,51
		Lift-off-Korrekturband	20,4	2,75
		Textilband	4,0	0,36
Speicher-	11	Carbon-C-Band	15,6	3,63
		Lift-off-Korrekturband	10,1	1,36
<b>Summe</b>	<b>73</b>		<b>258,3</b>	<b>49,01</b>

#### 4.2.5.2 Anfallender Abfall Schreibmaschinen

In den an der MUL eingesetzten Schreibmaschinen werden kaum noch Gewebefarbbänder eingesetzt; sie wurden weitgehend von Carbon-C-Bändern ersetzt. Diese Bänder sind als Einwegprodukte konzipiert und werden an der MUL zum großen Teil über den Restmüll entsorgt. Es werden jedoch bereits sogenannte Refill-Systeme für Carbonbandkassetten angeboten. Bei den mit Carbonbändern betriebenen Schreibmaschinen werden Lift-off-Korrekturbänder, die als Einwegware ausgelegt sind, verwendet. Es werden derzeit keine Cover-up-Korrekturbänder beschafft. Pro Jahr fallen rund 151 Farbbänder mit einer Gesamtmasse von 34,5 kg und 108 Korrekturbänder mit einer Gesamtmasse von 14,5 kg an.

Eine genaue Angabe über die Inhaltsstoffe der Farb- und Korrekturbänder kann mit dem derzeitigen Datenstand nicht gemacht werden. Eine Zuordnung dieser Produkte zu den gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen ist demnach nicht möglich. Alle oben genannten Produkte mit Ausnahme der 147 Carbon-C-Bänder sollten vorsorglich als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

#### 4.2.6 Rechenmaschinen

Alle bei den Rechenmaschinen eingesetzten Farbbänder, Farbwalzen und Tintenpatronen werden derzeit von den Mitarbeitern über den Restmüll entsorgt. Wie aus Tabelle 4.6 zu entnehmen ist, kann die gemittelte Gesamtmasse dieser Abfälle mit 2,2 kg angegeben werden.

Tabelle 4.6: Anfall von Abfall bei den Rechenmaschinen

Anzahl der Rechenmaschinen	Verbrauch Farbbänder, Farbwalzen, Tintenpatronen pro Jahr	gemittelte Gesamtmasse [kg]
<b>45</b>	<b>39,9</b>	<b>2,2</b>

Eine genaue Angabe über die Inhaltsstoffe der Farbbänder, der Farbwalzen sowie der Tintenpatronen kann mit dem derzeitigen Datenstand nicht gemacht werden. Eine Zuordnung dieser Produkte zu den gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen ist demnach nicht möglich. Alle oben genannten Produkte sollten vorsorglich als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

#### 4.2.7 Faxgeräte

Die an der MUL verwendeten Faxgeräte funktionieren entweder nach dem Prinzip eines Laserdruckers oder eines Tintenstrahldruckers. Diese Geräte werden mit normalem Kopierpapier betrieben. Ein weiterer Gerätetyp der zum Einsatz kommt, sind Faxgeräte die mit Thermopapier betrieben werden. Bei diesen Geräten ist, zur Erzeugung des Schriftbildes, kein zusätzlicher Farbstoff in Form von Tinte oder Toner erforderlich. Das Faxgerät Rank Xerox 7021, enthält eine Farbgeberrolle von der die Farbe durch Wärme und Druck auf das

Kopierpapier übertragen wird. An der MUL sind 17 Geräte der Firmen Canon, Rank Xerox, Ricoh, Sharp und Toshiba in Verwendung die mit Thermopapier betrieben werden. Bei diesem Spezialpapier sind zwischen den Papierfasern Farbpartikel (Triphenylmethan-Abkömmlinge und Bisphenol A) eingelagert, die sich durch Wärme schwärzen.

In Tabelle 4.7 bis Tabelle 4.9 werden die Gerätetypen, unterteilt nach Laser-, Tintenstrahl- und Thermofaxgeräten, die Anzahl der benötigten Toner, Tintenpatronen oder Thermopapierrollen sowie die Gesamtmasse dieser Betriebsmittel pro Jahr angeführt.

Tabelle 4.7: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Laserfaxgeräte

Gerätetyp	Anzahl	Tonertyp	Tonerverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Tonerbehälter [kg]
Canon Fax L300	5	Canon FX 3	5,50	4,21
Canon Fax L700	4	Canon FX 1	4,30	4,90
Canon Fax L760	3	Canon FX 1	1,75	1,99
Ricoh Fax 2700L	4	Ricoh Type 100	2,50	2,75
Ricoh Fax 3000L	1	Ricoh Type 30	1,50	1,33
RicoRICOH	1	Ricoh Type 100	1,00	1,10
<b>Summe</b>	<b>18</b>		<b>16,55</b>	<b>16,28</b>

Insgesamt fallen pro Jahr durchschnittlich rund 16,6 Toner cartridges mit einer Gesamtmasse von 16,3 kg zur Entsorgung an.

Tabelle 4.8: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Tintenstrahlfaxgeräte

Gerätetyp	Anzahl	Tinten-Carridgetyp	Cartridgeverbrauch pro Jahr	Gesamtmasse Cartridges [kg]
Canon Fax B320	1	Canon BX-2	4,0	0,33
Canon Fax B360	1	Canon BX-2	8,0	0,66
Panafax UF-305	1	HP 51626A	0,5	0,02
Panafax UF-311	1	HP 51626A	1,5	0,06
Panasonic UF 322	1	HP 51626A	4,0	0,17
Rank Xerox 3006	1	Rank Xerox 8R7638	4,0	0,24
Toshiba TF 461	1	Lexmark 1380620	5,0	0,41
<b>Summe</b>	<b>7</b>		<b>27,0</b>	<b>1,89</b>

Als Abfälle sind bei den Tintenstrahlfaxgeräten jährlich 27 Cartridges mit einer Gesamtmasse von 1,9 kg zu entsorgen.

Tabelle 4.9: Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Thermofaxgeräte

Gerätetyp	Anzahl	Typ Thermopapier	Verbrauch Thermopapierrollen pro Jahr	Gesamtmasse Thermopapierrollen [kg]
Canon Fax 270	1	Canon Ökopapier		
Canon Fax 410	1	Canon 3V A4-100		
Canon Fax 630	10	Canon 3V A4-100	55	93,78
Canon Fax 730	1	HS Idealfax	2	0,80
Ricoh 240	1	HS Idealfax	7	2,80
Sharp Fo-2100	1	HS Idealfax	3	1,20
Toshiba TF 242	1	HS Idealfax	9	3,60
Toshiba TF 331	1	Toshiba	6	6,63
<b>Summe</b>	<b>17</b>		<b>82</b>	<b>108,81</b>

Die Daten in der Tabelle werden laut Angaben der Mitarbeiter der MUL angeführt. Leere Felder in den zwei rechten Spalten der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

Insgesamt fallen pro Jahr rund 109 kg Thermopapier an.

#### 4.2.8 Sonstige Bürogeräte

An der MUL sind noch folgende 16 in Tabelle 4.10 aufgelisteten abfallrelevante Bürogeräte in Verwendung.

Tabelle 4.10: sonstige Bürogeräte an der MUL

Gerätetyp	Anzahl	Abfallart	jährlich anfallender Abfall [kg]
Lichtpausmaschine Meteor-Siegen Metan 63	1	Ammoniak	5,00
Microfiche Rückvergrößerungs- und Kopiergerät XIDEX RP 900	1	Tonerbehälter	0,12
Thermoschreibmaschine IBM FP40	1		
Thermotransferdrucker	2		
Stiftplotter	11	Plotterstift	0,55
<b>Summe</b>	<b>16</b>		<b>5,67</b>

Die in der Tabelle dargestellten Daten werden laut Angaben der Mitarbeiter wiedergegeben. Leere Felder in der Tabelle bedeuten, daß keine Daten zur Verfügung gestellt wurden.

Die jährlich anfallenden 5 kg Ammoniak werden derzeit beim Problemstoffsammelzentrum der Stadtgemeinde Leoben abgegeben.

#### 4.2.9 Batteriebetriebene Kleingeräte

Die genaue Anzahl der batteriebetriebenen Kleingeräte wie Taschenrechner, Diktiergeräte, Stoppuhren, diverse Meßgeräte etc. wurde im Rahmen der Konzepterstellung nicht erhoben. Bei einigen Instituten liegen sehr genaue Inventarlisten auf, mit deren Hilfe die Datenerhebung ohne größeren Aufwand möglich wäre. Beim Großteil der Institute sowie Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen hätte aber der Erhebungsaufwand den Nutzen dieser Information übertroffen. Aus diesem Grund wurde weitgehend nur die Anzahl der pro Jahr zu entsorgenden Altbatterien bzw. Akkumulatoren erhoben.

Die Umweltrelevanz sowie die pro Jahr anfallenden Mengen von Batterien und Akkumulatoren wird gemeinsam für alle drei Teilbereiche des Gesamtkonzeptes im Bereich Werkstätten behandelt.

### 4.3 Sonstige abfallrelevante Anlagen

#### 4.3.1 Kaffee- und Getränkeautomaten

In diesem Unterkapitel werden sowohl Automaten für Heißgetränke, die sogenannten Kaffeeautomaten, als auch Automaten für gekühlte Getränke, oder Getränkeautomaten, behandelt. In Tabelle 4.11 wird neben dem Betreiber der Automaten auch deren Art bzw. Erzeuger und Standort angeführt.

Tabelle 4.11: Betreiber, Art, Anzahl und Standort der Kaffee- und Getränkeautomaten

Betreiber der Automaten	Erzeuger und Art der Automaten	Anzahl	Standort
Coca-Cola Amatil Österreich GmbH	Vendo Getränkeautomat	2	01-G02
Österr. Mensenbetriebs GesmbH	Wittenborg Kaffeeautomat	1	14-VH03
	Wittenborg Kaffeeautomat	1	vor 08-U101
	Wittenborg Kaffeeautomat	1	08-125
	Cornelius Getränkeautomat	1	08-125
Cafemar; W. Kipperer	Wittenborg Kaffeeautomat	1	01-G04
	Wittenborg Kaffeeautomat	1	09-E01
TOIH	Getränkeautomat	1	14-VH2
	<b>Summe</b>	<b>9</b>	

Die beiden Getränkeautomaten am Standort 01-G02 im Hauptgebäude werden mit wiederbefüllbaren Flaschen betrieben. Die Wiederbefüllung bzw. Entsorgung der Leerflaschen wird durch die Coca-Cola Amatil Österreich GmbH durchgeführt. Diese Getränkeautomaten sind für die MUL aufgrund der durchschnittlich 85 Leerflaschen pro Kalenderjahr mit einem

Gesamtgewicht von 37,4 kg, die als Bruchglas dem Restmüll zugeführt werden, oder fälschlicherweise als Altglas über die Altglassammlung entsorgt werden, abfallrelevant.

Der Getränkeautomat am Standort 08-125 im Peter-Tunner-Gebäude wird mit Ausnahme der Flaschen für eine Getränkesorte mit wiederbefüllbaren Flaschen betrieben. Diese 300 mit einem Gesamtgewicht von ca. 96 kg pro Jahr anfallenden Einwegflaschen werden von der Reinigungsfirma über die Restmüllsammlung entsorgt.

Alle Kaffeeautomaten werden mit Einwegkunststoffbechern betrieben. Der Kaffeeautomat im Hüttenmännischen Gebäude (14-VH03) ist mit einer Bechersperrtaste ausgestattet, wodurch der Verbrauch von Bechern minimiert werden kann.

In Tabelle 4.12 wird der Becherverbrauch an den Kaffeeautomaten geordnet nach den Automatenbetreibern sowie die Masse und der Anteil an der Gesamtmasse der zu entsorgenden Becher angeführt.

Tabelle 4.12: Becherbedarf der Kaffeeautomaten pro Jahr

Automatenbetreiber	benötigte Becher / Jahr	Masse [kg]	Massenanteil an der Gesamtmasse [%]
Cafema, W. Kipperer	ca. 48000	216,00	78
Österr. Mensenberiebs GesmbH	ca. 13500	60,75	22
<b>Summe</b>	<b>ca. 61500</b>	<b>276,75</b>	<b>100</b>

Der Kaffeeautomat der Fa. Cafema am Standort 01-G04 (neben der ÖH) ist der umsatzstärkste Automat an der MUL mit einem Gesamtverbrauch von ca. 36500 Bechern pro Jahr oder einem Anteil von 59,4%.

An sämtlichen Standorten der Kaffeeautomaten wurden sogenannte Cupcare-Behälter zur getrennten Sammlung der Kunststoffbecher aufgestellt. Die Leerbecher werden der Gelben Tonne zugeführt. Laut Auskunft der WA werden stark verunreinigte Becher auch über den Restmüll entsorgt.

### 4.3.2 Kaffeemaschinen

In den Gebäuden der MUL werden, zusätzlich zu den in Punkt 4.3.1 genannten Kaffeeautomaten, Kaffeemaschinen für Filterkaffee verwendet. Die dabei anfallenden Filter mit Kaffeesatz machen den Großteil der 2937 kg/a getrennt gesammelten organischen Abfälle aus (der Anfall der 4000 kg biogenen Abfällen aus der Mensa wurde hier nicht berücksichtigt!). Derzeit sind in den Instituten sowie in den Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen der MUL 85 Kaffeemaschinen in Verwendung. In Tabelle 4.13 ist die Anzahl der verwendeten Kaffeemaschinen in den jeweiligen Gebäuden der MUL angeführt.

Tabelle 4.13: Anzahl der Kaffeemaschinen pro Gebäude

Gebäude	Anzahl der Kaffeemaschinen
Franz-Josef-Straße 18	55
Peter-Tunner-Gebäude	11
Residenz-Gebäude	7
Alte Kaserne	5
Rittinger-Gebäude	2
Veitsch-Radex	2
Max-Tendler-Straße 16	1
Rabzewic-Gebäude	1
Außenstelle Gams	1
<b>Summe</b>	<b>85</b>

### 4.3.3 Mensa

Die Mensa, betrieben von der Österreichischen Mensenbetriebs GesmbH (ÖMBG), ist Untermieter im Hörsaalgebäude (12) und muß laut AWG nicht in diesem AWK behandelt werden. Trotzdem hat sich die ÖMBG bereiterklärt, Menge und Zusammensetzung der jährlich zu entsorgenden Abfälle bzw. Altstoffe, die bei der Zubereitung für ca. 25.000 Essen pro Jahr anfallen, zur Verfügung zu stellen. Diese Daten wurden dem AWK der ÖMBG entnommen und dem Autor übermittelt. Die Abfallmengenangabe ist vor allem deshalb für das Gesamtkonzept von Bedeutung, da die ÖMBG die Abfallsammelbehälter der MUL mitbenutzt. Diese Mitbenutzung erfolgt mit Zustimmung der MUL.

Als abfallrelevante Geräte werden neben den Bürogeräten, die bereits in den vorhergehenden Kapiteln mitberücksichtigt wurden, vor allem die drei Friteusen, zwei Kippbratpfannen und die beiden Geschirr- bzw. Gläserspülmaschinen genannt.

Die Entsorgung des, bei den Friteusen, anfallenden Altspeseöles wird über die ÖMBG österreichweit einheitlich durchgeführt. Zur Sammlung dieses Altspeseöls stehen zwei 100l fassende Behälter zur Verfügung, die bei Bedarf von einem Verwertungsunternehmen übernommen und verwertet bzw. entsorgt werden.

Beim Einkauf der Reinigungsmittel für die Küche und den Speisesaal wird auf die ökologische Eignung dieser Produkte besonders Rücksicht genommen.

Die defekten Leuchtstoffröhren und Niedervoltlampen werden Zug um Zug beim Kauf der neuen Röhren oder Lampen beim Händler zurückgegeben.

## 4.4 Stoff-Input

Der Büromaterialverbrauch wurde für das Jahr 1996 anhand der in der Quästur und den Instituten archivierten Rechnungsbelege erhoben. Diese Art der Datenerhebung mußte gewählt werden, da für die Verbrauchsgüter keine Aufzeichnungen über den Verbrauch bzw. Lagerbestand geführt werden. Lediglich für Papier wird ein Materialkontoblatt geführt. Weiters wurde der Jahresverbrauch von Artikeln, über deren Verbrauch keine Belege oder Aufzeichnungen vorhanden sind, wie z.B. von Tonerbehältern für Kopiergeräte, laut Abschätzung der Mitarbeiter ermittelt.

Leider ist es aufgrund der Rechnungsbelege, die zum Teil nur handschriftlich, unleserlich oder unvollständig vorliegen, nicht immer möglich, alle beschafften Verbrauchsartikel exakt zu bezeichnen und einer bestimmten Stoffgruppe zuzuordnen. Aus diesen Gründen wurden zum Teil gleichartige Artikel unterschiedlicher Größe, wie z.B. Briefkuverts, zu einer Gruppe zusammengefaßt, ein Durchschnittsgewicht ermittelt oder abgeschätzt.

Die Büromaterialien werden in Tabelle 4.14 in die Stoffgruppen Papier, Recyclingpapier, chlorfrei gebleichtes Papier, BioTop 3-Papier, Kunststoffe, Verbund, Metall, Sonstiges und gerätebezogene Artikelgruppen eingeteilt. Die Mengenermittlung der einzelnen Büromaterialien erfolgte durch Abwägung bzw. Abschätzung der Masse der Einzelprodukte und anschließender Multiplikation mit der verbrauchten Jahresmenge. Da über 235 unterschiedliche Artikel beschafft werden, wird auf eine genaue Auflistung verzichtet. Eine exakte Darstellung des Materialeinkaufes findet sich in der Datenbank!

Die Reihung der Stoffgruppen in Tabelle 4.14 erfolgt absteigend nach dem Jahresverbrauch (Masse) der jeweiligen Einzelgruppe.

Tabelle 4.14: Büroeingangsmaterialien 1996

Stoffgruppe	$m_{\text{ges}}$ [kg/a]	Massenanteil [%]
Papier cfg	67359,43	84,00
Papier rec	4027,55	5,02
Papier	2972,87	3,71
Verbund	2510,20	3,13
Papier BioTop 3	1589,74	1,98
Kunststoff	771,11	0,96
Tonercartridge	576,75	0,72
Thermopapier	111,81	0,14
Tonerbehälter	87,47	0,11
Tintencartridge	58,85	0,07
Farbbänder	54,40	0,07
Metall	51,78	0,06
Sonstiges	20,71	0,03
<b>Summe</b>	<b>80192,67</b>	<b>100,00</b>

Insgesamt wurden von den Einrichtungen der MUL 1996 ca. 80200 kg Büromaterialien eingekauft. Pro Mitarbeiter und Jahr kann somit ein Büromittelbedarf von rund 192,8 kg angegeben werden.

In Tabelle 4.15 und Abbildung 4.1 erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der Massenanteile der einzelnen Stoffgruppen der Büroeinsatzmaterialien.

Tabelle 4.15: Massenanteile der einzelnen Stoffgruppen der Büromaterialien

Stoffgruppe	Masse [kg ]	Massenanteil [%]
Papier	76061,40	94,85
Verbund und gerätebezogene Artikel	3287,67	4,10
Kunststoff	771,11	0,96
Metall	51,78	0,06
Sonstiges	20,71	0,03
<b>Summe</b>		<b>100,00</b>

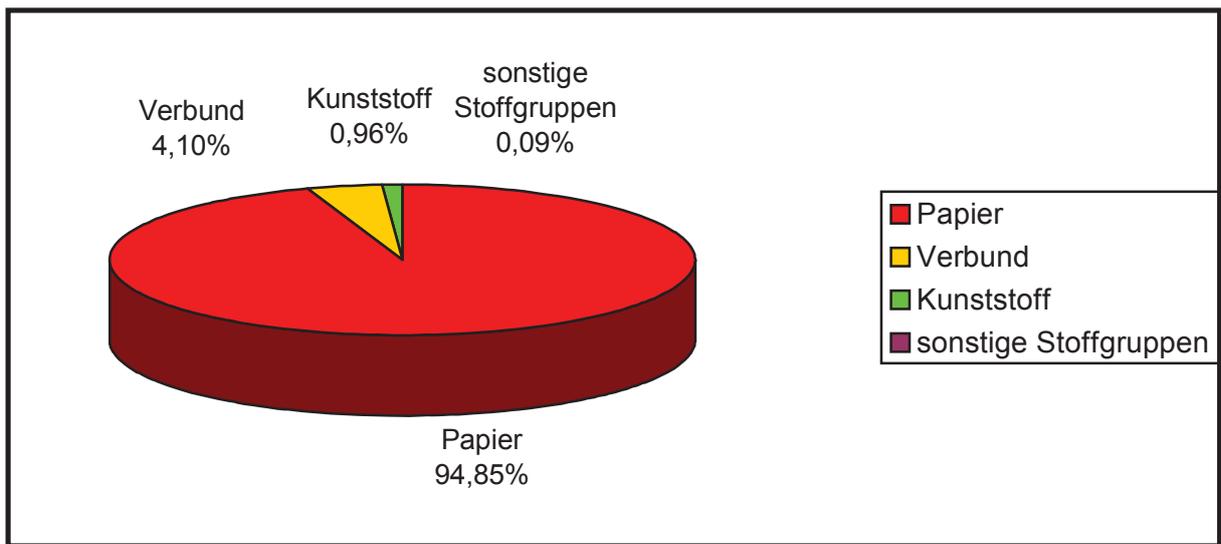


Abbildung 4.1: Anteil der Stoffgruppen der Büroeinsatzmaterialien

In Abbildung 4.1 ist sehr gut zu erkennen, daß ca. 95 Massenprozent der über den Einkauf beschafften Büromaterialien der Stoffgruppe Papier zuzuordnen sind. Aus dieser Stoffgruppe fällt daher auch am meisten Abfall an. Die gefährlichen Abfälle, die im Bürobereich anfallen können, sind der Stoffgruppe Verbund zugeordnet.

## 5 Abfallrelevante Darstellung

### 5.1 Begriffsbestimmungen

Die Definition der nachfolgenden Begriffe erfolgt laut ÖNORM S 2000, Abfall Benennungen und Definitionen [9].

**Abfall:** bewegliche Sachen, deren sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat oder deren Erfassung und Behandlung als Abfall durch Rechtsvorschriften geregelt ist.

**Altstoff:** Abfall, der einer stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt wird.

**Biogene Abfall:** Abfall mit einem hohen organischen, biologisch abbaubaren Anteil.

**hausmüllähnlicher Abfall:** vorwiegend fester Abfall aus Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie aus vergleichbaren Einrichtungen im öffentlichen Bereich, der in seiner Zusammensetzung mit dem Hausmüll vergleichbar ist.

**Hausmüll:** vorwiegend fester Abfall aus privaten Haushalten.

**gefährlicher Abfall:** Abfall, der die Gesundheit der Menschen, die Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen und die übrige Umwelt gefährden kann, und deshalb besondere Umsicht und besondere Vorkehrungen bei der Behandlung erfordert.

**Restabfall [11]:** Nach Vermeidung und Verwertung verbleibender, zu entsorgender Abfall.

**Systemmüll [14]:** Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle die über die Müllabfuhr gesammelt werden.

### 5.2 Systemmüllanfall an der MUL

Um die von der MUL jährlich zu entsorgenden Abfallmengen sowie die Abfallzusammensetzung ermitteln zu können, wurden im Rahmen der Konzepterstellung folgende Hilfsmittel herangezogen:

- stichprobenartige Abfallanalysen,
- Entsorgungsrechnungen,
- Begleitscheine,
- Befragung der Mitarbeiter und des Reinigungspersonals,
- Rechnungen des Materialeinkaufs.

Der an der MUL anfallende Systemmüll fällt vor allem in den Büros der Mitarbeiter sowie in den Werkstätten und Labors an. Sortenreine Abfälle, wie Kunststoffe, und gefährliche Abfälle aus dem Werkstätten- und Laborbereich werden häufig, unabhängig von der Systemmüllsammmlung, über getrennte Entsorgungsschienen entsorgt. Nicht zu vernachlässigen sind weiters die Systemmüllmengen, die durch Studenten und Besucher der MUL verursacht werden.

### **5.2.1 Abfallmengenermittlung durch stichprobenartige Abfallanalysen**

Der zu entsorgende Abfall setzt sich aus den ausgeschiedenen und verbrauchten Produkten und Stoffen zusammen, welche durch die Institute sowie durch die Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen beschafft und von den Bediensteten mitgebracht werden. In diesem Zusammenhang sind vor allem organische Abfälle, Folienverpackungen, Joghurtbecher, Alufolien, Glasflaschen, etc. zu nennen.

Zur Ermittlung der Stoffströme des Restmülls, der getrennt gesammelten Papier-, Bioabfall- und der Leichtfraktion (Verpackungen aus Kunst und Verbundstoffen) sowie der Metallverpackungen und des Altglases, wurden für die Objekte Franz-Josef-Straße 18 mit den Gebäuden 01, 04, 06, 12, 14, 15 und 16 sowie für das Peter-Tunner-Gebäude je 3 Abfallanalysen des täglich anfallenden Abfalls durchgeführt. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, da man, laut Angaben der WA, mit einer Mitnutzung der Sammelbehälter bei allen Objekten der MUL durch betriebsfremde Personen rechnen muß. Diese Abfallmengen sollten nicht erfaßt werden. Die Abfallanalysen wurden in Form von händischen Sortierungen durchgeführt.

Die beiden oben genannten Objekte wurden aus folgenden Gründen für die Durchführung der Abfallanalysen ausgewählt:

Objekt Franz-Josef-Straße 18

- In diesem Objekt sind die meisten Institute untergebracht, wodurch an diesem Standort die größte Abfallmenge anfällt.
- Hier befinden sich die meisten Labore und Werkstätten.

Peter-Tunner-Gebäude

- Das Peter-Tunner-Gebäude ist ein relativ großes Objekt mit Büros, Laboren und Werkstätten.
- Hier kann die Mitnutzung der Abfallbehälter durch betriebsfremde Personen weitgehend ausgeschlossen werden.

Für die übrigen Gebäude wurden keine Abfallanalysen durchgeführt, da in diesen nur ein bis drei Institute untergebracht sind, und von einer zum Teil umfangreichen Mitnutzung der Abfallbehälter durch betriebsfremde Personen ausgegangen werden kann.

#### **5.2.1.1 Abfallmengenermittlung Franz-Josef-Straße 18**

Beim Objekt Franz-Josef-Straße 18 wurden folgende Abfallfraktionen erhoben und analysiert: Restmüll, biogene Abfälle, Papier und Pappe, Glas, die Leichtfraktion und die Metallverpackungen. Die Abfallanalysen wurden am 12.03.98 am 17.04.98 und am 04.06.98

durchgeführt, die erhobenen Abfallmassen gemittelt und auf Basis von 252 Werktagen auf ein Kalenderjahr hochgerechnet. Eine der Analysen wurde bewußt in der studienfreien Zeit angesetzt, um Schwankungen im Abfallanfall zu erfassen und damit eine für das Kalenderjahr repräsentative Abfallmenge und Zusammensetzung zu erhalten.

Die Ergebnisse der Abfallanalysen werden in Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2 dargestellt.

