

Vermeidungspotential



Analyse und Bewertung des Vermeidungspotentials in einer städtischen Verwaltung am Beispiel des Magistrats der Stadt Wien



Analyse und Bewertung des Vermeidungspotentials in einer städtischen Verwaltung am Bei- spiel des Magistrats der Stadt Wien

(Projekt AVEMA-Wien)

Endbericht

(Vers. 1.7a)

**Hans Daxbeck
Stefan Neumayer
Bernd Brandt
Michael Eder
Paul H. Brunner**

Im Auftrag der Magistratsabteilung 48 - Ab-
fallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Wien, Dezember 2002

Projektleitung:

Paul H. Brunner (TU-Wien), Hans Daxbeck (RMA)

Projektsachbearbeitung:

Hans Daxbeck (RMA), Stefan Neumayer (RMA)
Bernd Brandt (TU-Wien), Michael Eder (TU-Wien)

Grafische Gestaltung und Layout:

Inge Hengl (TU-Wien)

Impressum:

Technische Universität Wien

Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft

Karlsplatz 13 / 226.4

A-1040 Wien

Tel.: +43 1/58801 22641 (Skr.)

Fax: +43 1/504 22 34

Email: aws@iwa.tuwien.ac.at

<http://www.iwa.tuwien.ac.at>

Ressourcen Management Agentur (RMA)

Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Argentinierstrasse 48/2. Stock

A-1040 Wien

Tel.: +43 1/913 22 52.0

Fax: +43 1/913 22 52.22

Email: office@rma.at



Kurzfassung

Das Ziel dieses Projektes besteht darin, im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes exemplarisch die wichtigsten Möglichkeiten zur massenmäßigen Abfallvermeidung in Dienstleistungsunternehmen zu bestimmen. Dabei wird zum ersten Mal bei einer Studie über Abfallvermeidung der gesamte Güter- und Energieumsatz dreier Magistratsabteilungen der Stadt Wien identifiziert und quantifiziert. Als Untersuchungsmethode wird die Energie- und Stoffflussanalyse gewählt. Das Potential zur Vermeidung einzelner Schadstoffe wird in dieser Studie nicht erforscht.

Die Resultate dieser Analyse zeigen erstmals, dass das größte Potential zur massenmäßigen Vermeidung bei der Gebäudeinfrastruktur liegt. Verbrauchsgüter sind demgegenüber weniger bedeutend. Einer bestmöglichen Nutzung der Bauwerke (Lebensdauer, Nutzungsintensität) kommt deshalb höchste Priorität bei der Vermeidung von Abfällen zu.

Anhand der Resultate werden allgemeine und magistratsspezifische Szenarien für die konkrete Vermeidung von Abfällen gebildet und in Folgeprojekten umgesetzt. Kriterien für die Auswahl sind die Relevanz des Güter-/Energieflusses sowie die Verfügbarkeit von Daten zur Quantifizierung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen.

Die *allgemeinen* Szenarien umfassen die bessere Nutzung der Gebäude (Verdoppelung der Nutzungsdauer, dichtere Belegung der Büroflächen), die Verringerung des Wasserverbrauchs für Körperreinigung und WC, und die Verringerung des Papierverbrauchs im Bereich der Administration. In den *speziellen* Szenarien werden drei spezifische Vermeidungspotentiale der einzelnen Magistratsabteilungen untersucht: 1. Verringerung der in den Gartenbezirken der MA 42 entstehenden Restmüllmengen durch die getrennte Sammlung von Altstoffen 2. Änderung von Güterfluss, Energiefluss und Kosten beim Übergang der MA 48 von Einschichtbetrieb auf Mehrschichtbetrieb. 3. Energiesparpotential und Kosten beim Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48.

Die Resultate erlauben nachstehende Schlussfolgerungen:

- Rund 7 % der in den drei Magistratsabteilungen umgesetzten festen Gütern könnten vermieden werden.
- Zur Vermeidung bestehen Makro- und Mikroschrauben: Eine längere und intensivere Nutzung der Bauwerke reduziert Abfallmengen am wirkungsvollsten. Änderungen beim Umsatz der festen Verbrauchsgüter sind massenmäßig weniger wichtig.
- Die Datenlage für Güter- und Energiebilanzen ist unzureichend und mit großen Unsicherheiten verbunden. Eine aus der Finanzbuchhaltung ableitbare und diese ergänzende Buchhaltung über den Umsatz an Energie, Investitions-, Gebrauchs- und Verbrauchsgüter könnte die Datenlage erheblich verbessern und wesentlich zur Abfallvermeidung und zur Optimierung der Ressourcenbewirtschaftung beitragen.
- Die entwickelte Untersuchungsmethode ist geeignet für ein Benchmarking, anhand dessen Verwaltungsabteilungen bezüglich Vermeidung und Ressourcenschonung verglichen werden können.
- Vermeidungsmaßnahmen werden dann erfolgreich umgesetzt, wenn sie einen Vorteil für die Betroffenen bringen. Derzeit ist es den Magistratsabteilungen nicht möglich, aus Vermeidungsmaßnahmen einen finanziellen oder anderen Nutzen für sich selbst zu ziehen. Um die Motivation zu stärken und die Erfahrung der Mitarbeiter für das Erkennen und Umsetzen von Vermeidungspotentialen zu nutzen, sind Anreizsysteme für Mitarbeiter wie auch ganze Magistratsabteilungen zu entwickeln und einzuführen.





Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG	I
INHALTSVERZEICHNIS	I
1 EINLEITUNG	1
2 ZIELSETZUNG, FRAGESTELLUNGEN.....	3
2.1 Ziel	3
2.2 Fragestellungen	3
3 METHODISCHES VORGEHEN, DATENERFASSUNG.....	5
3.1 Vorgehen im Rahmen des Projekts	5
3.2 Die Methode der Stoffflussanalyse	6
3.3 Grundlagen zum Thema „Vermeidung“	7
3.4 Projekte zum Thema Vermeidung in der Stadt Wien	12
3.4.1 PUMA.....	12
3.4.2 KiP.....	13
3.4.3 ÖkoKauf.....	14
3.4.4 ÖkoBusinessPlan.....	15
3.5 An AVEMA teilnehmende Magistratsabteilungen	16
3.5.1 Beschreibung der Magistratsabteilungen.....	16
3.5.2 Auswahl der Magistratsabteilungen.....	18
3.6 Bestimmung des Ist-Zustandes der Magistratsabteilungen	19
3.6.1 Systemdefinition der ausgewählten Magistratsabteilungen.....	19
3.6.1.1 System laut Gliederung der Magistratsabteilungen	19
3.6.1.2 System für die Datenerhebung	21
3.6.1.3 Anzahl der Mitarbeiter in den Prozessen der einzelnen Magistratsabteilungen.....	35
3.6.2 Datenerhebung und Auswertung - Bausubstanz	37
3.6.2.1 Vorhandene Datengrundlagen - Bausubstanz.....	37
3.6.2.2 Vorgehen bei der Erhebung der fehlenden Daten - Bausubstanz	37
3.6.2.3 Resultate für die erhobenen Gebäude - Bausubstanz.....	40
3.6.2.4 Hochrechnung der Einzelergebnisse für die gesamte Magistratsabteilung - Bausubstanz.....	44
3.6.2.5 Resultate der Hochrechnung - Bausubstanz	45
3.6.3 Datenerhebung und Auswertung - Ausstattung	47
3.6.3.1 vorhandene Datengrundlagen - Ausstattung	47
3.6.3.2 Vorgehen bei der Erhebung der fehlenden Daten - Ausstattung	47
3.6.3.3 Resultate für die erhobenen Gebäude - Ausstattung.....	47



3.6.3.4	<i>Hochrechnung der Einzelergebnisse für die gesamte Magistratsabteilung - Ausstattung.....</i>	<i>47</i>
3.6.3.5	<i>Resultate der Hochrechnung - Ausstattung.....</i>	<i>48</i>
3.6.4	<i>Datenerhebung und Auswertung – Verkehrsflächen.....</i>	<i>49</i>
3.6.4.1	<i>Vorgangsweise und vorhandene Datengrundlagen – Verkehrsflächen.....</i>	<i>49</i>
3.6.4.2	<i>Hochrechnung der gesamten Verkehrsflächen.....</i>	<i>49</i>
3.6.4.3	<i>Resultate der Hochrechnung – Verkehrsflächen.....</i>	<i>50</i>
3.6.5	<i>Datenerhebung und Auswertung – Input Verbrauchsgüter.....</i>	<i>50</i>
3.6.5.1	<i>Input Verbrauchsgüter MA 22 - Umweltschutz.....</i>	<i>50</i>
3.6.5.2	<i>Input Verbrauchsgüter MA 42 - Stadtgartenamt.....</i>	<i>51</i>
3.6.5.3	<i>Input Verbrauchsgüter MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark.....</i>	<i>53</i>
3.6.6	<i>Datenerhebung und Auswertung – externer Input.....</i>	<i>55</i>
3.6.6.1	<i>Externer Input durch Mitarbeiter in allen Magistratsabteilungen.....</i>	<i>56</i>
3.6.6.2	<i>Zusätzlicher externer Input MA 22 - Umweltschutz.....</i>	<i>56</i>
3.6.6.3	<i>Zusätzlicher externer Input MA 42 - Stadtgartenamt.....</i>	<i>57</i>
3.6.6.4	<i>Zusätzlicher externer Input MA 48 - Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark.....</i>	<i>58</i>
3.6.6.5	<i>Externer Input – Zusammenfassung.....</i>	<i>58</i>
3.6.7	<i>Datenerhebung und Auswertung – Input Gebrauchsgüter / Output Gebrauchsgüter und ausgeschiedene Fahrzeuge.....</i>	<i>59</i>
3.6.8	<i>Datenerhebung und Auswertung – Input Baumaterialien / Output Baurestmassen.....</i>	<i>60</i>
3.6.9	<i>Datenerhebung und Auswertung – Output feste Abfälle.....</i>	<i>60</i>
3.6.9.1	<i>Output feste Abfälle MA 22 - Umweltschutz.....</i>	<i>60</i>
3.6.9.2	<i>Output feste Abfälle MA 42 – Stadtgartenamt.....</i>	<i>61</i>
3.6.9.3	<i>Output feste Abfälle MA 48 - Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark.....</i>	<i>63</i>
3.6.10	<i>Datenerhebung und Auswertung – Output Produkte der Verwaltung.....</i>	<i>71</i>
3.6.10.1	<i>Produkte der Verwaltung MA 22 - Umweltschutz.....</i>	<i>72</i>
3.6.10.2	<i>Produkte der Verwaltung MA 42 - Stadtgartenamt.....</i>	<i>72</i>
3.6.10.3	<i>Produkte der Verwaltung MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark.....</i>	<i>72</i>
3.6.11	<i>Strommittelkreislauf im Prozess „Dienstleistung“ und „Abfallwirtschaft“ der MA 48.....</i>	<i>72</i>
3.6.12	<i>Pflanzenproduktion und -einsatz der MA 42.....</i>	<i>73</i>
3.6.13	<i>Datenerhebung und Auswertung für den Prozess „Transport“.....</i>	<i>73</i>
3.6.13.1	<i>Prozess „Transport“ der MA 22 - Umweltschutz.....</i>	<i>73</i>
3.6.13.2	<i>Prozess „Transport“ der MA 42 - Stadtgartenamt.....</i>	<i>74</i>
3.6.13.3	<i>Prozess „Transport“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark.....</i>	<i>75</i>