Die Abfälle werden vom Reinigungspersonal in den Büros, Labors und Werkstätten gesammelt und dann zu den Abfallsammelbehältern zwischen Haupt- und Rittingergebäude (Zirnfeldgasse) bzw. neben dem Hüttenmännischen Gebäude (ebenfalls in der Zirnfeldgasse) gebracht. Papier und Pappe wird zumeist getrennt von den übrigen Abfällen zum Papiercontainer transportiert. Alle übrigen Abfall- bzw. Altstofffraktionen werden sehr oft vermischt in einem Behälter zur Sammelinsel gebracht und vor Ort vom Reinigungspersonal getrennt. Durch diese Vermischung der bereits in den Büros getrennten Abfälle kommt es zu einer nicht notwendigen, starken Verschmutzung der getrennt zu entsorgenden Altstoffe, wodurch einerseits deren Trennung bei den Abfallsammelbehältern erschwert wird und andererseits die Eignung der Altstoffe für eine sinnvolle stoffliche Verwertung reduziert wird.

### Abfallanalyse Restmüll

Bei der Restmüllanalyse wurden neben dem tatsächlichen Restmüllanteil auch der gesamte Altstoffanteil sowie die Massenanteile der einzelnen Altstofffraktionen im Restmüll erhoben. In Tabelle 5.1 und Abbildung 5.1 ist das aus den drei Restmüllanalysen gemittelte Ergebnis dargestellt.

Tabelle 5.1: Ergebnis der Restmüllanalyse Franz-Josef-Straße 18

Restmüllfraktion	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
tatsächlicher Restmüll	1986,5	63,76
Leichtfraktion	389,3	12,49
Papier und Pappe	227,6	7,31
Glas	221,2	7,10
biogener Abfall	201,6	6,47
Metallverpackungen	64,3	2,06
gefährliche Abfälle	25,2	0,81
<b>Summe</b>	<b>3115,7</b>	<b>100,00</b>

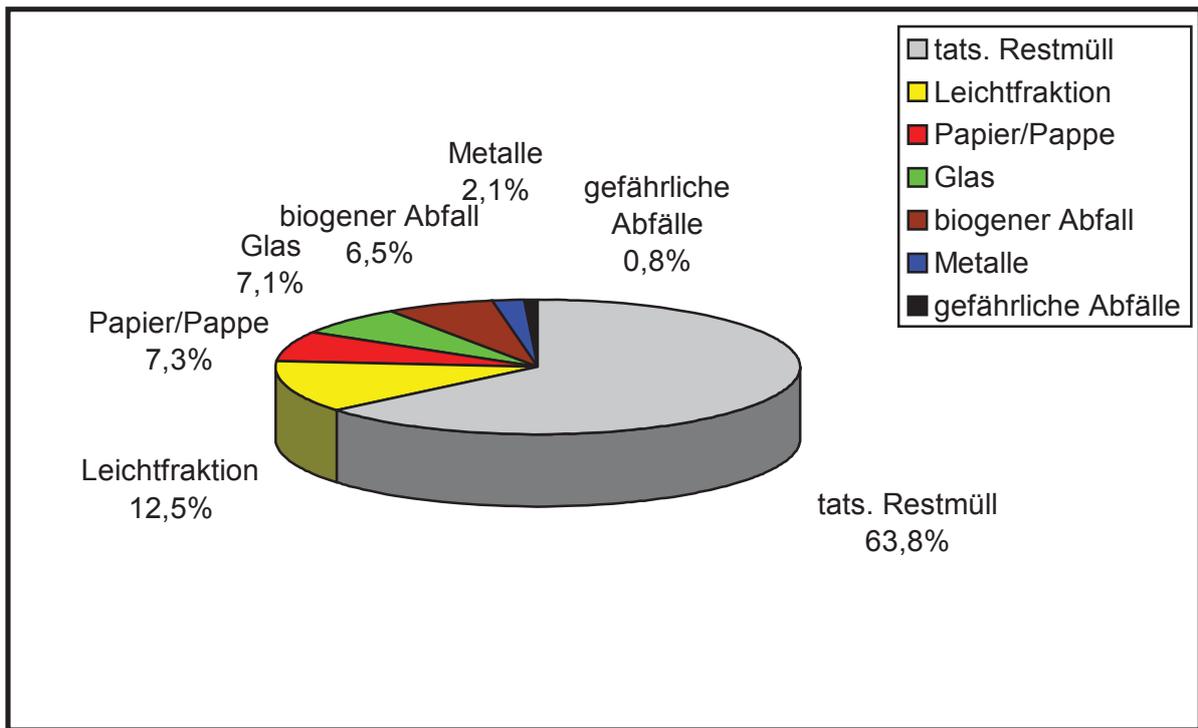


Abbildung 5.1: Restmüllzusammensetzung Franz-Josef-Straße 18

Die durchgeführten Restmüllanalysen ergaben, daß der Restmüll zu ca. 35% aus Altstoffen besteht. Unter Berücksichtigung, daß stark verunreinigte Altstoffe keiner sinnvollen stofflichen Verwertung mehr zugeführt werden können, verbleiben noch immer geschätzte 20% an Altstoffen im Restmüll, die getrennt erfaßt werden können. Diese geringe Menge an verwertbaren Altstoffen im Restmüll ist darauf zurückzuführen, daß die Abfälle stark vermischt zu den Sammelbehältern gebracht werden und deshalb nicht mehr sinnvoll getrennt werden können. Man kann also davon ausgehen, daß der Wertstoffanteil im Restmüll höher ist als er bei der Abfallanalyse festgestellt werden konnte.

### Systemmüllanalyse

Bei der Systemmüllanalyse wurden neben den einzelnen Massenanteilen der Abfall- und Altstofffraktionen auch die Massen der Verunreinigungen und Fehlwürfe in den Altstoffsammelbehältern erhoben. Der Anteil der Verunreinigungen bzw. der Fehlwürfe wird nach Einschätzung der Autoren dieses Konzeptes höher anzusetzen sein, da das Reinigungspersonal die Trennung der Abfälle in Gegenwart der Autoren durchgeführt hat. Dabei wurde wahrscheinlich mit größerer Sorgfalt als sonst üblich gearbeitet.

Der Massenanteil der Verunreinigungen bzw. der Fehlwürfe in den jeweiligen Altstoffsammelbehältern wird der Restmüllmasse zugerechnet. Weiters ist in der dritten Spalte der Tabelle 5.2 die Masse der Altstoffe abzüglich der Verunreinigungen angeführt. In Abbildung 5.2 wird die Systemmüllzusammensetzung des Objektes Franz-Josef-Straße 18 dargestellt.

Tabelle 5.2: Ergebnis der Systemmüllanalyse Franz-Josef-Straße 18

Abfallfraktion	Masse [kg/a]	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
Papier und Pappe	19343,0	18917,1	69,15
davon Verunreinigungen	425,9		
tatsächlicher Restmüll	3115,7		
Restmüll inklusive Verunreinigungen		3699,5	13,53
biogener Abfall	2054,2	2054,2	7,51
Leichtfraktion	1640,5	1482,6	5,42
davon Verunreinigungen	157,9		
Glas	906,4	906,4	3,31
Metallverpackungen	295,3	295,3	1,08
<b>Summe</b>		<b>27355,1</b>	<b>100,00</b>

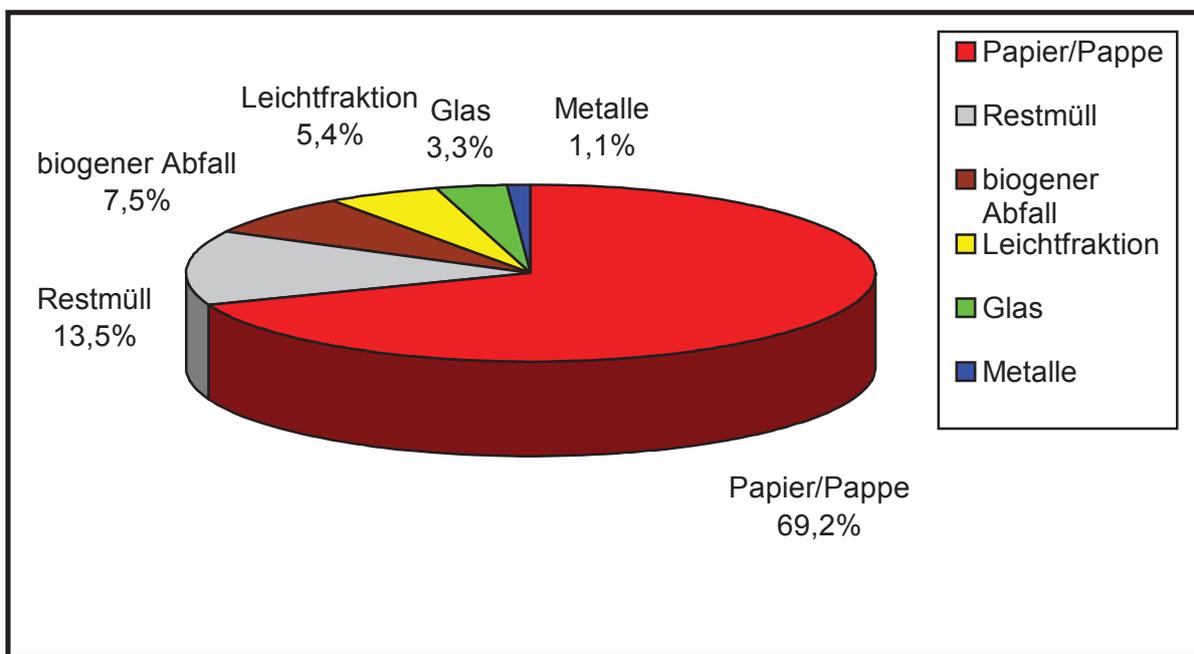


Abbildung 5.2: Systemmüllzusammensetzung Franz-Josef-Straße 18

Besonders auffällig ist neben der zum Teil starken Verunreinigung der Altstoffe der Umstand, daß in beinahe allen Abfall- und Altstoffbehältern Zigarettenasche und Zigarettenstummel sowie Obstreste zu finden waren. Weiters war festzustellen, daß die Abfälle die in den Gängen der Gebäude gesammelt wurden, so stark vermischt und dadurch verunreinigt sind, daß eine Trennung dieser Abfälle dem Reinigungspersonal nicht zuzumuten ist.

### 5.2.1.2 Abfallmengenenermittlung Peter-Tunner-Gebäude

Beim Peter-Tunner-Gebäude wurde, wie beim Objekt Franz-Josef-Straße 18, versucht, die Abfallfraktionen Restmüll, biogene Abfälle, Papier und Pappe, Glas, Leichtfraktion und Metallverpackungen zu erheben und zu analysieren.

Im Rahmen der ersten Analyse stellte sich im Gespräch mit dem Reinigungspersonal heraus, daß die Kapazität des Abfallsammelbehälters für die Leichtfraktion (MGB 240) zu gering ist, bzw. dieser zu selten von der Gemeinde entleert wird. Auf die fehlende getrennte Sammlung von biogenen Abfällen wurde ebenfalls hingewiesen. Da für die Sammlung dieser Abfallfraktion kein Sammelbehälter im Hof zur Verfügung steht, wurde auch im Gebäude die getrennten Sammlung eingestellt. Weiters wird der Glas- bzw. Metallverpackungsanteil ebenfalls der Restmüllsammlung zugeführt.

Trotz dieser Umstände wurden die übrigen zwei Abfallanalysen durchgeführt, um die Ergebnisse denen am Objekt Franz-Josef-Straße 18 gegenüberstellen zu können.

Die Ergebnisse dieser Abfallanalysen werden für den Restmüll in Tabelle 5.3 und für den Systemmüll in Tabelle 5.4 dargestellt.

Tabelle 5.3: Ergebnis der Restmüllanalyse Peter-Tunner-Gebäude

Restmüllfraktion	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
tatsächlicher Restmüll	1173,1	52,77
biogener Abfall	477,1	21,46
Glas	220,5	9,92
Metallverpackungen	123,5	5,56
Leichtfraktion	119,7	5,39
Papier und Pappe	102,1	4,59
gefährliche Abfälle	7,0	0,31
<b>Summe</b>	<b>2223,0</b>	<b>100,00</b>

Tabelle 5.4: Ergebnis der Systemmüllanalyse Peter-Tunner-Gebäude

Abfallfraktion	Masse [kg/a]	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
Papier und Pappe	2199,1	2064,7	46,37
davon Verunreinigungen	134,4		
tatsächlicher Restmüll	2223,0		
Restmüll inklusive Verunreinigungen		2357,4	52,94
biogener Abfall	9,2	9,2	0,21
Leichtfraktion	21,4	21,4	0,48
<b>Summe</b>	<b>4452,7</b>	<b>4452,7</b>	<b>100,00</b>

## Interpretation der Ergebnisse

Vergleicht man den aus den Gesamtabfallanalysen errechneten Abfallanfall pro Person und Jahr, dargestellt in Tabelle 5.5, so fällt auf, daß der Restmüllanfall pro Mitarbeiter im Peter-Tunner-Gebäude ca. um den Faktor 5 größer ist als beim Objekt Franz-Josef-Straße 18. Summiert man für das Objekt Franz-Josef-Straße 18 den pro-Kopf-Anfall aller Abfallfraktionen mit Ausnahme des Papiers und vergleicht das Ergebnis erneut mit dem Restmüllanfall im Peter-Tunner-Gebäude, so ist das Restmüllaufkommen im Peter-Tunner-Gebäude noch immer um den Faktor 2,4 Betrag höher.

Zu erklären ist dies damit, daß die bei den Tagesanalysen erhobenen Mengen sehr gering waren und auch stark differierten. Aufgrund der geringen Analysenhäufigkeit kann man daher nicht von einer für das Kalenderjahr repräsentativen Probenahme sprechen. Aus diesem Grund und aufgrund der fehlenden getrennten Sammlung der Wertstofffraktionen (mit Ausnahme des Papiers), werden die Analyseergebnisse des Peter-Tunner-Gebäudes für die Systemmüllmengenermittlung der MUL nicht berücksichtigt.

Tabelle 5.5: Vergleich des Abfallanfalles pro Person und Jahr für das Objekt Franz-Josef-Straße 18 und das Peter-Tunner-Gebäude

Abfallfraktion	Abfallanfall pro Person und Jahr Objekt Franz-Josef-Straße 18	Abfallanfall pro Person und Jahr Peter-Tunner-Gebäude
Papier und Pappe	65,0	60,7
Restmüll	12,7	69,3
biogener Abfall	7,1	0,3
Leichtfraktion	5,1	0,6
Glas	3,1	0,0
Metallverpackungen	1,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>94,0</b>	<b>130,9</b>

## 5.2.2 Abfallaufkommen der Mensa

In Tabelle 5.6 wird der in der Mensa jährlich anfallende Abfall geordnet nach Abfallfraktionen sowie die jeweiligen Massen aufgelistet.

Tabelle 5.6: Abfallanfall Mensa

Abfallfraktion	Schlüssel Nr. laut ÖNORM S 2100	Abfallmasse pro Jahr [kg/a] (geschätzt)
Küchen- und Kantinenabfälle (biogene Abfälle)	91202	4000
Papier	18718	1000
Kartonagen	91201	1000
Tetra-Pack		400
Kunststoff-Folien	57119	150
Weißblechdosen	35105	100
PS-, PP-Becher	57128	70
Glas	31468 und 31469	50
Kunststoffbehälter	57118	20
Porzellan/Keramik	31407	20
Styropor	57108	10
	<b>Summe</b>	<b>6820</b>

Der Altpapieranfall wird sich in der nächsten Zeit stark erhöhen, da aufgrund des HACCP-Konzeptes im Küchenbereich der Einsatz von Textilhand- und Geschirrtüchern nicht mehr zulässig sein wird. Diese sind künftig durch Papierhandtücher zu ersetzen.

In Tabelle 5.7 werden die oben genannten Abfallgruppen auf die bei den Abfallanalysen erhobenen Gruppen zusammengefaßt.

Tabelle 5.7: Abfallaufkommen der Mensa

Abfallfraktion	Abfallmasse pro Jahr [kg/a] (geschätzt)
biogene Abfälle	4000
Papier und Pappe	2000
Leichtfraktion	650
Metallverpackungen	100
Glas	50
Restmüll	20
<b>Summe</b>	<b>6820</b>

### 5.2.3 Gerätebezogene Abfälle

Als gerätebezogene Abfälle fallen die bereits in der verfahrensbezogenen Darstellung angeführten Tonerbehälter für Kopiergeräte, die Toner cartridges für Laserdrucker und Faxgeräte, die Tinten-Cartridges für Tintenstrahldrucker, Faxgeräte und Rechenmaschinen und die Farb- und Korrekturbänder für Nadeldrucker sowie Schreib- und Rechenmaschinen an.

#### 5.2.3.1 Toner für Kopiergeräte

##### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Toner gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle enthalten.

Der Toner setzt sich aus der eigentlichen Farbe und dem Farbträger oder Carrier zusammen. Der Toner besteht im allgemeinen aus ca. 65% Kunstharzpartikeln und aus 2-8% Ruß. Die genaue Zusammensetzung der pulverförmigen Toner wird laut vorliegender Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Firmen in Tabelle 5.8 bis Tabelle 5.11 angeführt.

Tabelle 5.8: Rank Xerox Toner

Tonernummer (Farbe)	Inhaltsstoffe
113R154 (schwarz)	Styren/Butadienharz 45-50%, Eisenoxid 50-55%, Polypropylenwachs 2-5%, Ammonium-, Natrium- und Hydrogensalze <1%, Polyethylenwachs <1%, Silica 1%, seltene Erdoxide <1%
6R90099 (schwarz)	Terpolymer aus Styrol/n-Butyl-Methacrylat mit Polypropylen vernetztes Acrylharz, Kohlenstoffpigment, Additive: Poly (Vinyliden Fluorid), pyrogene Kieselerde
6R90110 (schwarz)	Copolymer aus Styrol/n-Butyl-Methacrylat, Ruß, Zinkstearat, pyrogene Kieselerde
6R90127 (schwarz)	Copolymer aus Styren/Butadienharz, Eisenoxid, Stahlpulver, Kohlenstoffpigment, quarternäres Ammoniumsalz, Additive
6R90182 (schwarz)	Copolymer aus Styrenacrylat, Eisenoxid, quarternäres Ammoniumsalz, Polyolefin, amorphe Kieselerde

Tabelle 5.9: Canon Toner

Tonernummer (Farbe)	Inhaltsstoffe
F42-0401000 (schwarz)	Polyesterharz 85-95%, Ruß 1-5%
F42-0411000 (cyan)	Polyesterharz 85-95%, Pigmente 1-5%
F42-0421000 (magenta)	Polyesterharz 85-95%, Pigmente 1-5%
F42-0431000 (yellow)	Polyesterharz 85-95%, Pigmente 1-5%
F42-1401000 (schwarz)	Polyesterharz 45-60%, Eisenoxid 40-55%
NP 6000/7000/8000 F41-6202000 (schwarz)	Polyesterharz 55-65%, Eisenoxid 30-40%
NPG-1 F41-5902100 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 40-50%, Styrol-Polymer 5-15%
NPG-5 F41-8201000 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 40-50%, Styrol-Polymer 5-15%
NPG-7 F41-9101000 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 35-45%, Styrol-Polymer 5-15%
NPG-10 F42-1001100 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 45-55%
NPG-11 F42-1201100 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 45-55%
NPG-13C F42-2231100 (schwarz)	Eisenoxid 40-50%, Styrol-Acryl Copolymer 45-55%

Tabelle 5.10: Ricoh Toner

Tonernummer (Farbe)	Inhaltsstoffe
1205 (schwarz)	Styrol Acryl Polymer 57%, Polyesterharze 26%, Kohlenstoff 13%, Polyolefine/Polypropylene 4%
310 (schwarz) Ersatz für 3300	Styrol Acryl Polymer 60%, Polyesterharze 25%, Kohlenstoff 10%, Polyolefine/Polypropylene 5%
410 (schwarz)	Styrol Acryl Polymer 57%, Polyesterharze 26%, Kohlenstoff 13%, Polyolefine/Polypropylene 4%
450E (schwarz)	Polyesterharze 58%, Styrol Acryl Polymer 26%, Kohlenstoff 12%, Karnaubawachs 4%
510 (schwarz)	Styrol Acryl Polymer 60%, Polyesterharze 25%, Kohlenstoff 10%, Polyolefine/Polypropylene 5%
610 (schwarz)	Polyesterharze 58%, Styrol Acryl Polymer 25%, Kohlenstoff 12%, Karnaubawachs 4%

Tabelle 5.11: Oce Toner

Tonernummer (Farbe)	Inhaltsstoffe
F3 (schwarz)	Polyesterharz 25-50%, Eisenoxid 25-50%, Phenoxyharz 10-25%, Kohlenstoffpigment 1-5%, amorphe Kieselerde <1%

Alle oben angeführten Toner enthalten keine toxischen Schwermetallen oder andere toxische Stoffe. Die restentleerten Tonerbehälter sind daher als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Pro Jahr fallen durchschnittlich 316,25 Tonerbehälter mit einer Gesamtmasse von 87,35 kg zur Entsorgung an. Davon werden 28,7% über den Restmüll, 32,9% über die Gelbe Tonne, 33% über die Hersteller, Händler oder Entsorgungsbetriebe und 4,9% über die Problemstoffsammlung entsorgt. 0,5% der Tonerbehälter werden derzeit wiederbefüllt.

### 5.2.3.2 Photorezeptoren für Kopiergeräte

#### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl I 1997/227, sind Photorezeptoren gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle enthalten.

Wie bereits oben festgestellt, können mit dem derzeitigen Datenstand keine Angaben über die Häufigkeit der Photoleitertrommelwechsel und somit keine Angaben über die zu entsorgende Anzahl der Photorezeptoren bzw. deren Masse gegeben werden.

Die genaue Zusammensetzung der Photorezeptoren der einzelnen Geräte wird laut vorliegender Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Firmen in Tabelle 5.12 bis Tabelle 5.14 angeführt.

Tabelle 5.12: Rank Xerox Photorezeptoren

Gerätetyp	Photorezeptortyp	Inhaltsstoffe
1025 5042	k.A.	Aluminium-Substrat überzogen mit einer dünnen mehrlagigen Schicht einer Selenlegierung, geringe Konzentration von Arsen und Tellur, Halogenein Spuren
5322	13R22/54/57	Aluminium-Substrat, tertiäre Diamine und rotes Pigment eingebettet in eine polycarbonate und polyamide Matrix
5328 5334	1R85/88/104/121 1R212/300/301	Polyester-Substrat, tertiäre Diamine und Selen (<1%) eingebettet in eine polymere Matrix

Alle oben genannten Photorezeptoren der Fa. Rank Xerox enthalten toxische Schwermetalle wie Selen und sind daher als gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 55509 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Tabelle 5.13: Canon Photoleitertrommeln

Gerätetyp	Photoleitertrommeltyp	Inhaltsstoffe
NP 6050	NPG-10 Trommel F43-4201100	Aluminiumlegierung >99%, hydriertes Silikon 1%
CLC 700	OPC-Trommel für CLC 700 F43-4601000	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
GP 215	Trommeleinheit für GP 215 F43-5601100	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
NP 6216	NPG-1 Trommel F43-2801000	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
NP 6012 NP 6212	NPG-11 Trommel F43-5401100	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
NP 6035	NPG-13 Trommel F43-5811100	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
NP 5060	OPC-Trommel für NP 5060 F43-1802000	Aluminiumlegierung >99%, organischer Halbleiter <1%
NP 3050	NPG-5 Trommel F43-3201EC	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%
NP 6025 NP 6030	NPG-7 Trommel F43-4011100	Aluminiumlegierung 95-98%, Titanoxid 0,5-2%, Bindeharz 0,5-2%, organischer Halbleiter 0,3-0,8%

Die oben angeführten Photoleitertrommeln der Fa. Canon enthalten keine toxischen Schwermetalle und sind daher als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

## Ricoh Photorezeptoren

Laut Angaben der Fa. Ricoh Austria in Graz sind sämtliche Photorezeptoren der Fa. Ricoh mit einem organischen Material beschichtet das keine toxischen Schwermetalle enthält. Die Photorezeptoren sind somit als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Tabelle 5.14: Oce Photorezeptor

Gerätetyp	Photorezeptortyp	Inhaltsstoffe
3045	OPC für Oce 3045 2906353	Polyesterfilm 90-100%, Harze 1-5%, Pigmente 1-5%, Aluminium <1%

Der Photorezeptor der Fa. Oce enthält keine toxischen Schwermetalle und ist daher als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

### 5.2.3.3 Toner cartridges

#### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Toner cartridges gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle enthalten.

Grundsätzlich können für die Laserdrucker aller genannten Hersteller Toner cartridges der Firmen Hewlett Packard, Canon, Lexmark oder Kyocera eingesetzt werden. Weiters werden in einigen Instituten wiederbefüllbare Toner cartridges verwendet. Die Wiederbefüllung wird entweder von der Firma Rumpold in Trofaiach oder von der Firma Repati in Niklasdorf durchgeführt. In Tabelle 5.15 bis Tabelle 5.20 ist die Zusammensetzung der einzelnen Toner laut vorliegender Sicherheitsdatenblätter angeführt.

Tabelle 5.15: HP Toner-Cartridges

Toner-Cartridgenummer	Inhaltsstoffe Toner
92274A	Styren-Acryl-Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
92295A	Styren-Acryl-Copolymer 60-70%, Eisenoxid 30-40%
92298A	Styren-Acryl-Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
C3900A	Styren-Acryl-Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
C3906A	Styren-Acryl-Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%

Tabelle 5.16: Canon Toner-Cartridges

Toner-Cartridgenummer	Hauptinhaltsstoffe Toner
EP-A	Styrol-Acryl Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
EP-E	Styrol-Acryl Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
EP-L	Styrol-Acryl Copolymer 55-65%, Eisenoxid 30-40%
EP-P	Styrol-Acryl Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
EP-S	Styrol-Acryl Copolymer 60-70%, Eisenoxid 30-40%

Tabelle 5.17: Lexmark Toner-Cartridges

Toner-Cartridgenummer	Inhaltsstoffe Toner
1382150 1380520	Kohlenstoffpigment 15%, Azofarbstoff, Styrol-Butadien-Copolymer
1361751	Polyesterharz >85%, Kohlenstoffpigment 1-5%, Polyolefinwachs 1-5%, Organische Pigmente 1-5%, Quarternäres Ammoniumsalz <1%
1382140	Styrol-Butadien-Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
140195A	Styrolacrylatharz 55-65%, Polypropylen 1-5%, Eisenoxid 30-40%
1382925	Styrol-Butylacrylat-Copolymer >70%, Kohlenstoffpigment <5%, andere patentierte Verbindungen <3%

Tabelle 5.18: Kyocera Toner-Cartridges

Toner-Cartridgenummer	Inhaltsstoffe Toner
TK 6	Polyester, Polypropylen-Wachs, Kohlenstoffpigment, Siliziumoxid
TK 5	Styren/n-buthyl Acrylat Co-polymer 55%, Magnetit 38%, Polypropylen 5%, Siliziumoxid 2%
TK 4	Styren/n-buthyl Acrylat Co-polymer 55%, Magnetit 38%, Polypropylen 5%, Siliziumoxid 2%

Tabelle 5.19: Toner der Fa. Rumpold

Toner	Inhaltsstoffe Toner
Toner TP Laserjet 4L entspricht HP 92274A	Synthetische Harze 55-60%, Wachs 1-2%, magnetisches Pigment 35-50%, Pigmente 0,5-2%
Toner TP Canon EX entspricht HP 92298A	Synthetische Harze 60-65%, Wachs 1-4%, magnetisches Pigment 27-35%, Pigmente 1-5%
Toner TP Canon LX	Synthetische Harze 60-65%, Wachs 1-4%, magnetisches Pigment 27-35%, Pigmente 1-5%
Toner TP Canon SX Graphik	Synthetische Harze 60-65%, Wachs 1-4%, magnetisches Pigment 27-35%, Pigmente 1-5%

Tabelle 5.20: Toner der Firma Repati

Tonerpulver	Inhaltsstoffe Toner
EPS III S	Styrol-Acryl-Copolymer, Magnetid, Metall-Komplex Azo Farbstoff, Polypropylenwachs, Polyethylenwachs

Alle der oben genannten Toner bzw. Tonercartridges enthalten keine toxische Schwermetalle und sind daher als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Im Durchschnitt sind pro Jahr 414,75 Tonercartridges mit einer Gesamtmasse von 560,47 kg zu entsorgen. Davon werden 31,4% über den Restmüll, 1,8% über die Gelbe Tonne, 13,8% über die Hersteller, Händler oder Entsorgungsbetriebe und 22,4% über die Problemstoffsammlung entsorgt. 30,6% der Tonerbehälter werden derzeit wiederbefüllt.

#### 5.2.3.4 Tintencartridges

##### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Tintencartridges gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle oder organische Lösungsmittel enthalten.

Bei den an der MUL eingesetzten Tintenstrahldruckern werden beinahe ausschließlich Einwegtintencartridges der Firmen Hewlett Packard und Canon verwendet. In Tabelle 5.21 und Tabelle 5.22 ist die genaue Zusammensetzung der Tintencartridges angeführt.

Tabelle 5.21: HP Tintencartridges

Tinten-Cartridge-Nummer	Inhaltsstoffe Tinte
HP 51625A	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <5%, Wasser
HP 51626A	Farbstoffe <5%, 2-Pyrrolidon <10%, Organische Stoffe <5%, Wasser
HP 51629A	Kohlenstoffpigment <5%, n-Methyl-2-Pyrrolidon <10%, Organische Stoffe <10%, Wasser
HP 51640A	Kohlenstoffpigment <5%, Diethylenglykol <6%, n-Methyl-2-Pyrrolidon <5%, Organische Stoffe <20%, Wasser
HP 51640C	Farbstoffe <5%, Dipropylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Wasser
HP 51640M	Farbstoffe <5%, Dipropylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Wasser
HP 51640Y	Farbstoffe <5%, Dipropylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Wasser
HP 51641A cyan	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP 51641A magenta	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP 51641A yellow	Farbstoffe <5%, Diethylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP 51645A	Kohlenstoffpigment <5%, Isopropylalkohol <3%, 2-Pyrrolidon <10%, Organische Stoffe <10%, Wasser
HP 51649A cyan	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP 51649A magenta	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP 51649A yellow	Farbstoffe <5%, Diethylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP C1823A cyan	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP C1823A magenta	Farbstoffe <5%, 1,5 Pentandiol <10%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser
HP C1823A yellow	Farbstoffe <5%, Diethylenglykol <5%, Organische Stoffe <20%, Nitrat Äquivalenz <4%, Wasser

Tabelle 5.22: Canon Tintencartridges

Tinten-Cartridge-Nummer	Inhaltsstoffe Tinte
BC-01	Wasser 70-90%, Glycerin 5-10%, wasserlösliche Verbindung 5-10%, wasserlösliche organische Lösemittel 5-10%, Isopropylalkohol <5%
BJI-642	Wasser 70-80%, Diethylenglykol 10-20%, Isopropylalkohol 3-5%
BCI-21 cyan, magenta, yellow	Wasser 60-90%, Glycerin 5-10%, wasserlösliche organische Verbindungen 5-10%, wasserlösliche organische Lösemittel 5-10%, Isopropylalkohol <5%
BCI-21 black	Wasser 70-90%, Glycerin 5-10%, wasserlösliche Verbindung 5-10%, Ethylenglykol <10%, Isopropylalkohol <5%

Alle oben genannten Tintenpatronen enthalten organische Lösungsmittel und sind daher als gefährliche Abfälle mit der Schlüsselnummer 57127 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren. Laut den Sicherheitsdatenblättern der Fa. Hewlett Packard wurde keines dieser Produkte bezüglich der Umweltrelevanz getestet!

Jährlich sind durchschnittlich 800,5 Tintencartridges mit einer Gesamtmasse von 55,88 kg zu entsorgen. Davon werden 47,1% über den Restmüll, 39% über die Hersteller, Händler oder Entsorgungsbetriebe und 13,9% über die Problemstoffsammlung entsorgt.

### 5.2.3.5 Farb- und Korrekturbänder, Farbwalzen und Tintenpatronen

#### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Farbbänder oder Farbwalzen bzw. Korrekturbänder dann gefährliche Abfälle, wenn sie organische Lösungsmittel enthalten. Sie sind in diesem Fall als gefährliche Abfälle mit der Schlüsselnummer 55373 (sonstige nicht halogenierte organische LM) oder mit der Schlüsselnummer 55374 (LM-Wasser-Gemische ohne halogenierte LM) der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Carbon-C-Bänder sind als nicht gefährliche Abfälle mit der Schlüsselnummer 57129 der ÖNORM S 2100 einzustufen.

Tintenpatronen sind gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle oder organische Lösungsmittel enthalten. Sie sind in diesem Fall als gefährliche Abfälle mit der Schlüsselnummer 57127 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Bei den Nadeldruckern, Schreib- und Rechenmaschinen fallen als Abfälle Carbon-C-Farbbänder, Textilfarbbänder, lift-off- und cover-up-Korrekturbänder, Farbwalzen und Tintenpatronen als Abfälle an. In Tabelle 5.23 wird die Anzahl und Gesamtmasse der oben genannten als gefährlicher Abfall anfallenden Artikel für ein Kalenderjahr angeführt.

Tabelle 5.23: Anfall von gefährlichen Abfällen bei Nadeldruckern, Schreib- und Rechenmaschinen

Abfallart	Anzahl [Stück/a]	Gesamtmasse [kg/a]
Farb- und Korrekturbänder	165,65	19,75
Farbrollen	6,65	0,01
Tintenpatronen	15,60	0,53
<b>Summe</b>	<b>187,90</b>	<b>20,29</b>

Die Carbon-C-Farbbänder sind nicht gefährliche Abfälle. Pro Jahr fallen 146,5 Carbon-C-Farbbänder mit einer Gesamtmasse von 34,11 kg an. Davon werden 63,7% über den Restmüll und 36,3% über die Hersteller, Händler oder Entsorgungsbetriebe entsorgt. Von den Textilfarbbändern, lift-off- und cover-up-Korrekturbändern, Farbwalzen und Tintenpatronen werden 50,8% über den Restmüll, 35,2% über Hersteller, Händler oder Entsorgungsfirmen und 14% über die Problemstoffsammlung entsorgt.

### 5.2.3.6 Anfallender Abfall Faxgeräte

#### 5.2.3.6.1 Toner-Cartridges

##### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Toner-Cartridges gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle enthalten.

In Tabelle 5.24 ist die Zusammensetzung der einzelnen Toner laut vorliegender Sicherheitsdatenblätter angeführt.

Tabelle 5.24: Tonerzusammensetzung Faxgeräte

Tonernummer	Inhaltsstoffe Toner
Canon FX-1	Styrol-Acryl Copolymer 55-65%, Eisenoxid 30-40%
Canon FX-3	Styrol-Acryl Copolymer 45-55%, Eisenoxid 45-55%
Ricoh Toner 30	Farbstoff 2%, Polyolefine/Polypropylene 3%, Polyesterharze 20%, Styrol Acryl Polymer 25%, Eisenoxide 50%
Ricoh Toner 100	Farbstoff 1%, Polyolefine/Polypropylene 3%, Polyesterharze 17%, Styrol Acryl Polymer 35%, Eisenoxide 44%

Alle der oben genannten Toner bzw. Tonercartridges enthalten keine toxische Schwermetalle und sind daher als nicht gefährlicher Abfall mit der Schlüsselnummer 571290 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren.

Pro Jahr fallen durchschnittlich 16,55 Toner cartridges mit einer Gesamtmasse von 16,28 kg zur Entsorgung an. Die Entsorgung erfolgt analog zu den Toner cartridges der Laserdrucker.

### 5.2.3.6.2 Tintencartridges

#### Rechtliche Qualifizierung

Laut § 3 Abs. 1 der Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl. I 1997/227, sind Tintencartridges gefährliche Abfälle, wenn sie toxische Schwermetalle oder organische Lösungsmittel enthalten.

Bei den an der MUL eingesetzten Tintenstrahlfaxgeräte der Firmen Canon, Panasonic, Rank Xerox und Toshiba werden Einwegtintencartridges verwendet. In Tabelle 5.25 ist die genaue Zusammensetzung der Tinten angeführt.

Tabelle 5.25: Zusammensetzung der Fax-Tintencartridges

Tinten-Cartridge- Nummer	Inhaltsstoffe Tinte
Lexmark Tinten-kassette 4076 1380620	Tetraethylenglycol <2%, Lexmark Farbstoff <=2%, Glycerin 5-10%, Wasser <90%
Canon BX-2	Wasser 70-90%, Glyzerin 5-10%, wasserlösliche organische Lösungsmittel 5-10%, wasserlösliche organische Verbindungen 5-10%, Isopropyl Alkohol <5%
Rank Xerox 8R4092 / 8R4055	Wasser >72%, Ethylenglykol 20%, schwarzer Farbstoff <4%, Isopropanol <4%, Additive <1%, antimikrobiotische Substanzen <1%

Alle oben genannten Tintenpatronen enthalten organische Lösungsmittel und sind daher als gefährliche Abfälle mit der Schlüsselnummer 57127 der ÖNORM S 2100 zu klassifizieren. Pro Kalenderjahr fallen 27 Tintencartridges mit einer Gesamtmasse von 1,89 kg an. Die Entsorgung wird wie bei den Cartridges der Tintenstrahl-drucker durchgeführt.

### 5.2.3.6.3 Thermofaxpapier

Die Zusammensetzung des an der MUL am häufigsten verwendeten Thermopapieres wird in Tabelle 5.26 laut vorliegendem Sicherheitsdatenblatt angeführt.

Thermopapier erschwert die Altpapieraufbereitung und soll daher nicht zum Altpapier sondern zum Restmüll gegeben werden [4].

Tabelle 5.26: Zusammensetzung Thermopapier

Bezeichnung des Thermopapiers	Inhaltstoffe
Canon Thermopapier 3V A4-100	Papier >60%, Kaolin >10%, Kalziumkarbonat >10%, Binder <2%, Farbstoff <2%, Farbformer <2%

Pro Jahr werden an der MUL 82 Rollen Faxpapier mit einer Gesamtmasse von 108,8 kg benötigt. Die jährlich über den Restmüll entsorgte Masse kann mit dem derzeitigen Datenstand nicht angegeben werden, da der Großteil der Fauxdrucke über einen längeren Zeitraum aufbewahrt wird.

Derzeit wird Thermopapier noch von einigen Mitarbeitern zum Altpapier gegeben.

#### 5.2.3.6.4 Farbgeberrolle

An der MUL ist lediglich ein Gerät der Fa. Rank Xerox, nämlich der Xerox 7021 Telekopierer, das mit einer Farbgeberrolle (Rank Xerox 3R96497) betrieben wird im Einsatz. Pro Kalenderjahr fallen 2 Rollen an, die derzeit über den Restmüll entsorgt werden.

#### 5.2.3.7 Gesamtmassen der gerätebezogenen Abfälle

In Tabelle 5.27 werden die Gesamtmassen dieser Abfälle unterteilt nach ihrem ursprünglichen Verwendungszweck angeführt.

Tabelle 5.27: Gesamtmassen der gerätebezogenen Abfälle

Abfallart	Schlüsselnummer laut ÖNORM S 2100	gefährlicher Abfall ja / nein	Gesamtmasse [kg/a]
Kopiertonerbehälter	57129	nein	87,47
Tonercartridge für Laserdrucker und Faxgeräte	57129	nein	576,75
Tintencartridges und Plotterstifte	57127	ja	58,85
Carbon-C-Farbbänder	57129	nein	34,11
sonstige Farb- und Korrekturbänder	55373 oder 55374	ja	20,29
		<b>Summe</b>	<b>777,47</b>

## 5.2.4 Anfall von Systemmüll und Altstoffen an der MUL

In Tabelle 5.28 und Tabelle 5.31 sowie in Abbildung 5.3 und Abbildung 5.4 ist die Restmüll- bzw. Systemmüllzusammensetzung der MUL errechnet aus den Ergebnissen der Abfallanalyse beim Objekt Franz-Josef-Straße 18 unter Berücksichtigung folgender Punkte dargestellt.

Die Ergebnisse der Abfallanalyse des Peter-Tunner-Gebäudes wurden aus den in Kapitel 5.2.1.2 genannten Gründen verworfen. Die Abfallmassen für die übrigen Gebäude wurden anteilmäßig, entsprechend der Anzahl der beschäftigten Personen (nur wissenschaftliches und nicht wissenschaftliches Personal), aus dem Pro-Kopf-Anfall des Objektes Franz-Josef-Straße 18, errechnet und bei der Ermittlung der Systemmüll- und Altstoffmassen berücksichtigt. Die Gesamtmasse der biogenen Abfälle errechnet sich aus der Summe der über die Abfallanalyse errechneten Masse sowie aus der von der ÖMBG angegebenen Masse. Die übrigen Abfall- und Altstoffmassen, die in der Mensa anfallen, wurden bei den Abfallanalysen miterfaßt.

### 5.2.4.1 Restmüllzusammensetzung

In Tabelle 5.28 sowie in Abbildung 5.3 ist die durchschnittliche Restmüllzusammensetzung der MUL dargestellt.

Tabelle 5.28: Durchschnittliche Restmüllzusammensetzung der MUL

Restmüllfraktion	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
tatsächlicher Restmüll	2839,8	63,76
biogener Abfall	288,2	6,47
Papier und Pappe	325,3	7,30
Glas	316,3	7,10
Leichtfraktion	556,6	12,50
Metallverpackungen	91,9	2,06
gefährliche Abfälle	36,0	0,81
<b>Summe</b>	<b>4454,1</b>	<b>100,00</b>

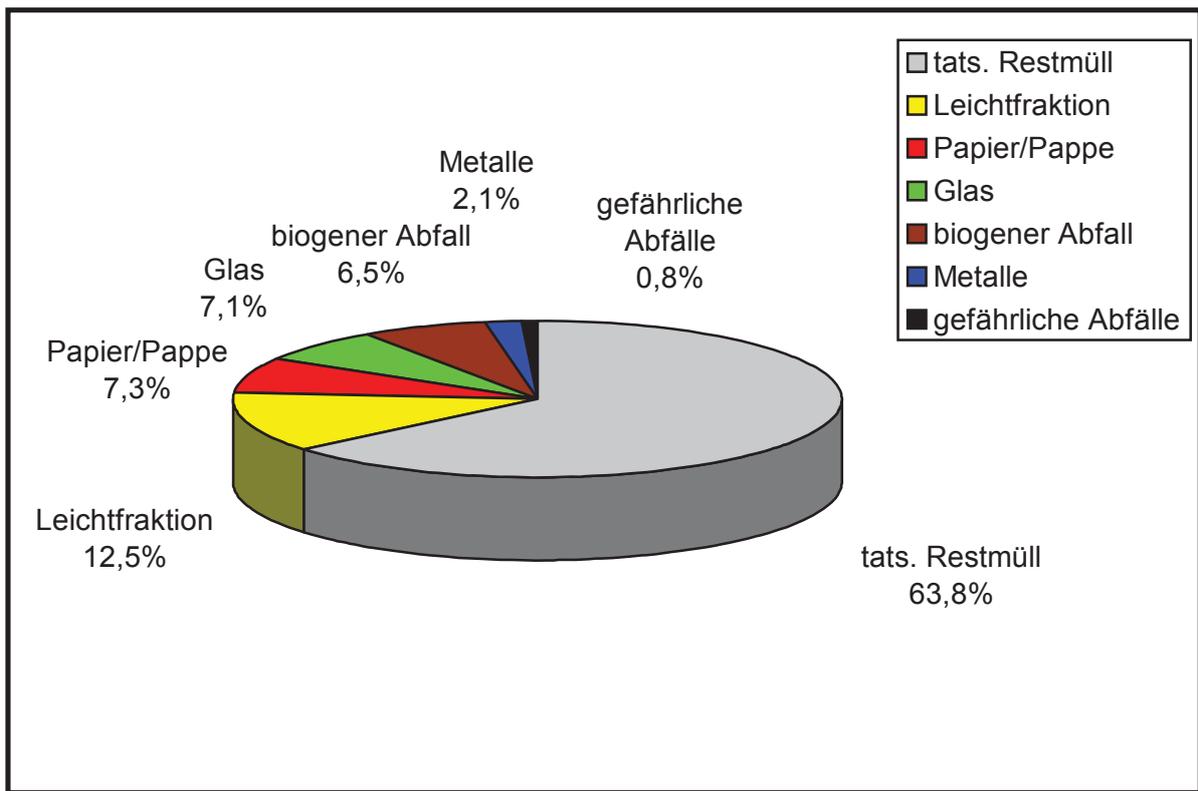


Abbildung 5.3: Durchschnittliche Restmüllzusammensetzung der MUL

Da die Restmüllmassen sowie dessen Zusammensetzung aus den Ergebnissen der beim Objekt Franz-Josef-Straße 18 durchgeführten Abfallanalyse errechnet wurden, können für die Zusammensetzung und für den verwertbaren Anteil im Restmüll nur qualitative Aussagen getroffen werden.

- Peter-Tunner-Gebäude

Wie bereits oben beschrieben, werden bis auf Papier und Pappe und zum Teil die Leichtfraktion alle Abfallfraktionen über den Restmüll entsorgt. Daher kann auch über den relativ hohen Altstoffanteil im Restmüll keine genauere Aussage getroffen werden.

- Alte Kaserne

Die Abfalltrennung wird zuerst von den Mitarbeitern und vor der Entsorgung durch das Reinigungspersonal durchgeführt. Dadurch wird der Altstoffanteil im Restmüll verringert.

- Residenz-Gebäude

Die Abfalltrennung durch die Mitarbeiter im Gebäude ist laut Auskunft des Reinigungspersonals gut. Die Abfälle werden getrennt nach den oben genannten Fraktionen zu den Abfallsammelbehältern vor dem Gebäude gebracht und entsorgt. Der Altstoffanteil im Restmüll ist dadurch viel geringer als bei den ersten beiden genannten Gebäuden.

- Max-Tendler-Straße 16

Die Abfalltrennung durch die Mitarbeiter ist zufriedenstellend. Aus der Tatsache, daß in unmittelbarer Nähe zum Institut öffentliche Sammelbehälter für alle Abfallfraktionen zur

Verfügung stehen, kann man von einem weit geringeren Altstoffanteil im Restmüll wie im Objekt Franz-Josef-Straße 18 ausgehen.

- Rabzewic-Gebäude

Die Abfälle werden im Gebäude von den Mitarbeitern vorsortiert und vom Reinigungspersonal nachsortiert. Dadurch wird der Altstoffanteil im Restmüll merkbar gesenkt.

- Außenstelle Gams

In diesem Gebäude werden alle Abfallfraktionen getrennt von den Mitarbeitern gesammelt und entsorgt. Man kann in diesem Gebäude von einer optimalen und vorbildlichen Abfalltrennung sprechen.

#### 5.2.4.2 Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe

Wie unter Punkt 5.2.3 dargestellt, wird die Masse der jährlich anfallenden Tintenpatronen, Farbbänder etc. aus den Massen der eingekauften Produkte, die nach ihrem Gebrauch als gefährliche Abfälle anfallen, abgeschätzt. Die Massen der zu entsorgenden Kopiertonerbehälter, Toner cartridges sowie der Carbon-C-Farbbänder wurden auf die gleiche Art errechnet. Diese Vorgangsweise wurde gewählt, da bei den Abfallanalysen derartige Abfälle kaum erfaßt wurden, und zudem weder Aufzeichnungen über die entsorgte Masse von gefährlichen Abfällen noch Daten über die Entsorgungsintervalle vorliegen.

Weiters wurde versucht die Massen der bei den Bürogeräten anfallenden nicht gefährlichen Abfälle laut den Angaben der Mitarbeiter der Restmüllmasse bzw. der Masse der Leichtfraktion entsprechend der in Tabelle 5.3 getroffenen Einteilung zuzuordnen. In Tabelle 5.29 und Tabelle 5.30 sind die bei den Bürogeräten anfallenden Abfälle, getrennt nach gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen, entsprechend deren Entsorgungsweg angeführt.

Tabelle 5.29: Gerätebezogene nicht gefährliche Abfälle

entsorgte Masse in [kg] über	Restmüll	Gelbe Tonne	Hersteller, Händler oder Entsorger	Wiederbefüllung	Problemstoffsammlung
Kopiertonerbehälter	25,1	28,8	28,9	0,4	4,3
Toner cartridges	181,1	10,4	79,6	176,5	129,2
Carbon-C-Bänder	21,7		12,4		
<b>Summe</b>	<b>227,9</b>	<b>39,2</b>	<b>120,9</b>	<b>176,9</b>	<b>133,5</b>

Tabelle 5.30: Gerätebezogene gefährliche Abfälle

entsorgte Masse [kg] über	Restmüll	Gelbe Tonne	Hersteller, Händler oder Entsorger	Wiederbefüllung	Problemstoffsammlung
Tinten-Cartridges	27,7		22,9		8,2
Farb- und Korrekturbänder	10,3		7,1		2,8
<b>Summe</b>	<b>38,0</b>		<b>30,0</b>		<b>11,0</b>

### 5.2.4.3 Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL

Tabelle 5.31: Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL

Abfallfraktion	Masse [kg/a]	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
Papier und Pappe	27651,8	27043,0	61,6
davon Verunreinigungen	608,8		
biogener Abfall	6936,6	6936,6	15,8
Leichtfraktion inklusive gerätebezogene Abfälle	2384,5	2158,7	4,8
davon Verunreinigungen	225,8		
tatsächlicher Restmüll	4454,1		
Restmüll inklusive Verunreinigungen und gerätebezogene nicht gef. Abfälle		5516,6	12,6
Glas	1295,7	1295,7	3,0
Metallverpackungen	422,1	422,1	1,0
gefährliche Abfälle	79,0	79,0	0,2
gerätebezogene nicht gef. Abfälle; nicht über system. Sammlung entsorgt		431,3	1,0
<b>Summe</b>		<b>43890,0</b>	<b>100,0</b>

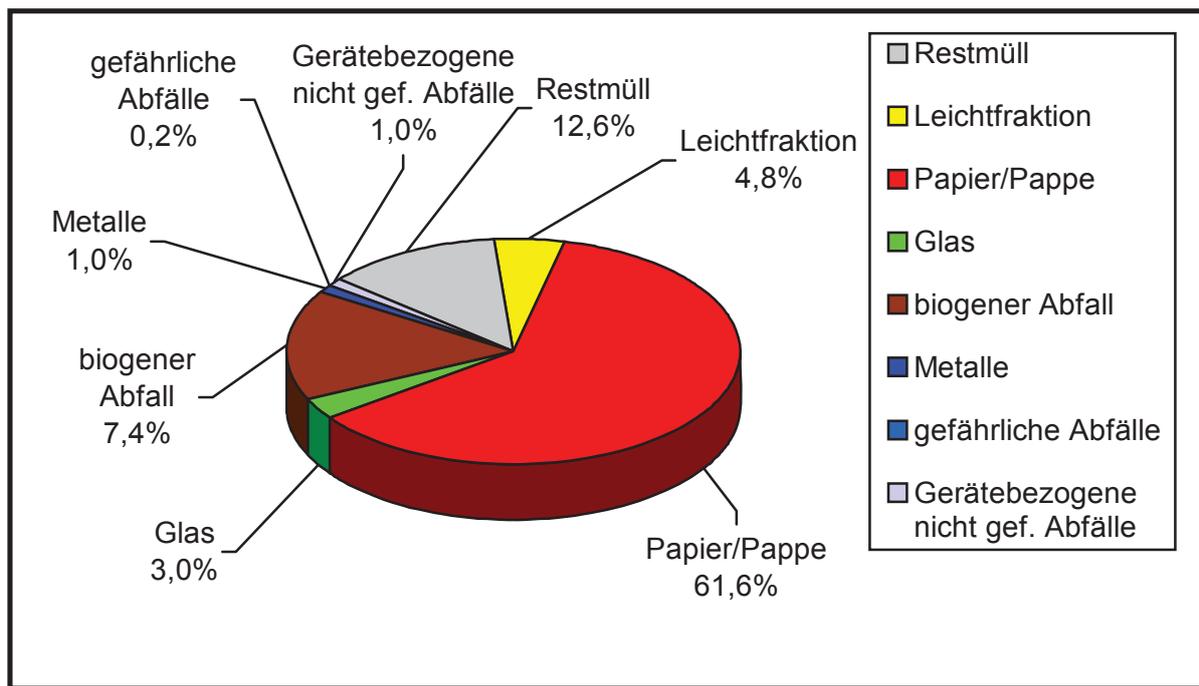


Abbildung 5.4: Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe an der MUL

Durchschnittlich fallen somit pro Jahr und Bediensteten die in Tabelle 5.32 angeführten Abfall- bzw. Altstoffmengen an. Weiters wird in der Tabelle 5.32 ein Vergleich des pro-Kopf-Abfallaufkommens an der MUL mit dem Anfall im Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie dargestellt. Diese Mengenangaben wurden aus dem Abfallwirtschaftskonzept des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie des Jahres 1993 [10] entnommen. Die biogenen Abfälle, die in der Mensa jährlich anfallen, wurden bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt.

Tabelle 5.32: Vergleich des pro-Kopf-Abfallaufkommens der MUL mit dem des Umweltministeriums

Abfallfraktion	pro-Kopf-Anfall MUL [kg/a]	pro-Kopf-Anfall Umweltministerium [kg/a]
Restmüll	13,3	21
Papier und Pappe	65,0	45
biogener Abfall	7,1	7
Altglas	3,1	6
Leichtfraktion	5,2	
Metallverpackungen	1,0	
gefährlicher Abfall	0,2	2
<b>Summe</b>	<b>95,0</b>	<b>81</b>

Vergleicht man die Jahresmengen der an der MUL anfallenden Abfälle und Altstoffe mit denen im BMfU, so fällt in erster Linie der Massenunterschied im Jahresanfall von Papier, nämlich 20 kg, auf. Dieser Unterschied kann zum Teil auf die hohe Anzahl von Katalogen und Prospekten zurückgeführt werden, die aufgrund der dezentralen Organisation des Materialeinkaufes, mehrfach und in großen Mengen in den einzelnen Einrichtungen der MUL vorhanden sind.