3.6.14	<i>Datenerhebung und Auswertung – Energie/Wasser/Abwasser</i>	77
3.6.14.1	<i>Energie und Wasserverbrauch der MA 22 - Umweltschutz</i>	77
3.6.14.2	<i>Energie und Wasserverbrauch der MA 42 - Stadtgartenamt</i>	78
3.6.14.3	<i>Energie- und Wasserverbrauch der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark</i>	81
3.6.14.4	<i>Vergleich theoretischer – realer Heizenergieverbrauch</i>	84
3.7	<i>Bewertung von Flüssen durch Kennzahlen</i>	84
3.7.1	<i>Kriterien für die Bewertung von Flüssen</i>	84
3.7.2	<i>Kennzahlen für die Bewertung von Flüssen</i>	86
3.7.2.1	<i>Annahmen für den personenbezogenen Wasserverbrauch</i>	87
3.7.2.2	<i>Vergleichswerte für den Bedarf an Büro- und Nutzflächen</i>	89
3.7.2.3	<i>Vergleichswerte für den Bedarf an Baumaterialien</i>	90
3.7.2.4	<i>Vergleichswerte für den Strombedarf</i>	90
3.7.2.5	<i>Vergleichswerte für den Bedarf an Gas und Fernwärme</i>	90
3.7.3	<i>Ermittlung der Kosten für die Bewertung von Flüssen</i>	91
3.8	<i>Entwicklung von Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes</i>	92
3.8.1	<i>Allgemeine Szenarien</i>	92
3.8.1.1	<i>Allgemeines Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“</i>	93
3.8.1.2	<i>Allgemeines Szenario „Verringerung der Bürofläche“</i>	95
3.8.1.3	<i>Allgemeines Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“</i>	112
3.8.1.4	<i>Allgemeines Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“</i>	118
3.8.2	<i>Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen</i>	120
3.8.2.1	<i>Spezielles Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“</i>	120
3.8.2.2	<i>Spezielles Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“</i>	121
3.8.2.3	<i>Spezielles Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“</i>	130
4	RESULTATE	135
4.1	<i>Bilanz der drei Magistratsabteilungen</i>	135
4.1.1	<i>Materialflussanalysen – Gesamter Input in und Output aus den Magistratsabteilungen</i>	135
4.1.1.1	<i>Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz</i>	135
4.1.1.2	<i>Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt</i>	138
4.1.1.3	<i>Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark</i>	141
4.1.2	<i>Materialflussanalysen – Input und Output in die einzelnen Prozesse der Magistratsabteilungen</i>	145
4.1.2.1	<i>Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz</i>	145