Die aus den Abfallanalysen errechnete jährliche Altpapiermasse von 27043 kg deckt sich weitgehend mit der, in den Entsorgungsrechnungen aus dem Jahr 1997, angegebenen Masse. In diesem Jahr wurden für die Objekte Franz-Josef-Straße 18 und zum Teil auch für das Peter-Tunner-Gebäude 25000 kg Altpapier entsorgt. Die Differenz von rund 2000 kg ist auf die systematische Altpapiersammlung zurückzuführen. Über diese, über MGB gesammelten, Altpapiermassen gibt es keine Mengenaufzeichnungen.

Addiert man zum Restmüllanfall an der MUL den Anfall der Leichtfraktion und der Metallverpackungen, so ist dieser Wert mit dem des Restmüllanfalles im BMfU vergleichbar. Der um den Faktor 10 geringere Anfall von gefährlichen Abfällen an der MUL, gegenüber dem BMfU, ist ebenfalls auffällig. Dieser Unterschied ergibt sich aus dem Umstand, daß in dieser Analyse Abfälle wie Altbatterien, Büroartikel mit gefährlichen Inhaltsstoffen sowie Werkstätten- oder Laborabfälle nicht berücksichtigt wurden.

### 5.2.5 Darstellung der Abfallarten nach Schlüsselnummern

In Tabelle 5.33 werden die an der MUL pro Jahr anfallenden Abfälle und deren Masse unterteilt nach der Abfallschlüsselnummer laut ÖNORM S 2100 angeführt.

Tabelle 5.33: Darstellung der Abfallarten nach Schlüsselnummern

Abfallfraktion	Abfallschlüsselnummer laut ÖNORM S 2100	Gesamtmasse [kg/a]
Restmüll	91101	5516,6
Papier und Pappe	18718	27043,0
biogene Abfälle	91104	2936,6
Weiß- und Buntglas	31468 und 31469	1295,7
Kunst- und Verbundstoffe	57108, 57118, 57119, 57128	2158,7
Metallverpackungen	35105 und 35304	422,1
gefährliche Abfälle	55373, 55374, 57127	79,0
	<b>Summe</b>	<b>39890,0</b>

### 5.3 Entsorgungskosten

In Tabelle 5.34 werden die Entsorgungskosten für das Jahr 1997 für die zu entsorgenden Abfälle laut Angaben der Fachabteilung IVc des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung sowie der Quästur der MUL und der WA angegeben.

Tabelle 5.34: Abfallentsorgungskosten für die MUL

Gebäude	Gebühren für	Kosten	Daten von
Franz-Josef-Straße 18	Müllabfuhr	273292,80	FA IVc
Franz-Josef-Straße 18	Papier und Pappeentsorgung	34401,78	WA
Parkstraße 27	Müllabfuhr	34161,60	FA IVc
Peter-Tunner-Straße 25-27	Müllabfuhr	71438,40	FA IVc
Außenstelle Gams	Müllabfuhr	1877,20	Quästur
Peter-Tunner-Straße 5	Müllabfuhr	140078,40	FA IVc
	<b>Summe</b>	<b>555250,18</b>	

### 5.4 Reinigungsmittel

Die Reinigung der Büros, Labore und Werkstätten sowie der sonstigen Räumlichkeiten der MUL ist vertraglich an Fremdfirmen übergeben. Derzeit werden von der Activia GesmbH die Objekte Franz-Josef-Straße 18 mit den Gebäuden 01, 04, 12, 14, 15 und 16, das Rittinger-Gebäude (06), das Rabzewic-Gebäude (05), die alte Kaserne (09) und der Standort Max-Tandler-Straße 16 (03) gereinigt. Die Fa. Kaspar Harnisch GmbH ist für die Reinigung des Residenz-Gebäudes (10) und die Grazer Schnellreinigungsdienst für Glas und Gebäude Brunner GesmbH für die Reinigung des Peter-Tunner-Gebäudes (08) verantwortlich.

Die Neuausschreibung über die Gebäudereinigung erfolgt von der MUL alle 3 Jahre. Die Verlängerung des bestehenden Vertrages ist bei Zufriedenheit der MUL mit dem Vertragspartner um ein weiteres Jahr ohne vorherige Ausschreibung möglich.

#### 5.4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die wichtigsten der für Reinigungs- und Pflegemittel relevanten gesetzlichen Rahmenbedingungen sind:

- Chemikaliengesetz 1996, BGBl. Nr. 53/1997 [6],
- Verordnung über die Abbaubarkeit bestimmter Waschmittelinhaltsstoffe und über die Bestimmung des Phosphatgehaltes, BGBl. Nr. 239/1987 [6],
- Lebensmittelgesetz BGBl. Nr. 86/1975 [7].

## 5.4.2 Umweltrelevanz von Reinigungsmittel

Die folgenden Ausführungen über die chemischen Inhaltsstoffe von Reinigungsmittel und deren ökologische Bewertung wurden dem Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4] und dem Endbericht über die Zukunft ökologische Reinigung [5] entnommen.

Die häufigsten Inhaltsstoffe von Reinigungs- und Waschmittel sind:

1. Waschaktive Substanzen, Tenside,
2. Gerüststoffe und Stabilisatoren,
3. Bleichmittel,
4. Optische Aufheller,
5. Enzyme,
6. Abrasivstoffe,
7. Alkalien,
8. Desinfektionsmittel,
9. Organische Lösungsmittel,
10. Pflegesubstanzen,
11. Säuren,
12. Salze
13. Duft- und Farbstoffe,
14. Treibgase.

zu 1. Waschaktive Substanzen, Tenside

Tenside fungieren als Lösungsvermittler zwischen Schmutzteilchen und dem Waschwasser. Sie erfüllen somit die eigentliche Aufgabe des Waschens: das Lösen von Schmutz. Gleichzeitig setzen sie die Oberflächenspannung des Wassers herab.

Tensidmoleküle bestehen aus einem hydrophoben oder lipophilen Teil und einem hydrophilen oder lipophoben Teil. Je nach der Ladung der hydrophilen Gruppe werden die Tenside in folgende Kategorien eingeteilt:

1. anionische Tenside,
2. nichtionische Tenside,
3. amphotere Tenside,
4. kationische Tenside.

In Wasch- und Reinigungsmittel sind vor allem anionische und nichtionische Tenside enthalten. Um die Belastung der Gewässer durch Tenside zu verringern, wurde im österreichischen Waschmittelgesetz BGBl. Nr. 300/1984 und der Verordnung BGBl. Nr. 239/1987 der Verkauf von nichtionischen und anionischen Tensiden, deren Primärabbaubarkeit weniger als durchschnittlich 90% beträgt, verboten. Amphotere Tenside gelten als die

umweltfreundlichsten Tenside. Sie werden aber aufgrund der hohen Herstellungskosten kaum in Reinigungsmitteln eingesetzt.

Andere Bezeichnungen für Tenside sind „Netzmittel“, „waschaktive Substanzen“ und „Syndets“.

#### zu 2. Gerüststoffe und Stabilisatoren

Gerüststoffe binden die für die Härte des Wassers verantwortlichen Calcium- und Magnesiumsalze. In Waschmitteln können als Gerüststoffe Phosphate, Phosphonate, Silikate, Citrate, Aminocarboxylate wie NTA und EDTA und Soda eingesetzt werden.

#### zu 3. Bleichmittel

Um das Entfernen von hartnäckigem Schmutz zu erleichtern, werden den Wasch- und Reinigungsmitteln Substanzen mit bleichender Wirkung zugegeben. Als Bleichmittel kommen in pulverförmigen Waschmitteln Natriumperborat und Natriumpercarbonat zur Anwendung. Bleichmittel auf Chlorbasis sind aufgrund der hohen Umweltschädlichkeit und auch wegen möglicher Gesundheitsgefährdung abzulehnen.

#### zu 4. Optische Aufheller

Bei den optische Aufhellern handelt es sich um Fluoreszenzfarbstoffe, die in herkömmlichen Waschmitteln zwar nur zu etwa 0,1-0,5% enthalten sind, aber trotzdem als stark umweltbelastend einzustufen sind.

#### zu 5. Enzyme

Enzyme sind zur Beseitigung von eiweißhaltigem Schmutz bei Temperaturen bis maximal 60° C sehr gut geeignet. Derzeit sind im wesentlichen Proteasen (eiweißspaltend) und Amylasen (stärkespaltend) in Waschmitteln im Einsatz, die gewässerökologisch als unbedenklich einzustufen sind. Auf den Einsatz von Enzymen in Handwaschmitteln sollte verzichtet werden, da sie aufgrund ihrer Eiweißlösekraft auch die Haut angreifen.

#### zu 6. Abrasivstoffe

Abrasivstoffe werden in vielen Reinigungsmitteln mit Scheuerwirkung eingesetzt und gelten als ökologisch unbedenklich. Abrasivstoffe sind fein gemahlene, mineralische Stoffe, wie Bims-, Quarz-, Kreide- oder Marmormehle.

## zu 7. Alkalien

Alkalische Reinigungsmittel sind wirksam gegen Fette, Öle, Lacke und Farben, Klebstoffe, Ruß sowie gegen eiweißhaltige und andere organische Verschmutzungen. Von den am häufigsten in Reinigungsmitteln eingesetzten alkalischen Wirkstoffen ist Soda ökologisch unbedenklich, Natron- und Kalilauge können zu Verätzungen führen. Die Dämpfe von leicht flüchtigen Alkalien wie z.B. Ammoniakwasser sowie den organische Aminen sind gesundheitsschädlich. Im Abwasser schädigen Alkalien und auch Säuren in hohen Konzentrationen Mikroorganismen und höhere Tiere.

## zu 8. Desinfektionsmittel

Desinfektionsmittel findet man vor allem in Produkten, die in Bereichen mit besonders hohem Hygieneanspruch eingesetzt werden, wie z.B. in Krankenhäusern, Küchen, Bädern und Toiletten. Zum Teil dienen sie auch als Konservierungsstoffe für Reinigungsmittel. In Reinigungsmitteln können folgende Desinfektionsmittel enthalten sein: Aldehyde, Aktivsauerstoffverbindungen, Alkohole, Chlorverbindungen, Phenole und Phenolderivate sowie quartäre Ammoniumverbindungen.

Ein übermäßiger Einsatz von Desinfektionsmitteln führt daher zur Ausbildung resistenter Keimkulturen und gefährdet die Gesundheit (Allergien) und die Umwelt; der biologische Abbau in Kläranlagen wird gestört. Wo eine Desinfektion notwendig ist, sollte sie gezielt erfolgen.

## zu 9. organische Lösungsmittel (LM)

Gemeinsame Eigenschaften der Lösungsmittel sind ihre Fähigkeit Fette zu lösen sowie eine hinreichende Flüchtigkeit. Diese Eigenschaften sind sowohl für die Einsatzbereiche als auch für die Gefährlichkeit der Lösungsmittel verantwortlich. In Reinigungsmitteln werden chlorierte Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe und sonstige organische Lösungsmittel wie Alkohole, Ester und Ketone verwendet.

In der Atmosphäre werden organische LM im allgemeinen gut durch UV-Strahlung abgebaut, im Wasser ist die biologische Abbaubarkeit hingegen sehr unterschiedlich. Einen guten Anhaltspunkt für die Umweltverträglichkeit von LM liefert die Wassergefährdungsklasse (WGK).

## zu 10. Pflegesubstanzen

Die in Reinigungsmitteln am häufigsten eingesetzten Pflegemittel sind Wachse und Kunststoffverbindungen. Von diesen Substanzen ist keine negative Umweltauswirkung zu erwarten, da sie im Abwasser als feste Partikel vorliegen und somit in den Klärlagen aus dem Abwasser abgetrennt werden können.

#### zu 11. Säuren

Säuren werden in Reinigungsmitteln meist gegen Kalk- und Urinsteinablagerungen eingesetzt. Die in Reinigungsmitteln enthaltenen Säuren sind häufig Amidosulfonsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure und Salzsäure, die bei unsachgemäßer Handhabung Verätzungen verursachen können. Auf diese Produkte sollte unbedingt verzichtet werden. Mit Milch-, Essig- oder Zitronensäure hergestellte Produkte sind biologisch leicht abbaubar und vom gesundheitlichen Standpunkt aus gesehen als unbedenklich einzustufen.

#### zu 12. Salze

Salze wie Natriumsulfat oder Natriumchlorid sind zum Teil als Füllstoffe, die keinerlei Reinigungswirkung aufweisen, in pulverförmigen Reinigungsmitteln enthalten.

#### zu 14. Treibgase

Unter Treibgasen werden Gase verstanden, mit deren Hilfe Wirkstoffflüssigkeiten aus Spraydosen herausgedrückt werden. Seit dem 1.3.1990 besteht in Österreich ein totales Verkaufsverbot für Spraydosen mit vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen als Treibgase. Diese bis dahin verwendeten FCKWs wurden durch teilfluorierte Kohlenwasserstoffe, Propan und Butan sowie den Treibgasen Stickstoff, Kohlendioxid und Druckluft ersetzt. Eine weitere Alternative ist der Kauf von Produkten mit einer Pumpvorrichtung.

### **5.4.3 Eingesetzte Reinigungsmittel**

In Tabelle 5.35 werden die in den Gebäuden der MUL verwendeten Reinigungsmittel, deren Abfallschlüsselnummer, die Hauptinhaltsstoffe sowie eine Bewertung laut vorliegender Sicherheitsdatenblätter der jeweiligen Herstellerfirmen angeführt. Weiters werden in Tabelle 5.36 die von den Reinigungsfirmen eingesetzten Reinigungsmittel und deren Jahresverbrauch angeführt.

Tabelle 5.35: An der MUL eingesetzte Reinigungsmittel

Produktname und Hersteller	Inhaltsstoffe	Bewertung	Schlüsselnummer
AKTIVDUFT  Johannes Kiehl KG	Anionische und nichtionische Tenside, Hautschutzkomponenten, Hilfs- und Duftstoffe, gefährliche Inhaltsstoffe: 1-2% sek. Alkan-sulfonat-Na-Salz, 1-2% Alkyl-polyglykoether 5-12 EO, 5-10% Natrium-alkylethersulfat	Leicht biologisch abbaubar CSB-Wert 165 mg O <sub>2</sub> /g  Wassergefährdungsklasse I	12103
ALCOSAN Glanzreiniger  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	WAS, Alkohol, Hilfsstoffe	Tenside zu über 98% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg CSB-Wert 297 mg O <sub>2</sub> /kg BSB 5-Wert 215 mg O <sub>2</sub> /kg  Wassergefährdungsklasse 0 Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	59405
ALFA Oberflächen- reiniger  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	WAS, Alkohol, Reinigungs- verstärker, Hilfsstoffe	Tenside zu über 95% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg CSB-Wert 280 mg O <sub>2</sub> /kg BSB 5-Wert 135 mg O <sub>2</sub> /kg  Wassergefährdungsklasse 0 Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	59405
BETAZID Sanitärreiniger  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	WAS, anorganische Säuren, Zitronensäure, Hilfsstoffe, Inhibitoren	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg CSB-Wert 55,2 mg O <sub>2</sub> /kg BSB 5-Wert 20,1 mg O <sub>2</sub> /kg	59405

BETAZID		Wassergefährdungsklasse I Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	
BIO-STEINE  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	WAS, Farb- und Duftstoffe, Hilfsstoffe	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg  Wassergefährdungsklasse I	
CELAN Wischpflege- mittel  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	Emulgatoren, Alkohol, Netzmittel, Hilfsstoffe, anion- ische Tenside, Duftkompo- nenten	Tenside zu über 98% biologisch abbaubar CSB-Wert 201 mg O2/kg BSB 5-Wert 165 mg O2/kg  Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	59405
CLAR-GLAS  Johannes Kiehl KG	Nichtionische Tenside, wasserlösliche LM, Alkalien, Farbstoffe, gefährliche Inhaltsstoffe: 2-5% Butylglycol, 10-20% 2- Propanol	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar CSB-Wert 370mg O2/g  Wassergefährdungsklasse 0	55370
CONTRAS Grundreiniger  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	WAS, Alkohole, Lösungsver- mittler, Netzmittel, Alkalien	Tenside zu über 85% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg CSB-Wert 385 mg O2/kg BSB 5-Wert 320 mg O2/kg  Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	59405
DIXIT metallic Grundier- dispersion  Henkel Hygiene GmbH	Polymere, wasserlösliche LM, Polyethylen, Plastifika- toren, Tenside, Konservier- ungsmittel, Pflegekompo- nenten, Hilfsstoffe, Parfumöl	Tenside sind durchschnittlich zu mindestens 90% abbaubar  Wassergefährdungsklasse 1	57303

<p>DOPOMAT Intensiv- und Automaten- reiniger</p> <p>Johannes Kiehl KG</p>	<p>Nichtionische Tenside, wasserlösliche LM, Komplexbildner, Lösungs- vermittler, Alkalien, Duft- stoffe, gefährliche Inhalts- stoffe: 1-3% Alkyl-poly- glycoether 5-12 EO, 2-5% Nitrilotriacetat-Natrium, 5- 10% Butylglycol</p>	<p>Tenside zu über 90% biologisch abbaubar CSB-Wert 350mg O2/g</p> <p>Wassergefährdungsklasse I</p>	52402
<p>FRAPPIN Flüssigscheuer- mittel</p> <p>Werner&amp;Mertz Prof. Vertriebs GmbH</p>	<p>Tenside anionaktiv, Calcium- carbonat, Verdickungsmittel, Duft- und Konservierungs- stoffe</p>	<p>Tenside zu über 90% biologisch abbaubar</p> <p>Wassergefährdungsklasse I Entsorgungshinweis: Kleine Mengen können mit viel Wasser weggespült werden!</p>	59400
<p>KLARONET Klar-Wischpflege</p> <p>Johannes Kiehl KG</p>	<p>Nichtionische Tenside, wasserlösliche LM, Pflege- substanzen, Stellmittel, Farb- und Duftstoffe, gefährliche Inhaltstoffe: 2-5% Alkyl-poly-glykoether 5-12 EO, 5-10% 2-Propanol</p>	<p>Tenside zu über 90% biologisch abbaubar CSB-Wert 335mg O2/g</p> <p>Wassergefährdungsklasse I</p>	59402
<p>LAVOCID</p> <p>Werner&amp;Mertz Prof. Vertriebs GmbH</p>	<p>Nichtionische Tenside, organische Säure, Farb- und Duftstoffe</p>	<p>Tenside zu über 90% biologisch abbaubar</p> <p>Wassergefährdungsklasse I Entsorgungshinweis: Kleine Mengen können mit viel Wasser weggespült werden!</p>	52102
<p>Met-Acryl Polymerdis- persion</p> <p>Gruber Reinigungs- technik GesmbH</p>	<p>metallgebundene Acrylat- dispersion, Waschemu- sionen, Netz- und Verlaufs- mittel, Schaumregulatoren</p>	<p>Eliminierbarkeit (Abbaufähig- keit) über 60% LD 50 &gt; 2000 mg/kg Fischverträglichkeit: LC 50 &gt; 1000 mg/l CSB-Wert 525 mg O2/kg BSB 5-Wert 74,7 mg O2/kg Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdün- nung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!</p>	57303

METAPUR Werner&Mertz Prof. Vertriebs GmbH	Nichtionische Tenside, aliphatische KW wie Parafinöl und LM, Konservierungsmittel	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar  Wassergefährdungsklasse I Entsorgungshinweis: Kleine Mengen können mit viel Wasser weggespült werden!	59401
PRISMA Glasreiniger  Gruber Reinigungs- technik GesmbH	Alkohole, Netzmittel, WAS, Hilfsstoffe, Ammoniak in geringen Mengen	Tenside zu über 98% biologisch abbaubar LD 50 > 2000 mg/kg CSB-Wert 245 mg O2/kg BSB 5-Wert 90,2 mg O2/kg  Wassergefährdungsklasse I Entsorgungshinweis: geringe Mengen können nach Verdünnung mit viel Wasser über die Kanalisation entsorgt werden!	59405
SPÜL BLITZ Johannes Kiehl KG	Anionische und nichtionische Tenside, Hautschutzkomponenten, Hilfs- und Duftstoffe, gefährliche Inhaltsstoffe: 1-2% sek. Alkylsulfonat-Na-Salz, 1-2% Alkyl-poly-glykoether 5-12 EO, 5-10% Natriumalkylethersulfat	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar CSB-Wert 225mg O2/g  Wassergefährdungsklasse I	59402
TABLEFIT Schreibtisch- reiniger  Johannes Kiehl KG	Anionische und nichtionische Tenside, wasserlösliche LM, Stellmittel, Duftstoffe, gefährliche Inhaltsstoffe: 10-20% 2-Propanol, 5-10% Diethylenglykolmonobutylether	Tenside zu über 90% biologisch abbaubar CSB-Wert 750 mg O2/g  Wassergefährdungsklasse I	55356

Anmerkung: Laut ÖNORM S 2101 ist die Zuordnung eines Stoffes zu den gefährlichen Abfällen anhand seiner Eigenschaften vorzunehmen. Das bedeutet, daß ein Stoff entweder ein gefährlicher Abfall ist oder nicht. Somit ist der Hinweis das geringen Mengen bestimmter Reinigungsmittel, nach Verdünnung mit viel Wasser, über die Kanalisation entsorgt werden

dürfen, laut Gesetz nicht zulässig, sofern große Mengen dieses Mittels als gefährlicher Abfall zu entsorgen wären.

Tabelle 5.36: Jährlicher Reinigungsmittelbedarf der Reinigungsfirmen

Reinigungsfirma	Reinigungsmittel	Jahresbedarf [kg]
Activia GesmbH	AKTIVDUFT	60
	CLAR GLAS	n.b.
	CONTRAS	480,0*
	DIXIT	420,0*
	DOPOMAT	n.b.
	KLARONET	n.b.
	FRAPPIN	102,0
	LAVOCID	93,0
	SPÜL BLITZ	n.b.
	TABLEFIT	77,0
Kaspar Harnisch GmbH	ALFA	36,4
	BETAZID	38,5
	CELAN	24,1
	CONTRAS	30,9
	MET-ACRYL	41,2
	PRISMA	23,3
Brunner GesmbH	ALCOSAN	81,6
	ALFA	50,5
	BETAZID	107,0
	BIO-STEINE	n.b.
	PRISMA	19,4
	<b>SUMME</b>	<b>1684,9</b>

\* bei diesen Produkten handelt es sich um Lagerbestände, die aufgebraucht werden!

An Reinigungsmittel werden von der Fa. Activia jährlich 1232 kg, oder 3,48 kg pro Mitarbeiter, von der Fa. Brunner 258,5 kg, oder 7,6 kg pro Mitarbeiter und von der Fa. Harnisch 194,4, oder 6,94 kg pro Mitarbeiter eingesetzt. Der um ca. 50% geringere pro Kopf Verbrauch der Fa. Activia ist zum Teil auf die unvollständigen Verbrauchsangaben zurückzuführen.

#### 5.4.4 Ökologische Bewertung der eingesetzten Reinigungsmittel

An der MUL werden für den gleichen Verwendungszweck mehrere unterschiedliche Reinigungsmittel eingesetzt. Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, daß die Reinigung der Gebäude drei verschiedenen Reinigungsfirmen übergeben wurde.

Eine genaue Bewertung der an der MUL eingesetzten Reinigungsmittel ist auf Basis der vorliegenden Sicherheitsdatenblätter nicht möglich, da eine vollständige und exakte Bezeichnung der Inhaltsstoffe in den Produkten zumeist fehlt; z.B. kann aus der Angabe der Chemikaliengruppe wie anionische Tenside die ökologische Relevanz des jeweiligen Reinigungsmittels nicht abgeleitet werden.

Zum Teil werden auch Produkte eingesetzt, die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe als gefährliche Stoffe zu klassifizieren sind und somit als nicht empfehlenswert einzustufen sind.

Grundsätzlich soll auf Reinigungsmittel, die gefährliche Stoffe enthalten, in Zukunft verzichtet werden.

Die Auswahl der verwendeten Reinigungsmittel ist den Reinigungsfirmen weitgehend freigestellt, sofern sie die Einhaltung der unter Punkt 7.1.4 genannten Kriterien garantieren. Nähere Angaben über die Inhaltsstoffe oder die Umweltverträglichkeit dieser Produkte werden von der MUL nicht verlangt. Aus diesem Grund ist es derzeit nicht möglich, die Einhaltung der oben genannten Kriterien zu überprüfen.

## 6 Gesetzliche Vorschriften

Die in der Folge genannten Gesetze und Verordnungen [1] sind für die Abfallbewirtschaftung der Gebäude der MUL relevant. Nach einer kurzen Erläuterung des Inhaltes dieser Gesetze bzw. Verordnungen wird kurz auf die Einhaltung der genannten gesetzlichen Vorschriften durch die MUL eingegangen. Genauere Erläuterungen zur Einhaltung dieser Vorschriften sowie eine Bewertung von deren Einhaltung wird unter Punkt 8.1.1 angeführt.

- **Bestellung eines Abfallbeauftragten**

In Betrieben mit 100 oder mehr Arbeitnehmern ist gemäß § 9 Abs. 6 AWG-Novelle 1998 BGBl. I 1998/151 ein fachlich qualifizierter Abfallbeauftragter zu bestellen und der Bezirksverwaltungsbehörde anzuzeigen. Für den Fall seiner Verhinderung ist ein Stellvertreter zu bestellen.

**Die Bestellung eines Abfallbeauftragten sowie die Anzeige an die Bezirksverwaltungsbehörde ist bis jetzt nicht erfolgt.**

- **Zuteilung einer Abfallbesitzernummer** gemäß § 13 Abs. 2 AWG BGBl. 1990/325

Der MUL wurde vom Landeshauptmann die Abfallerzeugernummer bzw. Abfallbesitzernummer 00736116 zugewiesen.

- **Genehmigungsbescheid für betriebliche Abfallbehandlungsanlagen** gemäß §§ 28-29 AWG BGBl. 1990/325

In den §§ 28-29 AWG ist die Genehmigung von Abfall- und Altölbehandlungsanlagen sowie die Genehmigung für besondere Abfall- und Altölbehandlungsanlagen geregelt. Die MUL verfügt über keine eigene betriebliche Abfall- oder Altölbehandlungsanlage, insbesondere auch über keine Behandlungsanlagen im Sinne der §§ 28-29 AWG.

- **Genehmigung nach § 9 AWG BGBl. 1990/325**

Die Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen sowie die Änderung von Altanlagen, bei deren Betrieb Abfälle anfallen, bedürfen nach § 9 AWG einer Genehmigung nach diesem Bundesgesetz.

**Ein derartiger Genehmigungsbescheid ist an der MUL nicht vorhanden.**

- **Aufzeichnungspflicht nicht gefährliche Abfälle** gemäß § 14 Abs. 1 AWG BGBl. 1990/325 und § 3 AbfallnachweisVO BGBl. 1991/65

Laut § 14 AWG und § 3 AbfallnachweisVO ist eine fortlaufende Aufzeichnung, getrennt für jedes Kalenderjahr, über Art, Menge, Herkunft und Verbleib nicht gefährlicher Abfälle zu führen.

**Diese Vorgabe wird von der MUL derzeit nicht erfüllt.**

- **Meldepflicht für gefährliche Abfälle** gemäß § 13 AWG-Novelle 1998 BGBl. I 1998/151  
Seit 1. Oktober 1998 gilt: Ein Abfallerzeuger, bei dem Altöle in einer Jahresmenge von mindestens 200 Liter oder gefährliche Abfälle wiederkehrend, mindestens einmal jährlich, anfallen, hat diesen Umstand binnen 3 Monaten nach Aufnahme der Tätigkeit, dem Landeshauptmann zu melden. Die Meldung hat unter Angabe der allgemeinen Firmendaten, einschließlich der Branchenbeschreibung, zu erfolgen. Änderungen dieser Daten sowie die Einstellung der Tätigkeit sind innerhalb von drei Monaten zu melden.  
Die MUL hat dem Landeshauptmann am 24.03.1991 eine Meldung über den Anfall von gefährlichen Abfällen oder Altölen erstattet.

Vor dem 1. Oktober war die Meldepflicht für gefährliche Abfälle gemäß § 4 AbfallnachweisVO BGBl. 1991/65 mit folgendem Wortlaut rechtsgültig:

Wenn andere gefährliche Abfälle zu den bereits gemeldeten hinzukommen, oder angezeigte gefährliche Abfälle oder Altöle nicht mehr anfallen, oder die jährlich anfallende Menge der gefährlichen Abfälle oder Altöle sich um mehr als 100% ändert, so ist dies laut § 4 Abs. 3 AbfallnachweisVO binnen 3 Monaten dem Landeshauptmann zu melden.

Die MUL hat dem Landeshauptmann bis zum 1. Oktober keine Meldung erstattet obwohl relevante Änderungen im Anfall von gefährlichen Abfällen eingetreten sind.

- **Begleitscheinpflicht für gefährliche Abfälle und Altöle** gemäß §5 AbfallnachweisVO BGBl. 1991/65 und § 19 AWG BGBl. 1990/325  
Werden gefährliche Abfälle oder Altöle einem Übernehmer übergeben, so ist die MUL gemäß § 19 AWG verpflichtet diese Abfälle oder Altöle in einem Begleitschein zu deklarieren. Weiters ist die MUL gemäß § 5 AbfallnachweisVO verpflichtet Art, Menge, Herkunft und Verbleib dieser Abfälle oder Altöle durch Begleitscheine und durch fortlaufende Aufzeichnungen auf Grund dieser Begleitscheine nachzuweisen.  
**Diese Vorgaben werden von den Instituten nur zum Teil und von der Universität nicht eingehalten.**
- **Aufbewahrungspflicht** gemäß § 8 AbfallnachweisVO BGBl. 1991/65  
Der Besitzer von Abfällen (Altölen) muß die fortlaufenden Aufzeichnungen über Art, Menge, Herkunft und Verbleib der Abfälle (Altöle) mindestens 7 Jahre, vom Tag der letzten Eintragung gerechnet, aufbewahren und den Organen der Behörde auf Verlangen vorlegen.  
**Diese Vorgabe wird nicht eingehalten.**
- **Pflichten der öffentlichen Hand** gemäß § 6 Abs. 2 AWG BGBl. 1990/325  
Der Bund hat vorrangig solche Waren zu erwerben, die nach Gebrauch oder Verbrauch als Abfall möglichst geringe Umweltbelastungen verursachen; dabei ist auf die Grundsätze der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit Bedacht zu nehmen.  
**Diese Vorgabe wird an der MUL nur zum Teil eingehalten.**

- **Lampenverordnung** BGBl. 1992/144  
In der Lampenverordnung ist die Rücknahme, Pfanderhebung und umweltgerechte Behandlung von bestimmten Lampen, wie z.B. Leuchtstofflampen geregelt.  
**Da zur Zeit die Leuchtstofflampen über das Problemstoffsammelzentrum der Stadtgemeinde Leoben entsorgt werden, werden die Vorgaben dieser VO nicht eingehalten.**
- **Batterieverordnung** BGBl. 1990/514  
In der Batterieverordnung ist die Rücknahmen und Schadstoffbegrenzung von Batterien und Akkumulatoren geregelt.  
Die Vorgaben dieser Verordnung werden von der MUL eingehalten.
- **Kühlgeräteverordnung** BGBl. 1992/408  
Die Entsorgung von Kühlgeräten ist in der Verordnung über die Rücknahme von Kühlgeräten geregelt.
- **Verbot des Einbringens von Verpackungsabfällen in die Haus- Sperrmüllsammlung** gemäß § 7 Abs. 9 AWG-Novelle 1998 BGBl. I 1998/151  
**Diese Vorgabe wird von der MUL nicht erfüllt.**
- **VerpackungsVO** BGBl. 1996/648  
In dieser Verordnung ist die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmter Warenresten sowie die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen geregelt.  
**Die Vorgaben dieser Verordnung werden von der MUL aufgrund der mangelhaften Qualität der Trennung der Verpackungsabfälle nicht eingehalten.**
- **Verordnung über die Sammlung biogener Abfälle** BGBl. 1991/68  
Laut dieser Verordnung sind biogene Abfälle, sofern sie nicht im unmittelbaren Bereich der Betriebsstätte verwertet werden, einer getrennten Sammlung zuzuführen.  
**Die Vorgaben dieser Verordnung werden bis auf das fehlende Sammelsystem im Peter-Tunner-Gebäude eingehalten.**
- **Verordnung über die Trennung von Bauabfällen** BGBl. 1991/259  
Die bei Bau- oder Abbruchtätigkeiten anfallenden Materialien sind, sofern die in der Verordnung angeführten Mengenschwellen überschritten werden, in bestimmte Stoffgruppen zu trennen.  
Die Abwicklung von Bautätigkeiten an der MUL unterliegt der Landesbaudirektion Graz. Die Durchführung der Bautätigkeiten werden nach Ausschreibung des Bauvorhabens, in der die Trennung und Entsorgung der anfallenden Bauabfällen durch das Bauunternehmen als Bedingung für die Auftragserteilung angeführt ist, an Fremdfirmen übergeben.  
Die Vorgaben dieser Verordnung werden von der MUL eingehalten.

- **Bewilligungsbescheide nach dem Wasserrechtsgesetz** BGBl 1959/215 idF BGBl. I 1997/85 [14]  
Die Anlagen der MUL sind laut Auskunft der BH Leoben nach dem WRG nicht bewilligungspflichtig.
- **Indirekteinleiterverordnung** BGBl. I 1998/222  
Aufgrund der vorgenannten Verordnung besteht für die MUL die Verpflichtung bis spätestens 12. Juli 1999 Angaben über die Abwassersituation der Anlagen der MUL dem Kanalbetreiber, dem Reinhaltungsverband Leoben (RHV Leoben), bekanntzugeben. Weiters ist die MUL als Indirekteinleiter verpflichtet einen Entsorgungsvertrag für die Einleitung der Abwässer in die öffentliche Kanalisation mit dem RHV Leoben abzuschließen.  
An der Datenerhebung und Ausarbeitung dieses Entsorgungsvertrages wird derzeit gearbeitet.

## 7 Stand der Abfallbewirtschaftung

### 7.1 Bestehende Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Im Anschluß werden die bestehenden Maßnahmen zur Abfallvermeidung, gegliedert in der vorhergehenden Struktur, dargestellt.

#### 7.1.1 Kopiergeräte, Drucker, Faxgeräte und EDV-Anlagen

- Bei der Beschaffung von neuen Kopiergeräten wird vermehrt darauf geachtet, daß die Geräte beidseitig kopieren können.
- Es wurde ein Kopiergeräte mit integrierter Druck- und Faxfunktion angeschafft.
- Bei den Laserdruckern werden an immer mehr Instituten nur mehr wiederbefüllbare Toner cartridges verwendet.
- Die Thermofaxgeräte werden immer mehr durch Laser- oder Tintenstrahlfaxgeräte ersetzt, die auch mit wiederbefüllbaren Cartridges betrieben werden können.
- Die Installation eines Faxmodems ermöglicht das Faxen von Schriftstücken direkt vom PC; somit werden Ausdrucke als Faxvorlagen nicht mehr benötigt.
- Der klassische Briefwechsel wird bereits oft durch E-mails ersetzt.
- Schreibmaschinen werden immer weniger verwendet. Dadurch sinkt der Bedarf an Farb- und Korrekturbändern, die zum Teil als gefährlicher Abfall zu klassifizieren sind.

#### 7.1.2 Büromaterialien

##### Papier

- An der MUL werden jährlich insgesamt 6141000 Blatt A4 und 51500 Blatt A3 chlorfrei gebleichtes Kopierpapier verwendet. Davon werden 280600 Blatt A4, oder 4,6%, Bio Top 3-Papier eingesetzt.
- Großteils Verwendung von Briefumschlägen und Schreibblöcken aus Recyclingpapier.
- Papier wird zum Teil doppelseitig bedruckt und kopiert.
- Fehlkopien und Fehldrucke werden als Konzept- oder Notizpapier verwendet.
- Herstellung von Notizblöcken aus Fehlkopien.
- Briefkuverts werden mehrmals für die Hauspost verwendet.

##### Sonstige Büromaterialien

- Ein Ersatz der lackierten Blei- und Farbstifte durch solche mit unlackierter Hülle wird bereits in geringem Umsatz durchgeführt.
- Vermehrte Verwendung von Mehrwegartikeln wie Druckbleistiften oder Mehrwegkugelschreiber.
- Einsatz von wiederbefüllbaren Leuchtmarkern.
- Einsatz von Korrekturflüssigkeiten auf Wasserbasis.
- Beschaffung von Ordnern ohne Kunststoffüberzug.

### 7.1.3 Kaffeeautomaten

Es wurde bereits ein Kaffeeautomat angeschafft, der mit einer Bechersperrtaste ausgestattet ist. Dadurch können die Heißgetränke direkt in Kaffeetassen gefüllt werden, wodurch sich der Bedarf an Einwegkunststoffbechern verringert.

### 7.1.4 Reinigungsmittel

In den eingesehenen Ausschreibungen für die Gebäudereinigung sind neben der genauen Auflistung der zu reinigenden Räume, der Reinigungshäufigkeit und der allg. Geschäftsbedingungen auch folgende ökologische Anforderungen an die Reinigungs- und Pflegemittel enthalten:

- Grundsätzlich ist für Reinigung und Pflege kaltes Wasser zu verwenden. Es ist auf sparsamen Verbrauch zu achten.
- Der Auftragnehmer ist verpflichtet, nur Geräte und Materialien (möglichst umweltschonend / biologisch abbaubar) einzusetzen, die unter Bedachtnahme auf die im Einzelfall gegebenen Umstände voll geeignet sind und eine pflegende Behandlung gewährleisten.
- Die Reinigungsmittel müssen den gesundheitsbehördlichen Vorschriften entsprechen und den Richtlinien gemäß eingesetzt werden; ätzende und säurehaltige Mittel dürfen nicht verwendet werden.
- Der Auftragnehmer verpflichtet sich, über Verlangen des Auftraggebers einen autorisierten Prüfbericht der verwendeten Reinigungschemikalien unentgeltlich vorzulegen.
- Der Auftraggeber behält sich vor, bestimmte Verfahren der Reinigungsdurchführung und die Verwendung bestimmter Pflege- und Reinigungsmittel zu untersagen.
- Die Entsorgung von Abfallstoffen hat getrennt zu erfolgen. Hierzu sind an jedem Institut bzw. Gebäude die entsprechenden Behälter aufgestellt: Papiertonne, Biomülltonne, Restmülltonne und Tonne für Verpackungsabfälle.

## 7.2 Bestehende Maßnahmen zur Abfallverwertung

Die Maßnahmen zur Abfallverwertung beschränken sich für den Bürobereich auf Tätigkeiten zur Abfalltrennung. Genauere Angaben über die Trennlogistik werden im Kapitel 7.2.1 aufgelistet.

### 7.2.1 Bestehende Abfallogistik

Die bestehende Abfallogistik wird überblicksmäßig in Tabelle 7.1 bis Tabelle 7.29 für die jeweiligen Gebäude, unterteilt nach der Abfallfraktion, dargestellt. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Darstellung der Abfallogistik einen generellen Überblick über die Situation in den einzelnen Gebäuden gibt und nicht speziell für ein einzelnes Institut bzw. eine Verwaltungs- oder Dienstleistungseinrichtung der MUL gültig ist. Besonders positiv zu bewertende Logistikmaßnahmen oder –einrichtungen werden nach den Tabellen angeführt. Weiters wird eine

Bewertung der Abfallsammelinseln vor den Gebäuden nach Zugänglichkeit, Zustand und Sauberkeit durchgeführt.

Generell werden die, in den Einrichtungen der MUL, anfallenden Altbatterien von den Mitarbeitern zu den öffentlichen Sammelbehältern beim Objekt Franz-Josef-Straße 18 bzw. in die Max-Tandler-Straße gebracht.

### 7.2.1.1 Abfallogistik Objekt Franz-Josef-Straße 18

Die Abfallogistik für das Objekt Franz-Josef-Straße 18 faßt das Hauptgebäude, den Neubau, die Werkhallen, das Hörsaal-Gebäude, das Hüttenmännische Gebäude, das Erdöl-Gebäude, das Chemie-Gebäude sowie das Rittinger-Gebäude zusammen.

Tabelle 7.1: Abfallogistik Restmüll, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Restmüll- behälter in vielen Büros  Trennung durch Mitarbeiter oder Reinigungs- personal	Container der Stadtgemeinde Leoben  vor Rittingergebäude 5 x MGB 1100 vor Hüttenmännischen Gebäude 3 x MBG 1100	beide Sammelinseln liegen in der Zirnfeldgasse	durch die Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	Die meisten Büros sind mit Restmüll- und/oder Papierbehältern ausgestattet

Tabelle 7.2: Abfallogistik Papier und Pappe, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Papierbehälter in den meisten Büros  Trennung durch Mitarbeiter	1 x 9 m <sup>3</sup> Container der Fa. Parek	Zirnfeldgasse vor dem Rittinger- Gebäude	durch Fa. Parek  bei Bedarf	Einige Mitarbeiter vertrauen auf die Trennung des Papiers durch das Reinigungs- personal

Tabelle 7.3: Abfallogistik biogener Abfall, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den Sekretariaten bzw. bei den Kaffee- maschinen	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  vor Rittingergebäude 2 x MGB 240 vor Hüttenmännischen Gebäude 1 x MBG 240	beide Sammelinseln liegen in der Zirnfeldgasse	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich	

Tabelle 7.4: Abfallogistik Leichtfraktion, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter nur vereinzelt in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter oder Reinigungs- personal	Behälter der Saubermacher AG  vor Rittingergebäude 6 x MGB 1100 vor Hüttenmännischen Gebäude 1 x MBG 240	beide Sammelinseln liegen in der Zirnfeldgasse	durch Saubermacher AG  14-tägig	Die Leichtfraktion wird beinahe nur vom Reinigungs- personal getrennt

Tabelle 7.5: Abfallogistik Altglas, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter nur im Institut für Aufbereitung	Behälter der Fa. Frikus  vor Rittingergebäude Je ein Behälter für Weiß- und Buntglas	Zirnfeldgasse vor dem Rittinger- Gebäude	durch Fa. Frikus  alle 3 Wochen	

Tabelle 7.6: Abfallogistik Metallverpackungen, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter nur im Institut für Aufbereitung	Behälter der Fa. Saubermacher  vor Rittingergebäude 1 x MBG 1100 2 x MBG 120	Zirnfeldgasse vor dem Rittinger- Gebäude	durch Fa. Saubermacher  14-tägig	

Tabelle 7.7: Abfallogistik gefährliche Abfälle, Franz-Josef-Straße 18

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
vereinzelt Sammelbe- hälter in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter	Karton der Fa. Tree- Recycling  Inst. für Mathematik 1 x  Inst. für Geophysik 1 x	In den genannten Institutsräum- lichkeiten	durch Fa. Tree-Recycling  bei Bedarf (ca. 3 x pro Jahr)	

Die Abfallsammelinsel am Gang des Institutes für Aufbereitung und Veredlung stellt an der MUL derzeit das Optimum für die betriebliche Abfalltrennung dar.

Die Behälter der Fa. Tree-Recycling zum Sammeln von Tonerbehältern, Tintencartridges, Farbbändern und sonstigen gefährlichen Büroabfällen in den Instituten für Mathematik und Geophysik sind positiv zu bewerten.

### **Bewertung der Sammelinseln**

Die Sammelinsel in der Zirnfeldgasse vor dem Rittinger-Gebäude ist weitgehend sauber und gut zugänglich. Die Behälter werden laut Angaben der WA auch von betriebsfremden Personen trotz der zentralen Lage im Universitätsgelände mitbenutzt.

Die Sammelinsel in der Zirnfeldgasse vor dem Hüttenmännischen-Gebäude ist sauber und sehr gut zugänglich. Die Behälter werden sicher von betriebsfremden Personen mitbenutzt.

### 7.2.1.2 Abfallogistik Peter-Tunner-Gebäude

In den folgenden zwei Tabellen wird die Abfallogistik für das Peter-Tunner-Gebäude dargestellt.

Tabelle 7.8: Abfallogistik Restmüll, Peter-Tunner-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Restmüll- behälter in vielen Büros  Trennung durch Mitarbeiter zumeist aber durch Reinigungs- personal	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  2 x MGB 1100	an der Gebäuderück- seite bei der Garagenab- fahrt	durch die Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	

Tabelle 7.9: Abfallogistik Papier und Pappe, Peter-Tunner-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den meisten Büros  Trennung durch Mitarbeiter oder zumeist durch Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Parek  1 x MGB 660	an der Gebäuderück- seite bei der Garagenab- fahrt	durch Fa. Parek  wöchentlich	

Tabelle 7.10: Abfallogistik Leichtfraktion, Peter-Tunner-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
keine eigenen Behälter  Trennung durch Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Saubermacher  1 x MGB 240	vor dem Gebäude	durch Saubermacher AG  14-tägig	MGB 240 ist zu klein oder wird zu selten entleert!

Alle übrigen Wertstofffraktionen werden, wie die im Bürobereich anfallenden gefährlichen Abfälle, über den Restmüll entsorgt.

### Bewertung der Sammelinsel

Die Sammelinsel ist weitgehend sauber und gut zugänglich. Der Sammelbehälter für die Leichtfraktion ist beinahe immer überfüllt. Eine Mitnutzung der Sammelbehälter durch betriebsfremde Personen kann weitgehend ausgeschlossen werden.

#### 7.2.1.3 Abfallogistik Alte Kaserne

In den folgenden fünf Tabellen wird die Abfallogistik für die alte Kaserne dargestellt.

Tabelle 7.11: Abfallogistik Restmüll, Alte Kaserne

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter vereinzelt in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  2 x MGB 1100	Rückseite des Gebäudes	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	

Tabelle 7.12: Abfallogistik Papier und Pappe, Alte Kaserne

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in jedem Büro  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Fa. Parek  2 x MGB 660	Rückseite des Gebäudes	durch Fa. Parek  wöchentlich	

Tabelle 7.13: Abfallogistik biogener Abfall, Alte Kaserne

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den Sekretariaten bzw. bei den Kaffee- maschinen	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  1 x MGB 120	Rückseite des Gebäudes	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich	

Tabelle 7.14: Abfallogistik Leichtfraktion, Alte Kaserne

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter vereinzelt in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter oder Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Saubermacher  2 x MBG 240	Rückseite des Gebäudes	durch Saubermacher AG  14-tägig	

Tabelle 7.15: Abfallogistik Metallverpackungen, Alte Kaserne

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter vereinzelt in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Fa. Saubermacher  1 x MBG 240	Rückseite des Gebäudes	durch Saubermacher AG  14-tägig	

Nur im Institut für Automation stehen für die Trennung aller oben genannten Abfallfraktionen getrennte Behälter zur Verfügung.

### Bewertung der Sammelinsel

Die Sammelinsel ist sauber und sehr gut zugänglich. Die Mitnutzung der Sammelbehälter durch Mieter, die nicht der MUL zuzuordnen sind, ist gegeben; eine Mitnutzung durch Personen von der Straße ist unwahrscheinlich.

#### 7.2.1.4 Abfallogistik Residenz-Gebäude

In den folgenden fünf Tabellen wird die Abfallogistik für das Residenz-Gebäude dargestellt.

Tabelle 7.16: Abfallogistik Restmüll, Residenz-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
vereinzelt Behälter in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  4 x MGB 1100	vor Gebäude Kreuzung Peter-Tunner- Straße / Max- Tendler- Straße	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	

Tabelle 7.17: Abfallogistik Papier und Pappe, Residenz-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in jedem Büro  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Fa. Parek  2 x MGB 660	vor Gebäude Kreuzung Peter-Tunner- Straße / Max- Tendler- Straße	durch Fa. Parek  wöchentlich	

Tabelle 7.18: Abfallogistik biogener Abfall, Residenz-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den Sekretariaten bzw. bei den Kaffee- maschinen	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  1 x MGB 240	vor Gebäude Kreuzung Peter-Tunner- Straße / Max- Tendler- Straße	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich	

Tabelle 7.19: Abfallogistik Leichtfraktion, Residenz-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den Labors und vereinzelt in den Büros  Trennung durch Mitarbeiter oder Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Saubermacher  1 x MBG 1100	vor Gebäude Kreuzung Peter-Tunner- Straße / Max- Tendler- Straße	durch Saubermacher AG  14-tägig	

Tabelle 7.20: Abfallogistik Metallverpackungen, Residenz-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in den Labors  Trennung durch Mitarbeiter oder Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Saubermacher  2 x MBG 240	vor Gebäude Kreuzung Peter-Tunner- Straße / Max- Tendler- Straße	durch Saubermacher AG  14-tägig	die Labors befinden sich im Kellergeschoß!

Das Altglas wird von den Mitarbeitern oder vom Reinigungspersonal in die öffentlichen Sammelbehälter auf der Sammelinsel gegenüberliegenden Straßenseite gebracht. Gefährliche Abfälle werden zum Teil über die Entsorgungsschiene Laborabfälle entsorgt. Büroabfälle wie Tonerbehälter, Tintencartridges, Farbbänder und sonstige gefährliche Büroabfälle der Abteilung für Petrophysik werden zum Sammelbehälter des Institutes für Geophysik ins Hauptgebäude gebracht.

### Bewertung der Sammelinsel

Die Sammelinsel ist weitgehend sauber und gut zugänglich. Sie liegt direkt an der Straße und wird daher sicher von betriebsfremden Personen, sowie von anderen Mietern im Gebäude mitbenutzt.

#### 7.2.1.5 Abfallogistik Veitsch-Radex

Die Abfallogistik für dieses Gebäude wird nicht näher betrachtet, da diese Abfälle über das Entsorgungssystem der Fa. Veitsch-Radex entsorgt werden, und das Institut für Struktur- und Funktionskeramik mit 1. September 1998 in das Peter-Tunner-Gebäude übersiedeln wird.

#### 7.2.1.6 Abfallogistik Max-Tendler-Straße 16

In den folgenden zwei Tabellen wird die Abfallogistik für das Objekt Max-Tendler-Straße 16 dargestellt.

Tabelle 7.21: Abfallogistik Restmüll, Max-Tendler-Straße 16

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in jedem Büro  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  2 x Metalleimer 110 l	im Innenhof	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	

Die Abfallfraktionen Papier und Pappe sowie die Metallverpackungen und das Glas werden im Gebäude getrennt gesammelt, und vom Reinigungspersonal zu den öffentlichen Sammelbehältern in der Max-Tendler-Straße gebracht. Die Leichtfraktion wird durch das Reinigungspersonal aus den übrigen Abfällen aussortiert und zum Sammelbehälter MGB 240 in den Innenhof gebracht. Die biogenen Abfälle werden ebenfalls getrennt gesammelt, von der Reinigungskraft in den Innenhof gebracht und dort kompostiert.

#### 7.2.1.7 Abfallogistik Rabzewic-Gebäude

In den folgenden fünf Tabellen wird die Abfallogistik für das Rabzewic-Gebäude dargestellt.

Tabelle 7.22: Abfallogistik Restmüll, Rabzewic-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in allen Büros  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  1 x MGB 1100 2 x Metalleimer 110 l	vor dem Gebäude	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich oder 14-tägig	

Tabelle 7.23: Abfallogistik Papier und Pappe, Rabcewic-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in jedem Büro  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Fa. Parek  1 x MGB 660	vor dem Gebäude	durch Fa. Parek  wöchentlich	

Tabelle 7.24: Abfallogistik biogener Abfall, Rabcewic-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in der Küche  Trennung durch Mitarbeiter	Behälter der Stadtgemeinde Leoben  1 x MGB 120	vor dem Gebäude	durch Stadtgemeinde Leoben  wöchentlich	

Tabelle 7.25: Abfallogistik Leichtfraktion, Rabcewic-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
keine eigenen Behälter  Trennung durch Reinigungs- personal	Behälter der Fa. Saubermacher  1 x MBG 240	vor dem Gebäude	durch Saubermacher AG  14-tägig	

Tabelle 7.26: Abfallogistik Metallverpackungen, Rabcewic-Gebäude

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
keine eigenen Behälter	Behälter der Fa. Saubermacher	vor dem Gebäude	durch Saubermacher AG	
Trennung durch Reinigungs- personal	1 x MBG 240		14-tägig	

Das Altglas wird von der Reinigungskraft aus den übrigen Abfällen aussortiert und zu den Sammelbehältern in der Zirnfeldgasse beim Rittinger-Gebäude gebracht.

### Bewertung der Sammelinsel

Die Sammelinsel ist sauber und sehr gut zugänglich. Durch die Lage direkt neben der Straße wird die Sammelinsel sicher von betriebsfremden Personen mitgenutzt.

#### 7.2.1.8 Abfallogistik Außenstelle Gams

In den folgenden drei Tabellen wird die Abfallogistik für die alte Kaserne dargestellt.

Tabelle 7.27: Abfallogistik Restmüll, Außenstelle Gams

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in allen Büros	Behälter der Marktgemeinde Frohnleiten	neben dem Gebäude	durch Marktge- meinde Frohnleiten	
Trennung durch die Mitarbeiter	1 x MGB 240		14-tägig	

Tabelle 7.28: Abfallogistik Papier und Pappe, Außenstelle Gams

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter in allen Büros  Trennung durch die Mitarbeiter	Behälter der Fa. Saubermacher AG  1 x MGB 240	neben dem Gebäude	durch Fa. Sauber- macher AG  monatlich	

Tabelle 7.29: Abfallogistik Leichtfraktion, Außenstelle Gams

Sammlung/ Trennung durch	Bereitstellung Art und Anzahl der Abfallbehälter	Lagerung	Entsorgung/ Entsorgungs- intervall	Anmerkung
Behälter im Gebäude  Trennung durch Mitarbeiter	1 Sack der Fa. Saubermacher AG	im Gebäude	durch Saubermacher AG  6-wöchentlich	

Die biogenen Abfälle werden von den Mitarbeitern selbst kompostiert, die Fraktionen Glas und Metallverpackungen werden zu einer öffentlichen Sammelstelle nach Rothleiten mitgenommen. Gerätebezogene Büroabfälle gehen wie der Sperrmüll zurück nach Leoben zum Institut für Geophysik.

### 7.2.1.9 Abfallogistik für gerätebezogene Büroabfälle

Ein einheitliches Sammelsystem für gerätebezogene Büroabfälle, die zum Teil als gefährliche Abfälle zu klassifizieren sind, ist an der MUL nicht eingerichtet. Lediglich das Institut für Mathematik und angewandte Geometrie sowie das Institut für Geophysik haben je eine Sammelbox für derartige Abfälle aufgestellt, die von einer Recyclingfirma entleert wird. Die übrigen Institute sowie die Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen der MUL entsorgen diese Abfälle, wie bereits in den Kapiteln 4 verfahrensbezogene Darstellung und 5 abfallrelevante Darstellung beschrieben, auf unterschiedliche Art und Weise.