4.1.2.2	<i>Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt</i>	148
4.1.2.3	<i>Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark</i>	151
4.2	Kennzahlen für die drei Magistratsabteilungen	154
4.2.1	<i>Kennzahlen der drei Magistratsabteilungen</i>	154
4.2.2	<i>Kennzahlen der drei Direktionsgebäude</i>	154
4.3	Ergebnisse der Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes	157
4.3.1	<i>Ergebnisse der Szenarien auf übergeordneter Ebene</i>	157
4.3.1.1	<i>Ergebnisse Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“</i> . 157	
4.3.1.2	<i>Ergebnisse Szenario „Verringerung der Bürofläche“</i>	157
4.3.1.3	<i>Ergebnisse Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“</i>	159
4.3.1.4	<i>Ergebnisse Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“</i>	161
4.3.2	<i>Ergebnisse der Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen</i>	164
4.3.2.1	<i>Ergebnisse Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“</i>	164
4.3.2.2	<i>Ergebnisse Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“</i>	164
4.3.2.3	<i>Ergebnisse Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“</i>	165
4.4	Zusammenfassung der Resultate der Szenarien.....	166
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	171
5.1	Schlussfolgerungen.....	171
5.2	Empfehlungen für das Projekt UVEMA.....	172
5.2.1	<i>Empfehlungen auf übergeordneter Ebene</i>	172
5.2.1.1	<i>Empfehlungen Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“</i>	172
5.2.1.2	<i>Empfehlungen Szenario „Verringerung der Bürofläche“</i>	172
5.2.1.3	<i>Empfehlungen Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“</i>	173
5.2.1.4	<i>Empfehlungen Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“</i>	173
5.2.2	<i>Empfehlungen auf Ebene der Magistratsabteilungen</i>	173
5.2.2.1	<i>Empfehlungen Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“</i>	173
5.2.2.2	<i>Empfehlungen Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“</i>	174
5.2.2.3	<i>Empfehlungen Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“</i>	174
6	ZUSAMMENFASSUNG	175
6.1	Einleitung	175



6.2	Zielsetzung und Fragestellungen	175
6.3	Methodisches Vorgehen, Datenerfassung	175
6.3.1	<i>Auswahl der Magistratsabteilungen</i>	<i>176</i>
6.3.2	<i>Definition von Systemen für die Beschreibung für die Beschreibung der ausgewählten Magistratsabteilungen</i>	<i>176</i>
6.3.3	<i>Datenerhebung und Auswertung</i>	<i>176</i>
6.3.3.1	<i>Datenerhebung und Auswertung – Bausubstanz und Ausstattung</i>	<i>176</i>
6.3.3.2	<i>Datenerhebung und Auswertung – Inputgüter</i>	<i>177</i>
6.3.3.3	<i>Datenerhebung und Auswertung – Outputgüter</i>	<i>178</i>
6.3.3.4	<i>Datenerhebung und Auswertung für den Prozess „Transport“</i>	<i>179</i>
6.3.3.5	<i>Datenerhebung und Auswertung – Energie und Wasserverbrauch.....</i>	<i>179</i>
6.3.4	<i>Entwicklung von Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes</i>	<i>179</i>
6.4	Resultate	180
6.5	Schlussfolgerungen.....	188
7	LITERATURVERZEICHNIS.....	191





1 Einleitung

In der vorliegenden Arbeit sollen ausgehend vom gesamten Güter- und Energieumsatz einzelner Magistratsabteilungen exemplarisch die wichtigsten Vermeidungspotentiale untersucht werden. Dies erfolgt durch eine umfassende Betrachtung, Gegenüberstellung und Beurteilung aller Material- und Energieumsätze, die als Inputgüter in die ausgewählten Magistratsabteilungen der Stadt Wien gelangen. Diesen Umsätzen werden die anfallenden Abflüsse gegenübergestellt. Mit Hilfe der Güterflussanalyse werden die massenmäßig wichtigsten Güter identifiziert. Darauf basierend werden Szenarien entwickelt, die zur Vermeidung dieser Güterflüsse beitragen.

Das geplante Projekt ist eine Ergänzung zu den gegenwärtig in der Stadt Wien laufenden Projekten und Programmen (z.B. ÖkoKauf, PUMA, KliP), indem es den Material- und Energieumsatz von 3 Magistratsabteilungen darstellt, bildet es für diese Studien einen Rahmen.





2 Zielsetzung, Fragestellungen

2.1 Ziel

Das Ziel dieses Projektes ist es, am Beispiel von drei ausgewählten Magistratsabteilungen der Stadt Wien das inputseitige Vermeidungspotential der massenmäßig größten Güter- und Energieflüsse in einer städtischen Verwaltung zu identifizieren und ihre Auswirkungen auf die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig) abzuschätzen und geeignete Vermeidungsszenarien zu entwerfen.

Ausgehend vom IST-Zustand der wichtigsten Güterflüsse wird mittels mehrerer Szenarien schlussendlich gemeinsam mit Vertretern der drei Magistratsabteilungen jeweils entsprechende Vermeidungsszenarios ermittelt und ein Maßnahmenkatalog erstellt.