## 8 Bewertung der abfallwirtschaftlichen Istsituation

### 8.1 Bewertung des derzeitigen Standes der Abfallbewirtschaftung

Im Anschluß erfolgt eine Bewertung aller Maßnahmen und Tätigkeiten die von den Einrichtungen der MUL bezüglich der Abfallbewirtschaftung durchgeführt werden.

#### 8.1.1 Bewertung der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften

- Die Bestellung eines Abfallbeauftragten sowie die Anzeige an die Bezirksverwaltungsbehörde, die laut § 9 Abs. 6 AWG vorgeschrieben ist, ist bis heute nicht erfolgt. Die MUL hat jedoch bereits alle Maßnahmen getroffen, um diesen Arbeitsplatz noch im 1. Quartal des Jahres 1999 zu besetzen.
- Die Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen sowie die Änderung von Altanlagen, bei deren Betrieb Abfälle anfallen, bedürfen nach § 9 AWG einer Genehmigung nach diesem Bundesgesetz. Ein derartiger Genehmigungsbescheid ist an der MUL nicht auffindbar und demnach vermutlich auch nicht vorhanden.
- Die Aufzeichnungspflicht nicht gefährlicher Abfälle gemäß § 14 AWG und § 3 AbfallnachweisVO wird von der MUL nicht eingehalten.
- Die Meldepflicht für die Änderung im Anfall gefährlicher Abfälle wurde von der MUL bis zum 1. Oktober 1998 nicht eingehalten. Aufgrund der geänderten Gesetzeslage ist die MUL seit 1. Oktober 1998 nur mehr verpflichtet, eine Meldung, bei Änderung der allgemeinen Firmendaten oder bei Einstellung der Tätigkeit, bei der gefährliche Abfälle anfallen, zu erstatten.
- Die Begleitscheinpflicht für gefährliche Abfälle und Altöle gemäß § 5 AbfallnachweisVO und § 19 AWG wird von den Instituten nur zum Teil und von der WA der MUL nicht eingehalten.
- Die Aufbewahrungspflicht der Aufzeichnungen über Art, Menge, Herkunft und Verbleib von Abfällen gemäß § 8 AbfallnachweisVO wird nicht eingehalten.
- Die Vorschrift für die öffentliche Hand vorrangig solche Waren zu erwerben, die nach Gebrauch oder Verbrauch als Abfall möglichst geringe Umweltbelastungen verursachen (dabei ist auf die Grundsätze der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit Bedacht zu nehmen) zu erwerben, wird an der MUL nur zum Teil eingehalten. Die Ursache dafür liegt in der dezentralen Organisation des Materialeinkaufs, wodurch die Einhaltung, der oben genannten Vorgaben, immer vom Interesse der für den Einkauf verantwortlichen Mitarbeiter abhängig ist.
- Die Vorgaben der LampenVO bezüglich der Rückgabe von Altlampen werden von der MUL nicht eingehalten.
- Die MUL hält das Verbot des Einbringens von Verpackungsabfällen in die Haus- und Sperrmüllsammlung nicht ein.
- Die laut Verordnung über die Sammlung biogener Abfälle vorgeschriebene getrennte Sammlung von biogenen Abfällen wird im Peter-Tunner-Gebäude nicht durchgeführt.

- Alle übrigen Vorgaben der für die Abfallbewirtschaftung relevanten Gesetze und Verordnungen werden erfüllt.
- Die Baubescheide für die Gebäude der MUL sind an der MUL nur vereinzelt vorhanden. Dadurch sind den Mitarbeitern der MUL behördliche Auflagen z.B. über die Wartung von Ölabscheidern etc. nicht bekannt und können demnach auch nicht eingehalten oder kontrolliert werden.

Zusammenfassend kann man bei den Mitarbeitern und den Verantwortlichen für die Abfallentsorgung an der MUL bezüglich des AWG, und den daraus resultierenden Verpflichtungen, von einem schlechten Informationsstand sprechen. Daraus resultieren auch sämtliche oben genannten Rechtsmängel.

## **8.1.2 Bewertung der Abfallogistik und Abfalltrennung**

### **8.1.2.1 Nicht gefährliche Abfälle**

#### **Abfallogistik und Abfalltrennung in den Gebäuden**

In den Gebäuden der MUL ist in fast allen Büros zumindest ein Behälter für Papier und/oder für Restmüll aufgestellt. Behälter für die getrennte Sammlung von Kunststoffverpackungen und biogenen Abfällen sind nicht in allen Büros vorhanden. Die Behälter für diese Abfallfraktionen befinden sich bei den meisten Instituten und Einrichtungen der MUL in den Sekretariaten oder in der Nähe der Kaffeemaschinen.

Behälter für die getrennte Sammlung von Metallverpackungen bzw. Altglas wurden bis auf wenige Ausnahmen nicht aufgestellt.

Als vorbildliches Beispiel für ein optimales Abfalltrennsystem in den Instituten sollte die Sammelinsel im Institut für Aufbereitung und Veredlung erwähnt werden.

Die Abfalltrennung in den Büros funktioniert für Papier gut, bei den übrigen Fraktionen ist sie weitgehend vom Interesse der jeweiligen Mitarbeiter abhängig. Zum Teil wird auf die Nachsortierung durch das Reinigungspersonal vertraut und deshalb auf eine getrennte Sammlung verzichtet.

Generell ist die Güte der Abfalltrennung in den Gebäuden der MUL sehr unterschiedlich. Die Trennung in Gams funktioniert ebenso wie im Residenz-Gebäude sehr gut, schlecht funktioniert sie hingegen im Objekt Franz-Josef-Straße 18 und im Peter-Tunner-Gebäude. In den beiden letztgenannten Objekten werden Abfälle oft in den Büros getrennt, aber trotzdem wieder vermischt zu den Sammelbehältern gebracht.

Die Abfallsammlung auf den Gängen der MUL ist in der derzeitigen Form ungeeignet, da die in regelmäßigen Abständen aufgestellten Abfallbehälter weder nach Form noch Farbe zu unterscheiden sind und deshalb auch eine Abfalltrennung unmöglich machen.

## **Abfallogistik und Abfalltrennung außerhalb der Gebäude**

Die Abfallsammelinseln für nicht gefährliche Abfälle bei den Gebäuden der MUL sind bis auf die Sammelinsel beim Peter-Tunner-Gebäude sehr gut geeignet. Beim Peter-Tunner-Gebäude muß zumindest eine Tonne für biogene Abfälle aufgestellt und das Behältervolumen der Gelben Tonne vergrößert werden.

Da die Abfälle oft mit den Altstoffen vermischt zu den Abfallbehältern der Sammelinseln getragen werden, erfolgt dann erst dort die nochmalige Abfalltrennung durch das Reinigungspersonal. Durch die Mischung der zum Teil in den Büros getrennt gesammelten Abfälle und Altstoffe, werden Altstoffe teilweise stark verunreinigt und sind somit für eine Wiederverwertung nicht mehr uneingeschränkt geeignet.

Diese Form der „Abfalltrennung“ ist als negativ zu bewerten, da durch diese Vorgangsweise bei den Mitarbeiter der Eindruck entsteht, daß die von ihnen getrennten Abfälle wieder in einem Behälter gelangen und unsortiert auf der Deponie abgelagert werden. Somit sinkt die Motivation Abfälle und Altstoffe getrennt zu sammeln weiter ab.

### **8.1.2.2 Gefährliche Abfälle**

Die gefährlichen Abfälle, die im Bürobereich anfallen können, werden sehr oft über den Restmüll entsorgt. Bei einigen Instituten, wie z.B. beim Institut für Mathematik und angewandte Geometrie oder dem Institut für Geophysik, wurde ein Sammelbehälter für leere Tonerbehälter, Laserdrucker cartridges und auch gefährliche Büroabfälle eingerichtet, die über die Entsorgungsfirma Tree-Recycling in Wien ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden. Andere Institute entsorgten vereinzelt nicht gefährliche Abfälle wie Kopiertoner als gefährlichen Abfall, wodurch unnötig hohe Kosten anfielen.

Die mangelnde Erfassung und nicht ordnungsgemäße Entsorgung von gefährlichen Büroabfällen ist auf ein fehlendes Sammelsystem für derartige Abfälle und vor allem auf einen mangelhaften Informationsstand der Mitarbeiter zurückzuführen. Die Abfalltrennung für gefährliche Abfälle aus dem Bürobereich ist derzeit nicht zufriedenstellend.

## **8.2 Bewertung der Abfallvermeidung**

Generell kann man den derzeitigen Stand der Abfallvermeidung an der MUL trotz einiger sehr positiven Ansätze nur als befriedigend einstufen. Als Grund für dieses eher schlechte Abschneiden ist vor allem die dezentrale Organisation der Abfallentsorgung für gerätebezogene Büroabfälle und für gefährliche Abfälle an der MUL zu nennen. Sämtliche Maßnahmen, die sich auf eine Verringerung des Anfalles bzw. des Gefährdungspotentials von Abfällen auswirken, sind beinahe ausschließlich vom Interesse der einzelnen Mitarbeiter abhängig. Derzeit gibt es an der MUL weder einen Ansprechpartner, der verlässlich Auskunft zu Problemen der Abfallvermeidung bzw. –trennung und –entsorgung geben kann, noch liegt Informationsmaterial zu diesen Themen auf. Weiters gibt es keine Entscheidungshilfen für die Mitarbeiter von Seiten der Universität bezüglich eines ökologisch orientierten Material-

einkaufs. Trotz dieser organisatorischen Mängel gibt es einige positiv zu bewertende Maßnahmen, die im Anschluß angeführt werden:

- Berücksichtigung ökologischer Kriterien beim Einkauf von Bürogeräten,
- Verwendung wiederbefüllbarer Toner- und Tintencartridges,
- Einsparung von Papier durch Ausnutzung der Möglichkeiten moderner Kommunikationstechniken,
- Verwendung von chlorfrei gebleichtem Papier und von Recyclingpapier,
- Weiterverwendung von Fehlkopien und Fehldrucken als Konzeptpapier,
- Vermehrtes doppelseitiges Kopieren.

### **8.3 Bewertung der Abfallverwertung**

Die Maßnahmen zur Abfallverwertung beschränken sich auf Tätigkeiten zur Abfalltrennung. Im Anschluß wird versucht für die einzelnen als Abfälle anfallenden Produktgruppen eine Bewertung hinsichtlich einer getrennten Sammlung als ersten Schritt zu einer geeigneten Verwertung durchzuführen.

#### **8.3.1 Bewertung der Sammlung und Entsorgung von Kopiertonerbehältern**

Die leeren Tonerbehälter werden an der MUL auf mehrere Arten entsorgt. Von einigen Instituten werden die Tonerbehälter der Gelben Tonne zugeführt, wenn dies laut Information der Servicetechniker der Herstellerfirmen zulässig ist. Weiters werden Tonerbehälter an die Herstellerfirma bzw. die Wartungsfirma oder an die WA zurückgegeben. Vereinzelt wurden diese Tonerbehälter aufgrund mangelnder Information auch als gefährlicher Abfall entsorgt. Der restliche Anteil wird dem Restmüll zugeführt.

Grundsätzlich fällt auf, daß die Mitarbeiter der MUL zwar sehr gut über die Entsorgungsmöglichkeiten der Tonerbehälter informiert sind, aber trotzdem eine gewisse Unsicherheit über die Richtigkeit der gewählten Entsorgung herrscht. Aus diesem Grund wird ein geringer Teil der Tonerbehälter falsch entsorgt.

#### **8.3.2 Bewertung der Sammlung und Entsorgung von Toner cartridges für Laserdrucker**

Die nach dem Gebrauch als Abfall anfallenden Toner cartridges für Laserdrucker werden von den Mitarbeitern der MUL sehr häufig beim Neukauf einer Cartridge dem Händler oder der Herstellerfirma zurückgegeben. Zwei Institute verfügen über ein Sammelsystem für Büroabfälle wie Tonerbehälter, Tinten-Cartridges, Farbbänder, Leuchtstifte, Korrekturflüssigkeiten etc., über das auch die Toner cartridges einer Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt werden. Diese beiden genannten Entsorgungswege sind positiv zu bewerten. Nicht zulässig hingegen ist die Entsorgung derartiger Abfälle als Problemstoffe beim Abfallwirtschaftszentrum der Stadtgemeinde Leoben. Sämtliche an der MUL verwendeten Toner sind nicht

gefährliche Abfälle und könnten somit zum Restmüll gegeben werden. Diese Entsorgungsvariante ist nicht empfehlenswert, wird aber trotzdem für ca. 40% der Tonerbehälter gewählt. Eine Wiederbefüllung der leeren Toner cartridges wird bereits zu rund 31% durchgeführt. Einige Institute stehen dieser Wiederbefüllung aufgrund schlechter Erfahrungen in der Vergangenheit noch immer negativ gegenüber, obwohl Institute die eine derartige Wiederbefüllung durchführen, sehr zufrieden bezüglich der Druckqualität sind.

### **8.3.3 Bewertung der Sammlung und Entsorgung von Tintencartridges und Farbbändern**

#### **Tintencartridges**

Die bei den Tintenstrahldruckern nach Gebrauch als Abfall anfallenden Tintencartridges werden von den Mitarbeitern der MUL entweder bei Neukauf einer derartigen Cartridge dem Händler oder auch der WA zurückgegeben, oder über den Restmüll (ca. 55% der gesamten Tintencartridges) entsorgt. Bei einigen Instituten werden sie auch über das Sammelsystem für Büroabfälle entsorgt. Da die Tinten dieser Patronen als gefährlicher Abfall zu klassifizieren sind, ist die Entsorgung über den Restmüll nicht zulässig und somit als negativ zu bewerten. Die Rückgabe der Leerpatronen an die Händler ist positiv, jedoch kann die Universität weder die Begleitscheinplicht erfüllen, noch Menge und Verbleib dieser Abfälle nachweisen. Die beste derzeitige Entsorgungsvariante ist die Entsorgung dieser Abfälle über das oben genannte Sammelsystem für Büroabfälle.

#### **Farb- und Korrekturbänder**

Zur Zeit werden beinahe alle verbrauchten Farb- und Korrekturbänder dem Restmüll zugeführt. Diese Vorgangsweise ist negativ einzustufen. Einige Institute entsorgen diese Bänder über deren Sammelsystem für Büroabfälle, was bereits weiter oben als positiv angemerkt wurde.

Da mit dem derzeitigen Datenstand keine Zuordnung der Textilfarbbänder und der Korrekturbänder zu den gefährlichen bzw. nicht gefährlichen Abfällen getroffen werden kann, sollten diese Abfälle vorsorglich als gefährliche Abfälle entsorgt werden. Die Carbon-C-Bänder sind als nicht gefährlicher Abfall eingestuft, und können somit, wenn sie keiner Wiederverwertung zugeführt werden, über den Restmüll entsorgt werden.

### **8.3.4 Gesamtbewertung der Sammlung und Entsorgung der gerätebezogenen Büroabfälle**

Die Art der Entsorgung der unter Punkt 8.3.1 bis 8.3.3 genannten Abfälle hängt in großem Maß vom Interesse und Informationsstand der Mitarbeiter in den einzelnen Instituten bzw. den Verwaltungs- und Dienstleistungseinrichtungen der MUL ab. Aus diesem Grund werden diese Abfälle auf unterschiedliche Art und Weise entsorgt. Einige dieser Entsorgungswege wie z.B. die Entsorgungsboxen der Fa. Tree-Recycling oder die Rückgabe an die Hersteller-

firmen oder Händler sind als positiv zu bewerten. Die Entsorgung von zum Teil gefährlichen Abfällen über den Restmüll ist weder gesetzeskonform, noch sinnvoll. Ebenso negativ zu bewerten ist die Entsorgung derartiger Abfälle als „Problemstoffe“ über das Abfallwirtschaftszentrum der Stadtgemeinde Leoben, wie es von Seiten der Wirtschaftsabteilung derzeit üblich ist. Die Ursache dieser Falschentsorgung liegt an der mangelnden Information der Mitarbeiter über eine richtige Abfalltrennung und Entsorgung. Die Wirtschaftsabteilung, als für die Abfallentsorgung zuständige und verantwortliche Abteilung, erachtet es nicht für notwendig, die Mitarbeiter der MUL über Entsorgungsmöglichkeiten besser zu informieren oder zu schulen. Auch die Einführung eines einheitlichen Entsorgungssystems für derartige Abfälle wird derzeit nicht in Erwägung gezogen. Laut Angaben der WA liegt die Verantwortung für die korrekte Entsorgung derartiger Abfälle ausschließlich bei den Instituten sowie den übrigen Einrichtungen der MUL. Die WA betrachtet sich nur für die in der eigenen Abteilung anfallenden gerätebezogenen Abfälle und die von der WA an die Institute ausgegebenen Produkte, die nach Gebrauch als Abfall zurückgenommen werden, als zuständig.

Generell kann man von sehr guten Ansätzen für die richtige Entsorgung von gerätebezogenen Abfällen aus dem Bürobereich sprechen. Derzeit gibt es aber weder Informationsmaterial noch Schulungen für die Mitarbeiter über die Entsorgungsmöglichkeiten und auch kein einheitliches Entsorgungssystem für derartige Abfälle. Der WA kann in diesem Zusammenhang kein positives Zeugnis ausgestellt werden.

## 9 Empfehlungen für künftige Maßnahmen

In diesem Kapitel werden Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der derzeitigen Abfallbewirtschaftung an der MUL führen sollen, sowie Vorschläge zur Umsetzung dieser Maßnahmen beschrieben.

### 9.1 Empfohlene künftige Maßnahmen

#### 9.1.1 Organisatorische Maßnahmen

Unter organisatorischen Maßnahmen sind alle jene Maßnahmen zu verstehen, die einerseits die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben gewährleisten und andererseits zu einer Verbesserung der betrieblichen Abfallbewirtschaftung und des Beschaffungswesens führen.

##### 9.1.1.1 Herstellung der Rechtskonformität

- Oberste Priorität hat die Bestellung eines Abfallbeauftragten. Der Abfallbeauftragte ist der Bezirksverwaltungsbehörde anzuzeigen. Für den Fall seiner Verhinderung ist ein Stellvertreter zu bestellen. Die MUL hat bereits alle Maßnahmen getroffen um diesen Arbeitsplatz im 1. Quartal 1999 zu besetzen.

Zu den Aufgaben eines Abfallbeauftragten zählt neben der Überwachung der Einhaltung der Vorschriften des AWGs und der Erarbeitung von Vorschlägen zur Mängelbeseitigung im Bereich der Abfallbewirtschaftung auch die Aufklärung und Information der Mitarbeiter über die Bedeutung der betrieblichen Abfallwirtschaft.

Durch die Bestellung des Abfallbeauftragten hat die MUL den Vorteil, daß ein geeignetes und effizientes Abfalllogistiksystem unter Berücksichtigung aller abfallrechtlichen Belange aufgebaut werden kann, wodurch sich neben ökologischen und juristischen auch ökonomische Vorteile für die MUL ergeben.

- Für Anlagen die nach dem 1. Juli 1990 errichtet oder in Betrieb genommen wurden gilt: Die Errichtung und Inbetriebnahme von Anlagen, bei deren Betrieb Abfälle anfallen, bedürfen nach § 9 AWG einer Genehmigung nach diesem Bundesgesetz. Die MUL hat bei der Bezirksverwaltungsbehörde einen derartigen Genehmigungsantrag nach § 9 AWG einzubringen.

Für die übrigen Anlagen gilt:

Die MUL hat umgehend bei der Bezirksverwaltungsbehörde einen Genehmigungsantrag für die Änderungen nach § 9 AWG, im nachhinein, einzubringen.

- Laut § 14 AWG und § 3 AbfallnachweisVO ist eine fortlaufende Aufzeichnung, getrennt für jedes Kalenderjahr, über Art, Menge, Herkunft und Verbleib von nicht gefährlichen Abfällen zu führen. Die MUL hat unverzüglich den Beginn derartiger Aufzeichnungen zu veranlassen.

Diese Aufzeichnungen, die in Form eines Vormerkbuches, einer Kartei oder durch die chronologische Sammlung von Kopien sonstiger geeigneter Belege des Warenverkehrs, wie Rechnungen oder Lieferscheine oder bei Verarbeitung in elektronischen Datenverarbeitungssystemen durch Sicherung auf externe Datenträger wie Disketten zu führen

sind, sind getrennt von den übrigen Geschäftsbüchern oder betrieblichen Aufzeichnungen aufzubewahren.

- Die Lieferung der gefährlichen Abfälle an das Abfallwirtschaftszentrum der Stadtgemeinde Leoben ist unverzüglich einzustellen. In diesem Zusammenhang ist weiters der öffentlich zugängliche Sammelbehälter für Batterien (Standort bei der Einfahrt zwischen Hauptgebäude und Neubau; Franz-Josef-Straße) derart zu verlegen damit er nicht mehr von betriebsfremden Personen mitgenutzt werden kann.
- Die gefährlichen Abfälle oder Altöle dürfen ab sofort nur mehr einem befugten Übernehmer übergeben werden. Dies ist durch die Ausstellung eines Begleitscheines gemäß § 19 AWG nachzuweisen. Weiters ist die MUL gemäß § 5 AbfallnachweisVO verpflichtet Art, Menge, Herkunft und Verbleib dieser Abfälle oder Altöle durch Begleitscheine und durch fortlaufende Aufzeichnungen auf Grund dieser Begleitscheine nachzuweisen. Die MUL hat unverzüglich den Beginn derartiger Aufzeichnungen zu veranlassen.
- Die MUL hat als Besitzer von Abfällen (Altölen) die fortlaufenden Aufzeichnungen über Art, Menge, Herkunft und Verbleib der Abfälle (Altöle) mindestens 7 Jahre, vom Tag der letzten Eintragung gerechnet, aufzubewahren und den Organen der Behörde auf Verlangen vorzulegen.
- Die MUL hat vorrangig solche Waren zu erwerben, die nach Gebrauch oder Verbrauch als Abfall möglichst geringe Umweltbelastungen verursachen; dabei ist auf die Grundsätze der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit Bedacht zu nehmen. In diesem Zusammenhang sind Anforderungslisten zu erstellen, in denen die Mindestanforderungen an Funktion und ökologischer Eignung der jeweiligen Produkte aufgelistet sind, und in denen Produkte angeführt werden die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nicht beschafft werden sollten.
- Im Peter-Tunner-Gebäude ist unverzüglich die Wiedereinführung der getrennten Sammlung biogener Abfälle zu veranlassen.
- Weiters sind sämtliche Baubescheide und Verträge, die derzeit nicht an der MUL aufliegen, zu beschaffen, um die vorhandenen Auflagen der Behörde in Erfahrung zu bringen, Mängel zu beseitigen und um die Einhaltung der Auflagen überprüfen zu können.

### **9.1.1.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallogistik**

#### **9.1.1.2.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallogistik außerhalb der Gebäude**

Die Abfallogistik außerhalb der Gebäude ist weitgehend in Ordnung. Lediglich beim Peter-Tunner-Gebäude ist ein Behälter (MGB 120) für die getrennte Sammlung von biogenen Abfällen aufzustellen, und das Behältervolumen der Gelben Tonne (derzeit MGB 240) zu erhöhen. Von Seiten der Institute wurde zum Teil der Wunsch geäußert, zusätzlich Sammelbehälter für Glas und Metallverpackungen aufzustellen. In diesem Zusammenhang ist vom Abfallbeauftragten zu prüfen, ob die vorhandenen öffentlichen Sammelbehälter in zumutbarer Entfernung zu den jeweiligen Gebäuden stehen. Ist dies nicht der Fall, so ist mit der Stadtgemeinde Leoben bzw. den Firmen Saubermacher AG und Frikus eine Aufstellung dieser Behälter zu vereinbaren.

Eine weitere sinnvolle Maßnahme ist das Aufstellen eines Sammelbehälters für die getrennte Sammlung von Kartonagen. In diesem Zusammenhang sind die Lieferanten darauf hinzuweisen, daß nur mehr vorlizenzierte Produkte entgegengenommen werden.

#### 9.1.1.2.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallogistik und der Abfalltrennung in den Gebäuden

Die Hauptursache, die eine optimale Abfalltrennung in den Gebäuden der MUL verhindert, ist das Fehlen eines einheitlichen Sammelsystems. Deshalb müssen in erster Linie die Abfallbehälter für die einzelnen Abfallfraktionen einheitlich gefärbt sein oder gekennzeichnet werden. Ein Vorschlag für die Färbung der Behälter bzw. der Behälterdeckel ist in Tabelle 9.1 angeführt.

Tabelle 9.1: Vorschlag für Kennfarben der Abfallsammelbehälter

Abfallfraktion	Kennfarbe für Behälter bzw. Behälterdeckel oder für die Beschriftung
Restmüll	grau
biogene Abfälle	braun
Metallverpackungen	blau
Papier	rot
Buntglas	grün
Weißglas	weiß
Kunst- und Verbundstoffe (Leichtfraktion bzw. Gelbe Tonne)	gelb
gefährliche Abfälle	schwarz

Da die Abfalltrennung durch die Mitarbeiter und vor allem durch die Studenten nicht immer einwandfrei funktioniert, müssen sie erneut durch die Wirtschaftsabteilung bzw. den Abfallbeauftragten über richtige Abfalltrennung informiert werden.

Zusätzlich sind Merkblätter über richtige Abfalltrennung bei den noch zu errichtenden Abfallsammelinseln in den Gebäuden gut sichtbar anzubringen.

Mit den Reinigungsfirmen und vor allem mit dem Reinigungspersonal sind Informationsveranstaltungen und persönliche Gespräche über richtige Abfalltrennung und –entsorgung zu führen. Mit diesen Maßnahmen soll das Reinigungspersonal kompetenter Ansprechpartner für die Mitarbeiter der MUL zu Problemen der Abfalltrennung und –bewirtschaftung werden. Durch die oben genannten Maßnahmen sollte es möglich sein, auf die Nachsortierung der Abfälle verzichten zu können. Dies bedeutet jedoch nicht, daß eine Nachkontrolle der Abfalltrennung unterlassen werden kann.

## **Vorschläge für eine Verbesserung der Abfalllogistik und der Abfalltrennung**

- Bessere Information der Mitarbeiter über richtige Abfalltrennung z.B. durch
  - Erstellung von Merkblättern über richtige Abfalltrennung,
  - Durchführen von Informationsveranstaltungen und Schulungen,
- Aufstellung von Boxen in den Büros bzw. zentral in den Instituten zur getrennten Sammlung von gerätebezogenen Büroabfällen und gefährlichen Abfällen,
- Einheitliche Entsorgung von gerätebezogenen Abfällen und gefährlichen Abfällen über die WA,
- Einrichtung einer zentralen Sammelstelle für gerätebezogene Büroabfälle und gefährliche Abfälle,
- Aufstellung von Sammelbehältern, bei denen eine getrennte Sammlung von zumindest Papier, biogenen Abfällen, der Leichtfraktion, Metallverpackungen, Glas und des Restmülls möglich ist, bei den Eingängen und zentralen Stellen, wie z.B. bei den Stiegenaufgängen in den Gebäuden,
- Getrennte Sammlung von Kartonagen,
- Bessere Ausrüstung für die Reinigungsdamen, um einen getrennten Abtransport der Abfälle zu ermöglichen (größere Wagen).

### **9.1.2 Maßnahmen zu den einzelnen Einrichtungen und Anlagen**

#### **9.1.2.1 Beschaffung von Bürogeräten**

Wenn in Zukunft vermehrt neue umweltfreundliche Büromaterialien wie z.B. Umweltschutzpapier, beschafft werden, sind an Bürogeräte und an die Mitarbeiter, die diese Geräte bedienen zum Teil andere Anforderungen gestellt, als bisher. Anschließend werden auszugsweise einige Anregungen, aus dem Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4] und dem Ordner Ökologie im Büro [12], die bei der Beschaffung von Bürogeräten berücksichtigt werden sollen, angeführt.

- Zur Einsparung von Papier, Farbbändern, Korrekturbändern und Farbbandkassetten sollten möglichst Schreibmaschinen mit einem Display bzw. mit einem Speicher und Bildschirm für mindestens eine A4-Seite angeschafft werden.
- Farbbandkassetten für Schreibmaschinen und Nadeldrucker sollen wiederbefüllbar sein.
- Beim Kauf von Kopiergeräten sollen vor allem Modelle angeschafft werden, die sowohl mit Papieren auf Zellstoffbasis als auch mit Recyclingpapier betrieben werden können.
- Kopiergeräte sollen über eine doppelseitige Kopierfunktion verfügen und mit einer Energiespartaste ausgestattet sein.
- Bei Kopiergeräten und Laserdruckern sollen wiederbefüllbaren Tonerkassetten verwendet werden.
- Die Tintencartridges der Tintenstrahldrucker sollen ebenfalls wiederbefüllt werden.

### 9.1.2.2 Kopiergeräte, Laserdrucker und Tintenstrahldrucker

Derzeit werden die gebrauchten Tonerbehälter, Toner cartridges und Tintencartridges wie bereits unter 4.2 beschrieben, auf unterschiedliche Art und Weise entsorgt. Die Hersteller der oben genannten Produkte bieten entweder Recyclingprogramme für derartige Abfälle an oder erlauben die Entsorgung bestimmter Tonerbehälter über die Gelbe Tonne. In Tabelle 9.2 werden für die einzelnen Produktgruppen die Entsorgungs- oder Verwertungsmöglichkeiten sowie die Kontaktadressen und -telefonnummern angeführt.

Tabelle 9.2: Entsorgungsmöglichkeiten der Herstellerfirmen für Tonerbehälter und Cartridges

Hersteller	Produktgruppe	Produktentsorgung/ -verwertung	Kontaktadresse u. - telefonnummer
Canon	Tonerbehälter	Entsorgung über Gelbe Tonne, ARA-Lizenznummer 2138; werden auch auf Kundenwunsch kostenlos zurückgenommen	Canon Austria A-1230 Zetschegasse 11 Tel: 01/66146-0
	Toner cartridges Tintencartridges	Cartridges werden ab 10 Stück kostenlos von Canon abgeholt	wie oben
HP	Toner cartridges Tintencartridges	Cartridges an HP schicken (Vermerk: Tonerrecycling) Es fallen nur Portokosten an	Hewlett-Packard Lieblgasse 1 A-1222 Wien Tel: 01/25000-0
Kyocera	Toner cartridges	Cartridge nur nach Rücksprache mit Fr. Honis in Graz zur Fa. Artaker Wien schicken	Artaker Büroautomation Straßgangerstraße 289 A-8053 Graz Tel: 0316/286220-0
Lexmark	Toner cartridges Tintencartridges	Cartridges an Lexmark co/ Spedition Quehenberger schicken (Vermerk: zur Entsorgung)	Lexmark HandelsgesmbH Herziggasse 5-7 A-1230 Wien Tel: 01/79732-0
Ricoh	Tonerbehälter	Restentleerte Tonerbehälter über Gelbe Tonne entsorgen (laut Überprüfung des Umweltministeriums zulässig)	Ricoh Austria GmbH Straßgangerstraße 289 A-8053 Graz Tel: 0316/287121
Rank Xerox	Tonerbehälter Toner cartridges	Tonerbehälter ohne Mechanik über die Gelbe Tonne entsorgen, die übrigen Cartridges werden ab einer größeren Menge von Rank Xerox abgeholt.	Rank Xerox Austria GesmbH Triester Straße 70 A-1100 Wien Tel: 01/60197-0

- Die Kopiergeräte der Firma Rank Xerox arbeiten mit Photorezeptoren die toxische Schwermetalle enthalten. Derartige Bauteile müssen nach ihrer Verwendung als gefährliche Abfälle entsorgt werden. In Zukunft sind Geräte, die derartige Bauteile enthalten, nicht mehr zu beschaffen.

### **9.1.2.3 Nadeldrucker und Schreibmaschinen**

Bei den Nadeldruckern werden beinahe ausschließlich Gewebebänder, bei den Schreibmaschinen Carbon-C-Bänder eingesetzt. Carbonbandkassetten können wie die Gewebekassetten wiederbefüllt werden.

Aufgrund der höheren Schriftqualität sollten Carbonbänder für Dokumente und Druckvorlagen eingesetzt werden. Die Schriftqualität der Gewebebänder ist für die übrigen Anwendungen ausreichend. Die Gewebebänder sind aber aufgrund der möglicherweise enthaltenen organischen Lösungsmittel problematischer einzustufen als die Carbonbandkassetten.

Verbrauchte Bänder dürfen nicht über den Restmüll entsorgt, sondern prinzipiell an den Vertreter oder an eine Recyclingfirma zurückgeliefert werden.

An der MUL dürfen in Zukunft nur mehr wiederbefüllbare Farbbandkassetten beschafft werden.

### **9.1.2.4 Papier und sonstige Büromaterialien**

Zur Zeit werden in einigen Produktbereichen bereits umweltfreundliche Produkte angeschafft. Um nun eine ökologisch und natürlich auch ökonomisch orientierte Einkaufspolitik betreiben zu können, ist eine Anforderungsliste zu erstellen, in der die Mindestanforderungen an Funktion und ökologischer Eignung des jeweiligen Produktes aufgelistet sind, und in der Produkte angeführt werden, die aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nicht beschafft werden dürfen.

Anhand des Beispiels Papier wird eine solche Anforderungsliste im Anschluß angeführt. Weiters werden kurz die Probleme beschrieben, die bei der Einführung von umweltfreundlichen bzw. umweltschonenden Produkten im Papierbereich auftreten können, und wie diese Probleme zu bewältigen sind. Die folgenden Erläuterungen wurden dem Ordner Ökologie im Büro [12] und dem Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4] entnommen.

#### **9.1.2.4.1 Die Umstellung auf Recyclingpapier; Probleme und Strategien**

- Die Umstellung auf chlorfrei gebleichtes Papier wird in der Regel vorbehaltlos akzeptiert, denn es wird lediglich hochweißes Papier durch weißes ersetzt, wodurch sich das Erscheinungsbild der Schriftstücke nicht verändert. Zu Meinungsverschiedenheiten und Auseinandersetzungen kommt es meist erst, wenn es um die Verwendung von Recyclingpapieren geht. Graues oder naturweißes Papier sticht ins Auge und verlangt nach der Bereitschaft damit arbeiten zu wollen, da sich das Erscheinungsbild der Schriftstücke grundlegend ändert. Es signalisiert, daß das Unternehmen umweltbewußt handelt. Die Umstellung auf Recyclingpapier bedarf daher sowohl einer eindeutigen Willenserklärung der Leitung der MUL als auch die Akzeptanz der Beschäftigten.

- Soll die Umstellung auf Recyclingpapier erfolgreich verlaufen, so muß sie sorgfältig vorbereitet werden.
- Wichtig ist in jedem Fall, auf Vorbehalte, Kritikpunkte und Gegenargumente einzugehen und skeptische Mitarbeiter weder zu überfordern noch zu „überfahren“.
- Die erfolgreiche Einführung von Recyclingpapier setzt demnach eine entsprechende Information und Qualifikation der Mitarbeiter voraus.
- Die Ablehnung von grauem oder naturweißem Papier hat zumeist ästhetische Gründe; dem alten Mythos von der „Überlegenheit des Weißen“ ist schwer zu begegnen.
- Weiters muß überprüft werden, inwieweit mit Recyclingpapier anwendungstechnische Probleme bei der Verwendung in Druckern oder Kopiergeräten auftreten können.
- Bei halbherzigen Lösungen als Kompromiß, wie z.B. Recyclingpapier für inneruniversitäre Zwecke und weißes Papier für Schriftstücke, die außer Haus gehen, ist mit Problemen zu rechnen, wobei zumindest die Erstellung von Skripten auf Recyclingpapier ohne weiteres möglich sein sollte.

#### **9.1.2.4.2 Fragebogen für den Einkauf von Papier**

Bei der Beschaffung von Papier sind einige Grundregeln zu berücksichtigen, denn das richtige Papier am richtigen Ort spart Energie, schont die Gewässer, reduziert den Rohstoffverbrauch und verringert die Abfallberge. Am umweltfreundlichsten ist es aber nach wie vor, den Verbrauch von Papier einzuschränken.

Bevor der Fragebogen für den Einkauf von Papier aus dem Ordner Ökologie im Büro [12] wiedergegeben wird, werden noch einige Empfehlungen für den Umgang mit Papier aufgelistet [4]:

- Papiere besitzen auf Grund ihrer Rohstoffbasis und ihres Herstellungsprozesses unterschiedliche Qualitätsmerkmale. Für jeden Einsatz sollte die geeignete Papierqualität beschafft werden.
- Steht z.B. die Alterungsbeständigkeit im Vordergrund, so sollte auf Papiere auf Zellstoffbasis zurückgegriffen werden.
- Wenn möglich sollte chlorfrei gebleichtes Papier beschafft werden.
- Für mittlere Anwendungsqualität sollten auf Grund der Ressourcenschonung Papiere auf Altpapierbasis angeschafft werden, dies auch aus dem Grund, da nur durch die Nachfrage nach solchen Produkten Recycling (Kreislaufwirtschaft) in größerem Stil möglich ist.
- Produkten mit hohem Altpapiereinsatz oder solchen, die chlorfrei gebleicht wurden, sollte bei definierten Qualitätsansprüchen der Vorzug gegeben werden.

#### **Fragebogen für den Einkauf von Papier – Grafische Papiere:**

Dieser Fragebogen dient zur Vorlage für den Papierhändler

Herstellungsfirma?

Herstellungsland?

Aus welchem Rohstoff wird das Papier hergestellt?

- 100% Altpapier
- Anteil des Altpapiers aus:           unteren Sorten    %  
  mittleren Sorten % ( nach ÖNORM A1121)

gedeckt?

gebleicht?

Bleiche mit Chlor bzw. Chlorverbindungen?

optische Aufheller?

Wird die Gerätauglichkeit garantiert?

- nach DIN 19309
- anderer Nachweis

Ausgezeichnet mit einem Umweltzeichen?

Wenn nicht aus Altpapier, aus welchem Rohstoff wird das Papier sonst hergestellt?

- 100% weißer Zellstoff chloorgebleicht?
- 100% weißer Zellstoff sauerstoffgebleicht?
- Mischung aus:   Zellstoff chloorgebleicht  
                          Zellstoff sauerstoffgebleicht  
                          Holzschliff  
                          Altpapier vor Gebrauch (Produktionsabfälle)  
                          Altpapier nach Gebrauch (Sammlung)

### 9.1.2.5 Umweltrelevanz diverser Büromaterialien

Die Angaben über die Umweltrelevanz diverser Büromaterialien wurden dem Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4] entnommen.

#### 9.1.2.5.1 Blei- und Buntstifte

Buntstifte werden gemäß EN 71/3 auf ihren Schwermetallgehalt geprüft. Die in der Europeanorm festgelegten Limits dürfen nicht überschritten werden. Bei Importstiften aus Fernost etc. ist nicht immer die Einhaltung dieser Limits gewährleistet. Graphit- und Buntstifte gehören aufgrund ihrer Zusammensetzung zu den umweltschonenden Schreibgeräten und sollten daher bevorzugt beschafft werden. Unlackierte Stifte sind den lackierten vorzuziehen, dies gilt auch für Druckstifte.

#### 9.1.2.5.2 Tintenhältige Schreibgeräte (Füllfedern, Kugelschreiber und Tinten-Kugelschreiber)

Moderne Füllfedern sind meist mit Einwegkunststoffpatronen nachzufüllen, was zu unnötigen Abfall führt. Die Tinten sind im allgemeinen als unbedenklich einzustufen. Grundsätzlich sollten wiederbefüllbare Füllfedern beschafft werden, die aus der Tintenglasflasche

nachzufüllen sind. Die leeren Tintenglasflaschen können der Altglassammlung zugeführt werden.

Kugelschreiber und Tintenkugelschreiber sind zumeist als Einwegprodukte konzipiert. Bei der Beschaffung soll man jedoch auf nachfüllbare Produkte zurückgreifen, die ein Metall- oder Holzgehäuse besitzen.

Grundsätzlich soll nur lebensmittelrechtlich zugelassene Tinte verwendet werden.

#### **9.1.2.5.3 Faserschreiber (Filzstifte)**

Faserschreiber bestehen üblicherweise aus einer Kunststoffhülle, worin sich für die Schreibflüssigkeit ein Speicher aus Filz oder aus syntetischen Fasern befindet. Die Schreibflüssigkeiten haben je nach Anwendungszweck eine unterschiedliche Zusammensetzung. Als Lösungsmittel werden neben Wasser verschiedene organische LM wie Alkohole, Ketone und aromatische KW (Xylol, Toluol) eingesetzt. Die gelben, orangeroten und roten Kunststoffhüllen aus PVC können Cadmiumpigmente enthalten.

#### **Overhead-Stifte**

Folienstifte sind in permanenter und nicht permanenter (wasserlöslicher) Ausführung erhältlich. Permanente Folienstifte enthalten als LM zumeist Ethanol aber auch andere organische LM.

#### **Whiteboard-Stifte**

Die wichtigste Anforderung an Whiteboard-Stifte ist die rasch trocknende, wieder abwischbare Schrift. Aus diesem Grund werden Ester und Ketone als LM verwendet.

#### **Marker**

Marker enthalten zum Hervorheben von Textstellen meist fluoreszierende Farbpigmente. Als LM dienen Wasser oder ein Wasser-Ethanol-Gemisch.

Bei der Beschaffung von Faserschreibern sollten Stifte mit einem Wasser-Ethanol-Gemisch als LM bevorzugt werden. Weiters sollen die Farbstoffe bei wasserlöslichen Stiften lebensmittelrechtlich zugelassen sein. Nach Möglichkeit sollen nur nachfüllbare Produkte beschafft werden.

#### **9.1.2.5.4 Korrekturlacke**

Korrekturlacke werden noch häufig auf der Basis organischer LM hergestellt. Es sind aber bereits Produkte auf Wasserbasis erhältlich, die jedoch eine längere Trocknungszeit aufweisen, aber trotzdem bevorzugt beschafft werden sollten.

### **9.1.3 Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes**

Abfallwirtschaftskonzepte sind regelmäßig fortzuschreiben, um Veränderungen und Erfolge dokumentieren zu können. Für die MUL scheint ist eine rasche Fortschreibung besonders wichtig, da es durch die Neuadaption von Gebäuden und Räumlichkeiten immer wieder zur

Übersiedelung von Instituten kommt. Derzeit werden die Standorte aller Institute möglichst zentral in Gebäude zusammengelegt, die sich im Besitz der Universität befinden. Der Standort Veitsch-Radex wurde während der Konzepterstellung bereits aufgegeben. Eine Übersiedlung des im Objekt Max-Tendler-Straße 16 untergebrachten Institutes ist in Planung.

Für die Fortschreibung des AWKs wird bei der Abfallmassenermittlung die Berücksichtigung der Computerdisketten empfohlen. Diese Disketten wurden bei der Einkaufsdatenerhebung nicht als Verbrauchsgüter deklariert, und deshalb auch nicht erfaßt. Im Rahmen der Abfallanalysen hat sich aber gezeigt, daß bereits mit der Ausmusterung von Disketten begonnen wird. Sollte sich dieser Trend fortsetzen, so ist in Zukunft mit einem erhöhten Anfall an Disketten zu rechnen.

## **9.2 Vorschläge zur Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen**

Da die MUL eine öffentliche Einrichtung mit einer großen Vorbildwirkung für die Öffentlichkeit ist, sollten alle Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Umweltsituation an der MUL führen, umgesetzt werden, um für die Bevölkerung und andere Verwaltungseinrichtungen in Österreich ein Musterbeispiel für ökologisches Handeln zu werden.

In Folge werden in aller Kürze jene Maßnahmen angeführt, die notwendig sind, um die oben genannten Vorschläge zur Verbesserung der Abfallbewirtschaftung und des ökologisch orientierten Material- bzw. Geräteeinkaufs umsetzen zu können.

### **9.2.1 Abfalllogistik und Abfalltrennung**

Der Abfallbeauftragte hat im Rahmen von Veranstaltungen wie Schulungen oder Vorträgen und durch persönliche Gespräche die Mitarbeiter über richtige Abfalltrennung zu informieren. Im Rahmen dieser Veranstaltungen sind die Wünsche und Anregungen der Mitarbeiter über die Standorte für die Aufstellung der Abfallsammelbehälter zu erfassen. In Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsabteilung und den Reinigungsfirmen sind unter Berücksichtigung des Bedarfes solcher Sammelinseln geeignete Behälter aufzustellen. Die Behälter bei den Sammelinseln sind gut sichtbar und leicht verständlich, je nach zu trennender Abfallfraktion, zu kennzeichnen.

### **9.2.2 Büromaterial**

Der Abfallbeauftragte hat in Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen des Materialeinkaufs eine Anforderungsliste für die ökologische Beschaffung von Papier und Büromaterialien zu erstellen. Empfehlungen über umweltfreundliche Produkte sind z.B. im Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4], im Ordner Ökologie im Büro [12] oder im Handbuch zur Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten in Schulen [13] zu finden. Weiters ist im Ordner Ökologie im Büro [12] die Bezugsadresse für den Karteikasten Büroökologie, in dem büroökologisch sinnvolle Produkte, Bezugsadressen für den umweltbewußten Einkauf etc. angeführt sind, angegeben.

### 9.2.3 Bürogeräte

Für die Beschaffung neuer Bürogeräte ist in erster Linie der Bedarf für ein Neugerät zu prüfen. Gibt es im Institut Geräte, die nicht wirklich genutzt werden, oder können vorhandene Geräte effizienter genutzt werden, so ist ein Neukauf nicht erforderlich. Ist der Neukauf eines Gerätes unumgänglich, so sollen die Kriterien einer Anforderungsliste für eine ökologische Beschaffung, die nach Vorgaben des Handbuchs zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich [4] und des Ordners Ökologie im Büro [12] vom Abfallbeauftragten zu erstellen ist, berücksichtigt werden.

Nähere Informationen zum Thema Büroökologie sind unter anderem bei den in Tabelle 9.3 genannten Beratungseinrichtungen zu erhalten

Tabelle 9.3: Beratungseinrichtungen zum Thema Büroökologie

Name und Adresse der Beratungseinrichtung	Informationen über
<b>Gewerkschaft der Privatangestellten Umweltreferat</b> Deutschmeisterplatz 2, A-1013 Wien Tel.: 01/31393-394	Ökologie im Büro
<b>IFF/Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ)</b> Schlögelgasse 2, A-8010 Graz Tel.: 0316/813909	Beratung, Vorträge/Seminare für Betriebe zu Fragen des umweltfreundlichen Beschaffungswesens
<b>Österreichisches Ökologie-Institut</b> Seidengasse 13, A-1070 Wien Tel.:01/5236105-0	Beratung, ökologische Aus- und Weiterbildung, umweltfreundliche Beschaffung, Büroökologie
<b>Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie</b> Abteilung II/3 Stubenbastei 5, A-1010 Wien Tel.: 01/51522-1651	Informationen zum österreichischen Umweltzeichen inklusive der Vergaberichtlinien
<b>Umweltberatung Österreich Geschäftsstelle des Verbandes österreichischer Umweltberatungsstellen</b> Mariahilfer-Straße 89/22, A-1060 Wien Tel.: 01/5877393	Beratung und Weitervermittlung an alle Umweltberatungsstellen in Österreich

## 10 Zusammenfassung

Die Montanuniversität Leoben ist laut Abfallwirtschaftsgesetz verpflichtet ein Abfallwirtschaftskonzept zu erstellen. Die Ausarbeitung erfolgte in Form von drei Diplomarbeiten für die Teilbereiche Büros, Labors und Werkstätten. In dieser Arbeit wird der Teilbereich Büro behandelt.

### 10.1 Bürogeräte

In Tabelle 10.1 wird die Anzahl der in den Gebäuden der MUL eingesetzten Geräte und die Masse der bei diesen Geräten anfallenden Abfälle zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 10.1: An der MUL eingesetzte Geräte und die dabei anfallenden Abfälle

Geräteart	Anzahl der Geräte	Art der Abfälle	Masse der Abfälle [kg]
Kopiergeräte	59	Tonerbehälter	87,4
Laserdrucker	209	Toner cartridges	560,5
Tintenstrahldrucker	182	Tintencartridges	55,9
Nadeldrucker	35	Textilfarbbänder	3,3
Schreibmaschinen	73	Farb- und Korrekturbänder	49,0
Rechenmaschinen	45	Farbbänder, Farbwalzen, Tintencartridges	2,2
Faxgeräte	42	Toner- und Tintencartridges	18,1
sonstige Bürogeräte	16	Tonerbehälter, Stifte, Ammoniak	5,7
Kaffee- und Getränkeautomaten	9	Glasflaschen, Kunststoffbecher	410,2
Kaffeemaschinen	85	Kaffeersatz und Filter	n.b.
<b>Summe</b>	<b>755</b>		<b>1192,3</b>

### 10.2 Stoff Input

#### 10.2.1 Einsatzstoffe Büromaterial

Die Gesamtmasse der jährlich eingesetzten Büromaterialien kann mit 80200 kg angegeben werden. Pro Mitarbeiter und Jahr ergibt sich somit ein Büromaterialeinsatz von rund 192,8 kg.

#### 10.2.2 Reinigungsmittel

An Reinigungsmittel werden von der Fa. Activia jährlich 1232 kg, oder 3,48 kg pro Mitarbeiter, von der Fa. Brunner 258,5 kg, oder 7,6 kg pro Mitarbeiter und von der Fa. Harnisch 194,4, oder 6,94 kg pro Mitarbeiter eingesetzt.

## 10.3 Stoff Output

### 10.3.1 Gesamtabfall

Der Gesamtabfall lässt sich in folgende Fraktionen unterteilen:

- Restmüll
- Altstoffe
  - Papier und Pappe
  - biogene Abfälle
  - Altglas
  - Kunst- und Verbundstoffe (Leichtfraktion)
  - Metalle
- Gefährliche Abfälle

In den Gebäuden der MUL fallen pro Jahr die in Tabelle 10.2 und Abbildung 10.1 dargestellten Abfälle und deren Massen an.

Tabelle 10.2: Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL

Abfallfraktion	Masse [kg/a]	Masse [kg/a]	Massenanteil [%]
Papier und Pappe	27651,8	27043,0	61,6
davon Verunreinigungen	608,8		
biogener Abfall	6936,6	6936,6	15,8
Leichtfraktion inklusive gerätebezogene Abfälle	2384,5	2158,7	4,8
davon Verunreinigungen	225,8		
tatsächlicher Restmüll	4454,1		
Restmüll inklusive Verunreinigungen und gerätebezogene nicht gef. Abfälle		5516,6	12,6
Glas	1295,7	1295,7	3,0
Metallverpackungen	422,1	422,1	1,0
gefährliche Abfälle	79,0	79,0	0,2
gerätebezogene nicht gef. Abfälle; nicht über system. Sammlung entsorgt		431,3	1,0
<b>Summe</b>		<b>43890,0</b>	<b>100,0</b>

Der gesamte Abfall setzt sich aus 61,6% Papier, 15,8% biogenen Abfällen, 3,0% Altglas, 12,6% Restmüll, 4,8% Kunst- und Verbundstoffen, 1,0% Metallen, 1,0% gerätebezogenen nicht gefährlichen Abfällen, die nicht über die systematische Sammlung entsorgt werden und 0,2% gefährlichen Abfällen zusammen. Somit fallen durchschnittlich pro Jahr und Mitarbeiter

65 kg Papier, 7,1 kg biogene Abfälle, 3,1 kg Altglas, 13,3 kg Restmüll, 5,2 kg Kunst- und Verbundstoffe, 1,0 kg Metalle und 0,2 kg gefährliche Abfälle an.

Durchgeführte Abfallanalysen ergaben, daß im Durchschnitt rund 35% des Restmülls aus Wertstoffen besteht. Davon können geschätzte 20% einer sinnvollen Wiederverwertung zugeführt werden.

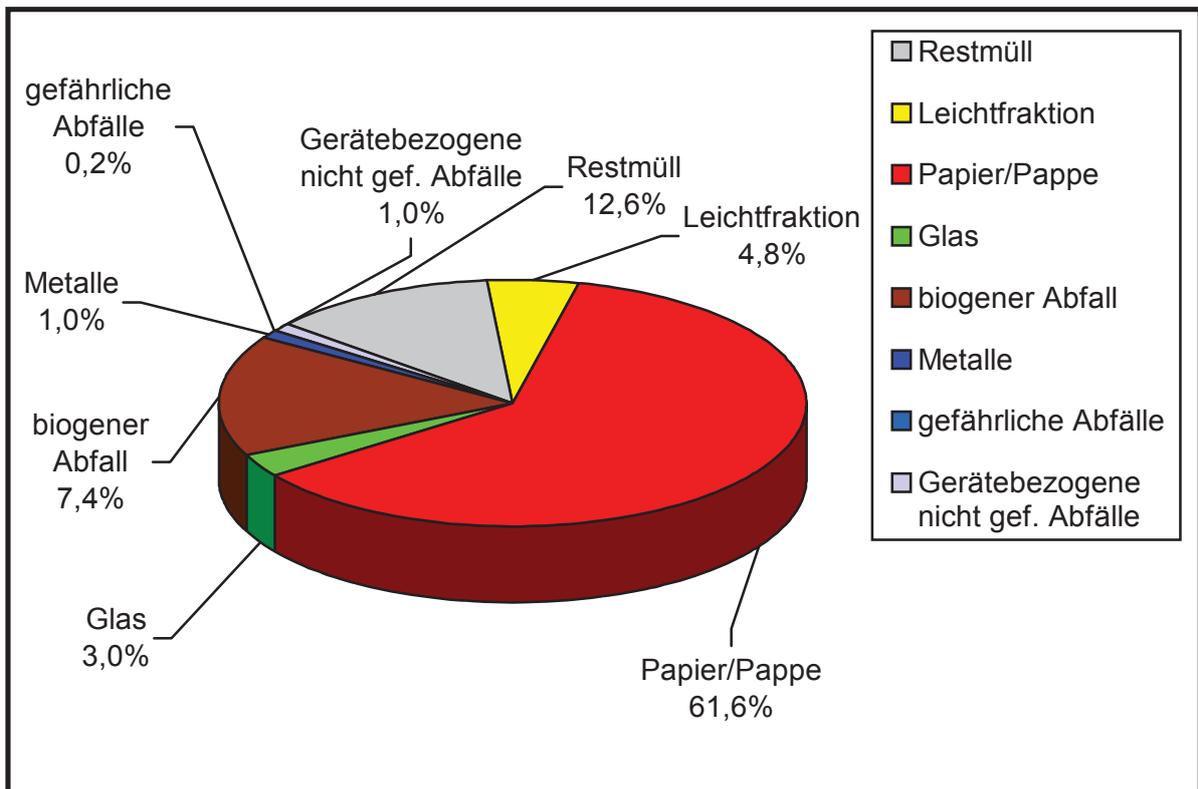


Abbildung 10.1: Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe an der MUL

## 10.4 Input-Output-Bilanz

Die Erstellung einer Input-Output-Bilanz war nicht möglich, da nicht alle Stoffströme in der MUL erfaßt werden konnten. So werden z.B. die Input-mengen, die die Abfallfraktionen organische Abfälle, Glas und Metallverpackungen verursachen, von den Mitarbeitern zum Teil selbst mitgebracht. Die Aufzeichnungen über den Anfall von gerätebezogenen Abfällen sind zum Teil mangelhaft. Weiters wurde der gesamte Poststrom nicht erfaßt und kann daher nicht dargestellt werden. In Abbildung 10.2 wurden daher nur die erfaßten eingehenden und ausgehenden Stoffmengen abgebildet.