2.2 Fragestellungen

1. Welche Magistratsabteilungen eignen sich aufgrund der Verfügbarkeit der Daten und der personellen Ressourcen am besten für die Teilnahme an diesem Projekt?
2. Wie groß sind die Güter- und Energieumsätze der drei ausgewählten Magistratsabteilungen und welche Güter sind hauptverantwortlich für diese Güter- und Energieflüsse?
3. Wie groß sind die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig) der drei ausgewählten Magistratsabteilungen?
4. Welche Szenarien sind basierend auf den gegenwärtigen Güter- und Energieflüssen zur Vermeidung dieser Flüsse möglich? Ist es möglich, aus der Vielzahl an Szenarien ein „optimales“ Szenario zu entwerfen?
5. Wie groß ist das Vermeidungspotential und welche quantitativen Auswirkungen hat die Umsetzung dieses Potentials auf die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig)?





3 Methodisches Vorgehen, Datenerfassung

3.1 Vorgehen im Rahmen des Projekts

Dieses Projekt wird in zwei Phasen durchgeführt.

Phase A:

Analyse des Ist-Zustandes und Formulierung von Zielen und Kriterien zur Vermeidung:

a) Auswahl der zu untersuchenden Magistratsabteilungen:

In einem ersten Schritt werden aus dem Magistrat der Stadt Wien maximal drei zu untersuchende Magistratsabteilungen (MA) ausgewählt. Die Kriterien für die Auswahl der Abteilungen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber in diesem Arbeitsschritt festgelegt. Das grundsätzliche Interesse der MA an dem Projekt, die Verfügbarkeit von projektrelevanten Daten, die Bereitschaft das Projekt durch die Mitarbeit von Personal zu unterstützen und das Alter der Gebäudehülle können schon jetzt als Auswahlkriterien genannt werden. Die MA der Geschäftsgruppe Umwelt (MA 22 – Umweltschutz, MA 30 - Wien-Kanal, MA 31 – Wasserwerke, MA 36 - Technische Gewerbeangelegenheiten, behördliche Elektro- und Gasangelegenheiten, Feuerpolizei und Veranstaltungswesen, MA 42 – Stadtgartenamt, MA 45 – Wasserbau, MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, MA 49 – Forstamt, MA 58 - Rechtliche Angelegenheiten der Landeskultur und des Wasser- und Schifffahrtswesens) sollen in die engere Auswahl miteinbezogen werden. Mindestens eine der gewählten MA soll sich von den Anderen nach Tätigkeitsfeld und Infrastruktur wesentlich unterscheiden.

b) Güter- und Energieflüsse ausgewählter Magistratsabteilungen werden mittels vorhandener und neuer Informationen analysiert, auf eine erforderliche Mindestanzahl reduziert, quantifiziert und verständlich dargestellt:

In den drei MA wird der Ist-Zustand aufgenommen. Ausgangspunkt sind die totalen Güter- und Energieumsätze. Unter Güterflüsse werden die massenmäßig wichtigsten Güter wie Wasser, Luft, Energieträger, Konsumgüter und vor allem jene Güter, die für den Aufbau und Unterhalt der Infrastruktur benötigt werden (Baustoffe), verstanden. Um den Ist-Zustand möglichst realitätsnahe darstellen zu können, müssen Rohdaten über den Verbrauch der ausgewählten Güter in den MA durch die EDV zu Verfügung gestellt werden. Dazu ist unter Umständen eine Mitarbeit auch von anderen MA notwendig. Um eine Bewertung nach ökonomischen Kriterien möglich zu machen, sollen auch Angaben über Preise, Kosten und Abschreibungszeiträume bereitgestellt werden. Am Ende steht eine verständliche Darstellung und Quantifizierung der wichtigsten Güterflüsse durch die Abteilungen. Eine Darstellung von Stoffflüssen ist in diesem Projekt nicht vorgesehen.

c) Anhand von zu formulierenden Zielen werden Kriterien zur Bewertung des Ist-Zustandes hinsichtlich der Potentiale zur Vermeidung aufgestellt und Kennzahlen ermittelt:

Parallel zur Erfassung des Ist-Zustandes werden Ziele für mögliche Vermeidungsstrategien erarbeitet. Anhand der Ziele werden Kriterien zur Bewertung des Ist-Zustandes entwickelt. Durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Stand der Technik und der Wissenschaft werden die Vermeidungspotentiale ersichtlich. Um einen Vergleich mit anderen



und zwischen den drei ausgewählten MA vornehmen zu können werden entweder neue Kennzahlen entwickelt oder bereits bestehende Kennzahlen verwendet. Ein Beispiel für eine Kennzahl wäre: Energieverbrauch pro Mitarbeiter in Abhängigkeit vom Alter der Gebäudeinfrastruktur.