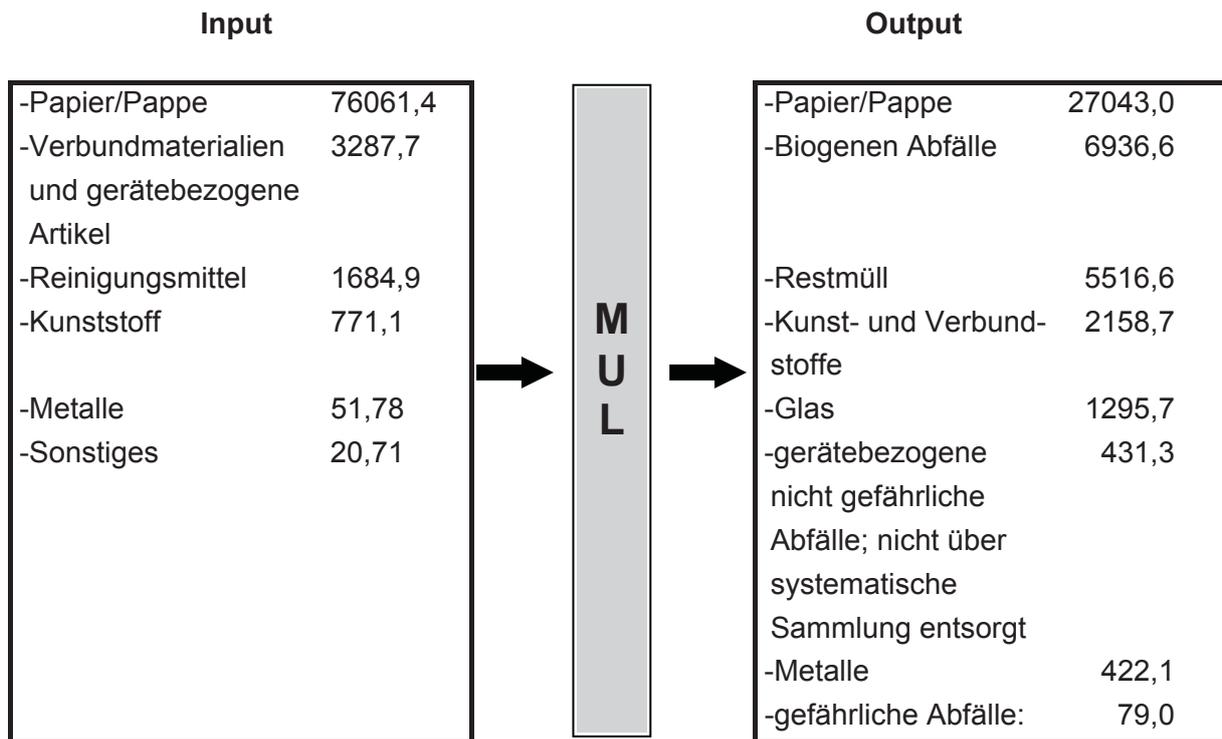


Abbildung 10.2: Stoffströme an der MUL

## 10.5 Bestehende Abfallvermeidungs- und verwertungsmaßnahmen

An der MUL werden folgende Abfallvermeidungs- und -verwertungsmaßnahmen durchgeführt:

- Beschaffung von neuen Kopiergeräten, die beidseitig kopieren können,
- Es wurde ein Kopiergeräte mit integrierter Druck- und Faxfunktion angeschafft,
- Verwendung von wiederbefüllbaren Toner cartridges bei Laserdruckern,
- Ersatz der Thermofaxgeräte durch Laser- oder Tintenstrahlfaxgeräte, die mit wiederbefüllbaren Cartridges betrieben werden,
- Die Installation eines Faxmodems ermöglicht das Faxen von Schriftstücken direkt vom PC,
- Der klassische Briefwechsel wird durch E-mails ersetzt,
- Schreibmaschinen werden immer weniger verwendet. Dadurch sinkt der Bedarf an Farb- und Korrekturbändern,
- Verwendung von 6141000 Blatt A4 und 51500 Blatt A3 chlorfrei gebleichtem Kopierpapier,
- Verwendung von 280600 Blatt Bio Top 3 A4 Papier,
- Verwendung von Briefumschlägen und Schreibblöcken aus Recyclingpapier,
- Papier wird doppelseitig bedruckt und kopiert,
- Fehlkopien und Fehldrucke werden als Konzept- oder Notizpapier verwendet,
- Herstellung von Notizblöcken aus Fehlkopien,

- Briefkuverts werden mehrmals für die Hauspost verwendet,
- Anschaffung eines Kaffeeautomaten, der mit einer Bechersperrtaste ausgestattet ist,
- Ersatz der lackierten Blei- und Farbstifte durch solche mit unlackierter Hülle,
- Verwendung von Mehrwegbüroartikeln,
- Einsatz von wiederbefüllbaren Leuchtmarkern,
- Einsatz von Korrekturflüssigkeiten auf Wasserbasis,
- Beschaffung von Ordnern ohne Kunststoffüberzug,
- Kriterien für den Ansatz einer ökologischen Beschaffung von Reinigungs- und Pflegemitteln.

### **Abfallverwertungs- und logistische Maßnahmen**

In den Gebäuden der MUL werden Papier, Restmüll und biogene Abfälle bis auf eine Ausnahme (im Peter-Tunner-Gebäude) getrennt gesammelt. Die getrennte Sammlung der Leichtfraktion, der Metallverpackungen und des Altglases wird größtenteils nicht oder nur mangelhaft durchgeführt. Die Qualität der Abfalltrennung ist zumeist vom Interesse der jeweiligen Mitarbeiter abhängig, wobei auch oft die Möglichkeit zur ordnungsgemäßen Abfalltrennung aufgrund einer mangelhaften Abfalllogistik nicht gegeben ist. Die Abfälle und Altstoffe müssen vom Reinigungspersonal beinahe immer nachsortiert werden. Der Wertstoffanteil im Restmüll ist in Summe zu hoch.

Die Abfallsammelinseln bei den Gebäuden der MUL sind in der Regel gut mit Abfall- und Altstoffsammelbehältern ausgestattet und gut geeignet. Mängel gibt es beim Peter-Tunner-Gebäude. Die Sammelbehälter an allen Standorten werden nicht ausschließlich von der MUL benutzt.

## **10.6 Empfehlung zukünftiger Abfallvermeidungs- und –verwertungsmaßnahmen**

Im Anschluß werden Empfehlungen für zukünftige Abfallvermeidungs- und –verwertungsmaßnahmen angeführt.

- Bestellung eines Abfallbeauftragten und eines Stellvertreters,
- Führung einer fortlaufenden Aufzeichnung über Art, Menge, Herkunft und Verbleib von nicht gefährlichen Abfällen,
- Wiedereinführung der getrennten Sammlung biogener Abfälle im Peter-Tunner-Gebäude,
- Einführen eines einheitlichen Abfallsammelsystems durch einheitliche Färbung oder Kennzeichnung der Abfallbehälter für die einzelnen Abfallfraktionen,
- Bessere Information und Schulung der Mitarbeiter und des Reinigungspersonals über richtige Abfalltrennung,
- Aufstellung von Boxen zur getrennten Sammlung von gerätebezogenen Büroabfällen und gefährlichen Abfällen,
- Einheitliche Entsorgung von gerätebezogenen Abfällen und gefährlichen Abfällen über eine zentrale Sammelstelle der WA,

- Aufstellung von Sammelbehältern, bei denen eine getrennte Sammlung von Papier, biogenen Abfällen, Leichtfraktion, Metallverpackungen, Glas und Restmüll möglich ist,
- Getrennte Sammlung von Kartonagen,
- Bessere Ausrüstung für das Reinigungspersonal, um einen getrennten Abtransport der Abfälle zu ermöglichen,
- Wiederbefüllung von Toner- und Tintencartridges sowie der Farbbandkassetten,
- Teilnahme an Kopiertonerrecyclingsystemen,
- Erstellung von Anforderungslisten für einen ökologisch orientierten Büromittel- und Geräteeinkauf,
- Erstellung einer Anforderungsliste für eine ökologische Gebäudereinigung.

## 11 Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
Abs.	Absatz
allg.	allgemein
ARA	Abfall Recycling Austria
AWG	Abfallwirtschaftsgesetz
AWK	Abfallwirtschaftskonzept
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BH	Bezirkshauptmannschaft
BmfU	Bundesministerium für Umwelt Jugend und Familie
BSB	biologischer Sauerstoffbedarf
ca.	circa
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
EN	Europannorm
Fa.	Firma
FA	Fachabteilung
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoff
Fr.	Frau
gef.	gefährlich
GesmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HACCKP	Hazard analyses of critical kitchen points
HP	Hewlett Packard
inkl.	inklusive
Inst.	Institut
k.A.	keine Angabe
kg	Kilogramm
kg/a	Kilogramm pro Jahr
KW	Kohlenwasserstoff
l	Liter
L	Labor
LD	Letale Dosis
LM	Lösungsmittel
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
mg	Milligramm
MGB	Müllgroßbehälter
MUL	Montanuniversität Leoben
Na	Natrium
n.b.	nicht bekannt
NE	Nichteisenmetalle
ÖH	Österreichische Hochschülerschaft
ÖMBG	Österreichische Mensenbetriebs GesmbH
PC	Personal Computer

---

PVC	Polyvinylchlorid
RHV	Reinholdungsverband
sek.	sekundär
syst.	systematisch
u.	und
VO	Verordnung
W	Werkstätte
WA	Wirtschaftsabteilung
WAS	Waschaktive Substanzen
WGK	Wassergefährdungsklasse
WRG	Wasserrechtsgesetz

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Gebäude und Einrichtungen der MUL	11
Tabelle 3.2:	Anzahl der an der MUL Beschäftigten	14
Tabelle 4.1:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Kopiergeräte	17
Tabelle 4.2:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Laserdrucker	20
Tabelle 4.3:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Tintenstrahldrucker	23
Tabelle 4.4:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Nadeldrucker	27
Tabelle 4.5:	Art und Anzahl der eingesetzten Schreibmaschinen sowie deren Jahresverbrauch an Farbbändern	28
Tabelle 4.6:	Anfall von Abfall bei den Rechenmaschinen	29
Tabelle 4.7:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Laserfaxgeräte	30
Tabelle 4.8:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Tintenstrahlfaxgeräte	30
Tabelle 4.9:	Zusammenstellung der abfallrelevanten Daten bezüglich der Thermofaxgeräte	31
Tabelle 4.10:	sonstige Bürogeräte an der MUL	31
Tabelle 4.11:	Betreiber, Art, Anzahl und Standort der Kaffee- und Getränkeautomaten	32
Tabelle 4.12:	Becherbedarf der Kaffeeautomaten pro Jahr	33
Tabelle 4.13:	Anzahl der Kaffeemaschinen pro Gebäude	34
Tabelle 4.14:	Büroeinsatzmaterialien 1996	35
Tabelle 4.15:	Massenanteile der einzelnen Stoffgruppen der Büromaterialien	36
Tabelle 5.1:	Ergebnis der Restmüllanalyse Franz-Josef-Straße 18	39
Tabelle 5.2:	Ergebnis der Systemmüllanalyse Franz-Josef-Straße 18	41
Tabelle 5.3:	Ergebnis der Restmüllanalyse Peter-Tunner-Gebäude	42
Tabelle 5.4:	Ergebnis der Systemmüllanalyse Peter-Tunner-Gebäude	42
Tabelle 5.5:	Vergleich des Abfallanfalles pro Person und Jahr für das Objekt Franz-Josef-Straße 18 und das Peter-Tunner-Gebäude	43
Tabelle 5.6:	Abfallanfall Mensa	44
Tabelle 5.7:	Abfallaufkommen der Mensa	44
Tabelle 5.8:	Rank Xerox Toner	45
Tabelle 5.9:	Canon Toner	46
Tabelle 5.10:	Ricoh Toner	46
Tabelle 5.11:	Oce Toner	47
Tabelle 5.12:	Rank Xerox Photorezeptoren	47
Tabelle 5.13:	Canon Photoleitertrommeln	48
Tabelle 5.14:	Oce Photorezeptor	49
Tabelle 5.15:	HP Toner-Cartridges	49
Tabelle 5.16:	Canon Toner-Cartridges	50
Tabelle 5.17:	Lexmark Toner-Cartridges	50
Tabelle 5.18:	Kyocera Toner-Cartridges	50

Tabelle 5.19: Toner der Fa. Rumpold	51
Tabelle 5.20: Toner der Firma Repati	51
Tabelle 5.21: HP Tintencartridges	52
Tabelle 5.22: Canon Tintencartridges	53
Tabelle 5.23: Anfall von gefährlichen Abfällen bei Nadeldruckern, Schreib- und Rechenmaschinen	54
Tabelle 5.24: Tonerzusammensetzung Faxgeräte	54
Tabelle 5.25: Zusammensetzung der Fax-Tintencartridges	55
Tabelle 5.26: Zusammensetzung Thermopapier	56
Tabelle 5.27: Gesamtmassen der gerätebezogenen Abfälle	56
Tabelle 5.28: Durchschnittliche Restmüllzusammensetzung der MUL	57
Tabelle 5.29: Gerätebezogene nicht gefährliche Abfälle	59
Tabelle 5.30: Gerätebezogene gefährliche Abfälle	60
Tabelle 5.31: Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL	60
Tabelle 5.32: Vergleich des pro-Kopf-Abfallaufkommens der MUL mit dem des Umweltministeriums	61
Tabelle 5.33: Darstellung der Abfallarten nach Schlüsselnummern	62
Tabelle 5.34: Abfallentsorgungskosten für die MUL	63
Tabelle 5.35: An der MUL eingesetzte Reinigungsmittel	68
Tabelle 5.36: Jährlicher Reinigungsmittelbedarf der Reinigungsfirmen	72
Tabelle 7.1: Abfallogistik Restmüll, Franz-Josef-Straße 18	80
Tabelle 7.2: Abfallogistik Papier und Pappe, Franz-Josef-Straße 18	80
Tabelle 7.3: Abfallogistik biogener Abfall, Franz-Josef-Straße 18	81
Tabelle 7.4: Abfallogistik Leichtfraktion, Franz-Josef-Straße 18	81
Tabelle 7.5: Abfallogistik Altglas, Franz-Josef-Straße 18	81
Tabelle 7.6: Abfallogistik Metallverpackungen, Franz-Josef-Straße 18	82
Tabelle 7.7: Abfallogistik gefährliche Abfälle, Franz-Josef-Straße 18	82
Tabelle 7.8: Abfallogistik Restmüll, Peter-Tunner-Gebäude	83
Tabelle 7.9: Abfallogistik Papier und Pappe, Peter-Tunner-Gebäude	83
Tabelle 7.10: Abfallogistik Leichtfraktion, Peter-Tunner-Gebäude	84
Tabelle 7.11: Abfallogistik Restmüll, Alte Kaserne	84
Tabelle 7.12: Abfallogistik Papier und Pappe, Alte Kaserne	85
Tabelle 7.13: Abfallogistik biogener Abfall, Alte Kaserne	85
Tabelle 7.14: Abfallogistik Leichtfraktion, Alte Kaserne	85
Tabelle 7.15: Abfallogistik Metallverpackungen, Alte Kaserne	86
Tabelle 7.16: Abfallogistik Restmüll, Residenz-Gebäude	86
Tabelle 7.17: Abfallogistik Papier und Pappe, Residenz-Gebäude	87
Tabelle 7.18: Abfallogistik biogener Abfall, Residenz-Gebäude	87
Tabelle 7.19: Abfallogistik Leichtfraktion, Residenz-Gebäude	87
Tabelle 7.20: Abfallogistik Metallverpackungen, Residenz-Gebäude	88
Tabelle 7.21: Abfallogistik Restmüll, Max-Tendler-Straße 16	89
Tabelle 7.22: Abfallogistik Restmüll, Rabcewic-Gebäude	89

---

Tabelle 7.23: Abfallogistik Papier und Pappe, Rabcewic-Gebäude	90
Tabelle 7.24: Abfallogistik biogener Abfall, Rabcewic-Gebäude	90
Tabelle 7.25: Abfallogistik Leichtfraktion, Rabcewic-Gebäude	90
Tabelle 7.26: Abfallogistik Metallverpackungen, Rabcewic-Gebäude	91
Tabelle 7.27: Abfallogistik Restmüll, Außenstelle Gams	91
Tabelle 7.28: Abfallogistik Papier und Pappe, Außenstelle Gams	92
Tabelle 7.29: Abfallogistik Leichtfraktion, Außenstelle Gams	92
Tabelle 9.1: Vorschlag für Kennfarben der Abfallsammelbehälter	101
Tabelle 9.2: Entsorgungsmöglichkeiten der Herstellerfirmen für Tonerbehälter und Cartridges	103
Tabelle 9.3: Beratungseinrichtungen zum Thema Büroökologie	109
Tabelle 10.1: An der MUL eingesetzte Geräte und die dabei anfallenden Abfälle	110
Tabelle 10.2: Zusammensetzung des Systemmülls und der Altstoffe an der MUL	111

## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1: Anteil der Stoffgruppen der Büroeingangsmaterialien	36
Abbildung 5.1: Restmüllzusammensetzung Franz-Josef-Straße 18	40
Abbildung 5.2: Systemmüllzusammensetzung Franz-Josef-Straße 18	41
Abbildung 5.3: Durchschnittliche Restmüllzusammensetzung der MUL	58
Abbildung 5.4: Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe an der MUL	61
Abbildung 10.1: Zusammensetzung des Systemmülls inklusive der Altstoffe an der MUL	112
Abbildung 10.2: Stoffströme an der MUL	113

## 14 Literaturverzeichnis

[1]

**List**, Wolfgang: Kodex des Österreichischen Rechts; Abfallrecht und Ökoaudit, Stand 1.1.1998. Doralt, W. (Herausgeber). Orac Verlag, Wien: 1998.

[2]

**Bast**, Gerald, (Herausgeber): UOG 1993 (Universitäts-Organisationsgesetz), Sonderausgabe Nr. 45a. Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien: 1994.

[3]

**F.A. Brockhaus** (Herausgeber): Brockhaus-Enzyklopedie in 24 Bänden, 19. völlig neubearbeitete Auflage. F.A. Brockhaus GmbH, Mannheim: 1986-1994.

[4]

**Vogel**, G. (Herausgeber): Handbuch zur umweltschonenden Beschaffung in Österreich, Bohmann Druck- und Verlag Gesellschaft m. b. H. und Co KG., Wien: 1990.

[5]

**die umweltberatung** (Herausgeber): Zukunft ökologische Reinigung, Endbericht, Wien: 29. August 1997.

[6]

**List**, Wolfgang: Kodex des Österreichischen Rechts, Umweltrecht, Stand 1.1.1998. Doralt, W. (Herausgeber). Orac Verlag, Wien: 1998.

[7]

Lebensmittelgesetz 1975 ( LMG 1975), idF. BGBl 75/86

[8]

**Österreichisches Normungsinstitut** (Herausgeber): ÖNORM S 2100 Abfallkatalog. Wien: 1. September 1998.

[9]

**Österreichisches Normungsinstitut** (Herausgeber): ÖNORM S 2000 Abfall Benennungen und Definitionen. Wien: 1. Oktober 1992.

[10]

**Gutwinski**, Thomas; Höller, Gabriele; Neijens, Henriette: Abfallwirtschaftskonzept des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 1993. Bundesministerium für Umwelt, Sektion III (Medieninhaber und Herausgeber). Wien: Juni 1993.

[11]

**Bilitewski**, Bernd; **Hardtle**, Georg; **Marek**, Klaus: Abfallwirtschaft, 2. Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 1994.

[12]

**Blau**, Evelyn; **Gerzinger**, Günter; **Kellner**, Jutta; **Kolm**, Paul; **Tietel**, Rainer; **Wächter**, Christine: Ökologie im Büro, Handbuch für Betriebsräte, betriebliche Umweltbeauftragte und Mitarbeiterinitiativen. Herausgeber: Gewerkschaft der Privatangestellten, IFF / Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik Arbeit und Kultur, Österreichisches Ökologieinstitut für angewandte Umwelt. Verlag des ÖGB, Wien: 1994.

[13]

**Gutwinski**, Thomas; **Höller**, Gabriele: Handbuch zur Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten für Schulen. Riechnik, Wien: 1995.

[14]

**List**, Wolfgang: Kodex des Österreichischen Rechts, Wasserrecht. Doralt, W. (Herausgeber). Orac Verlag, Wien: 1998.

## 15 Anhang

### Fragebogen Abfallwirtschaftskonzept MUL Verwaltung

#### Allgemeine Angaben zum Institut:

Institut:

Vorstand:

Umweltbeauftragter:

Ansprechpartner für den Bereich Verwaltung:

Befragungstermin:

#### Anzahl der beschäftigten Personen:

	Planstellen	Drittmittelstellen
Anzahl wissenschaftliches Personal		
Anzahl nicht wissenschaftliches Personal		
Anzahl der Diplomanden (Jahresdurchschnitt)		
Anzahl der Dissertanten (Jahresdurchschnitt)		
Anzahl der externen Lehrbeauftragten		
Anzahl der Tutoren		
<b>Summe</b>		

Ich bitte Sie nachfolgende Fragebögen so vollständig wie möglich auszufüllen bzw. die entsprechenden Unterlagen bereitzuhalten.

Ansprechpartner: REITER Martin

Tel.:46103-47 oder Institut für  
Entsorgungs- und Deponietechnik  
Tel.:46103-50

**Kopiergeräte**

Typ	Standort	Eigen-, Miet- od. Leasing- gerät	Tonertyp	Tonerver- brauch pro Jahr	Schlüssel- nummer Toner	Masse Toner	Entsorgung Toner Wiederbe- füllung?	Kopien pro Jahr	Fotoreceptor Typ	Schlüssel- nummer Fotoreceptor





**Nadeldrucker**

Typ	Standort	Farbband Typ	Schlüssel- nummer Farbband	Farbband verbrauch pro Jahr	Masse Farbband	Entsorgung Farbband Wiederbe- füllung?	Seiten pro Jahr

**Faxgeräte**

Typ	Standort	Farbpatrone Toner Farbband Typ	Masse Farbpatrone Toner Farbband	Schlüssel- nummer	Verbrauch pro Jahr	Faxgerät betrieben mit welchem Papier?	Anzahl der Faxe pro Jahr

**Stiftplotter**

Typ	Standort	Stift Typ	Schlüssel- nummer Stift	Verbrauch an Stiften pro Jahr	Masse pro Stift	Anzahl der Plotte pro Jahr	Entsorgung der Stifte Wiederbe- füllung?

**Batteriebetriebene Kleingeräte**

Art / Typ	Standort	Batterienart Akkuart	Batterien-, Akkubedarf pro Jahr	Masse Batterie Akku	Schlüssel- nummer Batterie Akku	Entsorgung Batterie Akku

**Lichtpausmaschine**

Typ	Standort	Chemikalien	Chemikalien- verbrauch pro Jahr	Schlüssel- nummer Chemikalie	Entsorgung der Chemikalien	Lichtpausen pro Jahr

**Schreibmaschinen**

Typ und Art 1)	Standort	Farbbandtyp 2)	Schlüsselnummer Farbband	Farbbandverbrauch pro Jahr	Korrekturbandtyp 3)	Schlüsselnummer Korrekturband	Masse der Bänder	Entsorgung der Bänder

1) Bei der Art soll eine Unterteilung in Speicher-, elektrische und mechanische Schreibmaschinen vorgenommen werden.

2) In der Spalte Farbbandtyp ist lediglich die Unterteilung in Gewebeband oder Carbon-C-band erforderlich.

3) In der Spalte Korrekturbandtyp ist lediglich die Unterteilung in lift-off-band oder cover-up-band erforderlich.

**Rechenmaschinen**

Typ	Standort	Netz oder Batteriebetrieb	Farbband Farbrolle Typ	Schlüsselnummer Farbband Farbrolle	Farbband Farbrolle Verbrauch pro Jahr	Masse der Bänder	Entsorgung der Bänder

**Gebäudereinigung:**

Von wem wird die Gebäudereinigung durchgeführt:

Anzahl der Beschäftigten Personen:

Reinigungsmittel Bezeichnung	Schlüssel- nummer	Gebinde- anzahl pro Jahr	Gebinde- inhalt	Gesamtbedarf Reinigungs- mittel pro Jahr	Gebindebe- schreibung Stoffgruppe	Gebinde Einzelmasse	Gebinde Gesamt- masse	Entsorgung der Leer- gebinde	Entsorgung der Rest- reinigungsmittel

Gibt es Kriterien die den Einkauf umweltschonend gestalten?

Für Reinigungsmittel:

Für die Gebinde:







**Mensa**

Die Mensa wird betrieben von:

Anzahl der Mitarbeiter:

Abfallrelevante Küchengeräte Bezeichnung	Kurze Funktionsbeschreibung	Betriebsstunden

**Stoffinput**

Produktbezeichnung	Stoffgruppe	Bedarf/ Verbrauch pro...	Masse pro Stück	Gesamtmasse pro Jahr	Verpackung Stoffgruppe	Verpackung Einzelmasse	Verpackung Gesamtmasse pro Jahr





**Allgemeine Angaben**

Anzahl der Kaffeemaschinen:

Anzahl der Geschirrspüler:

Anzahl der Waschmaschinen:

Werden Büromaterialien eingekauft die nicht über ODOT abgerechnet werden?

(Angaben für den Drittmittleinkauf für das Jahr 1996)

Produkt	Stoffgruppe	Menge (Stück)	Masse pro Stück	Gesamtmasse

Welche Maßnahmen wurden bisher zur Abfallvermeidung bzw. -verwertung unternommen?

Wo und wie werden Problemstoffe, Lampen, Glühbirnen etc. entsorgt?