Phase B:

Entwicklung und Bewertung von Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes:

d) Entwicklung und Bewertung von Szenarien:

Die in Phase A definierten Ziele zur Vermeidung und Reduktion des Materialumsatzes werden gemeinsam mit den MA operationalisiert und bilden die Grundlage für mögliche Vermeidungsszenarien. In dieser Phase des Projektes sollen die bereits vorhandenen Erfahrungen der in Wien laufenden Projekte bzw. Programme wie z. B. ÖkoKauf, KliP, Öko-BusinessPlan und dem neuen Referat Vermeidung miteinbezogen und umgesetzt werden. Vertreter dieser Projekte sollen deshalb in den Entwicklungsprozess miteinbezogen werden. Um mögliche Synergieeffekte erkennen und darstellen zu können, werden bei der Auswahl der Szenarien die ausgewählten Güter nicht nur einzeln sondern auch übergreifend dargestellt und bewertet.

Die Bewertung der einzelnen Szenarien wird nicht nur nach abfallwirtschaftlichen und ökologischen sondern auch nach ökonomischen Gesichtspunkten durchgeführt. Um die Rentabilität von Investitionen vergleichen zu können, werden die Szenarien für diesen Fall um eine zeitliche Komponente erweitert. Dafür ist ein realistischer Zeithorizont zu wählen.

3.2 Die Methode der Stoffflussanalyse

Die Methode der Stoffflussanalyse ist ein Werkzeug zur Beschreibung und Analyse beliebig komplizierter Systeme. Sie erlaubt die Darstellung und Modellierung von Betrieben, privaten Haushaltungen, von Städten und Regionen darzustellen. Der Vorteil der Stoffflussanalyse ist, dass ein komplexes System auf die für eine Fragestellung relevanten Güter und Prozesse reduziert wird. Damit werden die Grundlagen geschaffen, um beispielsweise zielgerichtete Maßnahmen abzuleiten oder um Szenarien zur Optimierung zu vergleichen.

Bei der Entwicklung der Methode Ende der 80er Jahre wurde neben einem bestimmten reglementierten methodischen Vorgehen, das in im Regelblatt 514 des ÖWAV detailliert beschrieben ist [ÖWAV, 2003], auch eine spezielle „Sprache“ entwickelt [Baccini & Brunner, 1991], [Baccini & Bader, 1996]. Es war von Beginn an das Ziel, ein Werkzeug zu entwickeln, das möglichst universell einsetzbar ist und dessen Ergebnisse zwischen den unterschiedlichen Studien verglichen werden konnten. Diese gemeinsame, einheitliche Sprache erleichtert es, die Systeme sowohl horizontal als auch vertikal miteinander zu verknüpfen. Ein Beispiel für eine horizontale Verknüpfung ist die Verbindung von Stoffflüssen zwischen zwei Nachbarregionen. Bei einer vertikalen Verknüpfung werden beispielsweise die Stoffflüsse eines Unternehmens in die Gesamtflüsse der das Unternehmen umgebenden Region integriert.

Die wichtigsten und auch am häufigsten benötigten Begriffe bei der Durchführung von Stoffflussanalysen sind: Systemgrenze, Prozess, Gut und Stoff.



Ausgangspunkt einer jeden Stoffflussanalyse ist die Wahl der „Systemgrenze“. Es ist zu entscheiden, welche Prozesse sich innerhalb und welche sich außerhalb des zu untersuchenden Systems befinden. Dieser Vorgang wird mit dem Ziehen einer räumlichen Systemgrenze bezeichnet. Gleichzeitig ist auch eine zeitliche Systemgrenze zu definieren, also der Zeitraum über den das System bilanziert wird. Dies ist üblicherweise ein Jahr.

Parallel mit der Wahl der Systemgrenze werden die Prozesse ausgewählt. Ein Prozess beschreibt die Umformung, den Transport oder die Lagerung von Gütern und Stoffen. Der Prozess selbst wird meist als Black Box behandelt, d. h. die Vorgänge innerhalb des Prozesses werden nicht untersucht.

Die einzelnen Prozesse werden über Güter- und Stoffflüsse miteinander verknüpft, wobei jeder Fluss über einen Herkunfts- und Zielprozess verfügt. Ein „Gut“ ist definiert als eine handelbare Substanz, die aus einem oder mehreren Stoffen besteht. Beispielsweise sind Trinkwasser oder PVC Güter, da im Trinkwasser weitere Stoffe in H_2O gelöst sind und im PVC das Vinylchlorid durch Additive aufbereitet wurde. Der Handelswert dieser Güter kann sowohl positiv (z. B. Brot, Trinkwasser, Batterie, Schrott) als auch negativ (z. B. Müll, Altbatterien, Abwasser) sein.

Die Güter setzen sich also aus Stoffen zusammen. Ein „Stoff“ wird definiert als chemisches Element oder als chemische Verbindung in reiner Form. Beispiele für Stoffe sind: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Chlor, Zink, Cadmium oder die Verbindungen ZnO , Benzol, $C_6H_{12}O_6$ (Zucker), H_2O , Vinylchlorid.

3.3 Grundlagen zum Thema „Vermeidung“

Der Begriff „Vermeidung“ ist ein in letzter Zeit häufig gebrauchtes Schlagwort und wird oft als Ziel missverstanden. Vermeidung ist kein Ziel, sondern nur einer von mehreren möglichen Wegen zur Erreichung bestimmter abfallwirtschaftlicher Ziele (z. B. die Schonung von Ressourcen).

Vermeidung wird häufig als Allheilmittel zur Lösung aller Abfallprobleme betrachtet. Um die oft kontroversiellen Ansichten, was Vermeidung ist und welche Effekte dadurch ausgelöst werden, zu untersuchen, wurde 1993 ein ÖWAV-Arbeitsausschuss „Abfallvermeidung und –verwertung“ ins Leben gerufen, auf dessen Grundlage ein ÖWAV-Regelblatt „Abfallminimierung“ erstellt wurde [ÖWAV, 2000].

Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz werden Grundsätze definiert, mit deren Hilfe bestimmte Ziele (z. B. Schutz des Menschen und der Umwelt) erreicht werden sollen. Diese Grundsätze sind:

- Abfallvermeidung
- Abfallverwertung
- Abfallentsorgung

Abfallvermeidung wiederum lässt sich weiter einteilen in Abfallvermeidung und Abfallverringerung. Abfallvermeidung ist das vollständige Verhindern des Entstehens von Abfällen, unabhängig von ihrer möglichen Verwendung oder Verwertung, Abfallverringerung ist die teilweise Verhinderung von Abfällen. Abfallverringerung ist die Folge der Anwendung des Rationalitätsprinzips, das heißt, es wird gerade so viel an Inputgütern verwendet, wie not-



wendig ist, um ein bestimmtes Produkt zu erzeugen oder eine Dienstleistung zu erhalten. Die Folge von Abfallverringerung ist also eine Effizienzsteigerung durch Verlustminimierung. Der Prozess an sich wird dabei nicht grundlegend verändert. Abfallvermeidung hingegen bedarf der Substitution bestehender Prozesse durch andere, in welche von einem bestimmten Gut nichts ein- oder ausgeht. Ein Beispiel zur Illustration: Durch technologische Neuerungen verbrauchen moderne Kraftfahrzeuge heute weniger Treibstoff als früher. Dies resultiert in einer Verringerung sowohl der Inputgüter (v. a. Treibstoffe) als auch der Outputgüter (v. a. Abgase). Es wird also sowohl der Rohstoffeinsatz als auch der gasförmige Abfall verringert. Vermieden werden diese Güterströme jedoch nicht. Dies gelänge z. B. durch einen vollständigen Verzicht auf motorisierten Individualverkehr. Hierbei ist allerdings darauf zu achten, dass Güterströme nicht einfach verlagert werden, d. h. dass die Transportprozesse z. B. mit öffentlichen Verkehrsmitteln stattfinden. Dies wäre für den Prozess „Transport“ nämlich wiederum eine Verringerung und keine Vermeidung von Güterflüssen.

Es stellt sich daher die Frage: Wo können Güter- und Stoffströme vermieden werden und wo kann deren Ausprägung lediglich verringert werden. Im Vordergrund steht dabei: Welche Prozesse (bzw. Dienstleistungen) will oder braucht die Gesellschaft? Da davon ausgegangen wird, dass die Dienstleistungen der Magistratsabteilungen der Stadt Wien erwünscht sind und bestehen bleiben sollen, ist eine Vermeidung im engsten Sinne nur in Einzelfällen möglich und das Hauptaugenmerk der Untersuchungen daher auf die (Abfall)verringerung zu legen. Um jedoch das Ziel des vorliegenden Projekts nicht aus den Augen zu verlieren, werden sämtliche Abfallverringerungsmaßnahmen, sei es gänzliche oder eben nur teilweise Vermeidung unter dem Begriff „Abfallvermeidung“ zusammengefasst.

Abfallvermeidung kann:

- **qualitativ**, d. h. die Substitution von umweltgefährdenden (Schad)Stoffen durch umweltverträgliche, und
- **quantitativ**, d. h. ein gänzlicher Verzicht auf Stoffe oder Verfahren, die zu Abfällen führen, sein.

Ein Beispiel für die qualitative Abfallvermeidung ist der Verzicht auf human- oder ökotoxische Stoffe, z. B. durch ein Verbot des in Verkehr Setzens schadstoffhaltiger Produkte, durch die gänzliche Substitution von Schadstoffen durch umweltverträgliche Substanzen oder durch spezielle Konstruktionen, wie den vollständigen Ersatz von FCKW in Spraydosen durch Pumpsysteme.

Beispiele für die quantitative Abfallvermeidung sind der Verzicht auf entbehrliche Materialeinsätze, also Produkte, Teile oder Funktionen von Produkten, z. B. auf Umverpackungen von Produkten.

Abfallverringerung kann:

- **qualitativ** (durch den weitgehenden Verzicht oder die fast vollständige Substitution von umweltgefährdenden Stoffen) und
- **quantitativ** (durch die Anwendung des Rationalitätsprinzips, d. h. gegebene Produktionsmengen mit einem Minimum an Stoffen, die zu Abfällen führen, zu erzeugen) sein.

Ein Beispiel für eine qualitative Abfallverringerung ist ein möglichst vollständiger Verzicht auf Schadstoffe in Produkten, Produktionsprozessen, Vertriebssystemen, beim Konsum und bei der Entsorgung, z. B. durch das Deinking bei der Altpapieraufbereitung. Allerdings ist darauf zu achten, dass keine Schadstoffverlagerung durchgeführt wird, d. h. die Schadstoffe in anderen Produkten bzw. Abfällen zu finden sind.



Beispiele für die quantitative Abfallverringerung sind die Anwendung des Sparsamkeitsprinzips, das bedeutet, dieselbe Menge an Produkten oder Produktfunktionen mit einem Minimum an Ressourceneinsatz hervorzubringen, zu vertreiben oder zu konsumieren. Das kann z. B. durch eine Verringerung von Wandstärken bei Verpackungen, durch die Sicherstellung der Reparierbarkeit von Produkten oder durch die Verlängerung der Lebensdauer von Produkten erreicht werden.

Die nächste Stufe bildet die **Abfallverwertung** (das ist die Gewinnung und Verwertung von Sekundärrohstoffen, Gewinnung und Verwertung von biogenen Abfallstoffen und die Verwertung der Energieinhalte von Abfallstoffen), und schließlich die umweltkonforme Abfallentsorgung der Restabfälle.

Die dritte Stufe stellt die **Abfallentsorgung** dar. Demgemäß sind nicht verwertbare Abfälle je nach ihrer Beschaffenheit durch biologische, thermische, chemische oder physikalische Verfahren zu behandeln. Feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und ordnungsgemäß abzulagern (Abfallbeseitigung).

Bei allen Vermeidungsbemühungen ist darauf zu achten, dass Abfälle nicht durch Umbenennung in ein Wirtschaftsgut bloß wegdefiniert, sondern wirklich vermieden werden. Wichtig ist dabei die Wahl der Systemgrenze, diese ist abhängig vom betroffenen Personenkreis. Für den Bürger werden unter den Begriff „Abfallvermeidung“ alle Maßnahmen subsumiert die dazu dienen, Gebühren zu sparen (also beispielsweise auch Eigenkompostierung, dort wo für die Biomüllabfuhr bezahlt werden muss). Für den gewerblichen Abfallerzeuger bedeutet Vermeidung beispielsweise einerseits die Einsparung von Rohstoff- und Betriebsstoffeinsätzen und andererseits die Reduktion der anfallenden Abfälle, da deren Entsorgung mit Kosten verbunden ist. Daher kann eine Verschiebung von teuer zu deponierenden Abfällen, hin zu relativ kostengünstig zu verwertenden Abfällen als Abfallverringerung angesehen werden. Für die entsorgungspflichtige Körperschaft wiederum bedeutet Vermeidung jede Reduktion der Abfälle, die sonst der Behandlung und/oder Ablagerung zugeführt werden müssten. Das heißt, dass Eigenkompostierung als Müllvermeidung angesehen wird, obwohl es sich um eine Abfallverwertung handelt.

Welche Optionen haben nun die Akteure, um Abfälle zu vermeiden?

Der private Konsument kann z. B. ein Produkt leasen statt kaufen, für ihn wird Abfall vermieden. Der Abfall fällt beim Leasinggeber an, der jedoch danach trachten wird, den Abfall, bzw. die Kosten der Abfallentsorgung, die er zu tragen hat, möglichst gering zu halten.

Es besteht immer die Gefahr, dass Abfallvermeidung in der gesamten Abfallkette bei einem Akteur zu einer Abfallmengenverringerung und bei einem anderen Akteur zu einer Abfallmengenerhöhung führt, d. h. dass eine reine Verlagerung der Abfallströme stattfindet.

Laut BAWP ist Abfallvermeidung das Verhindern der Entstehung von Abfällen bereits beim „Abfallproduzenten“. Abfallproduzenten können in der Produktion, der Distribution und der Konsumtion (als gewerbliche Letztverbraucher) tätig sein. Auch im BAWP wird zwischen qualitativer und quantitativer Abfallvermeidung unterschieden. Abfallverringerung wird im Gegensatz zu den soeben beschriebenen Definitionen als die Summe aus Abfallvermeidung und Abfallverwertung definiert.

Das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz behandelt die Thematik der Vermeidung in folgenden Abschnitten:



§1 (2) sieht den Grundsatz vor, dass Abfallmengen sowie deren Schadstoffgehalte möglichst gering gehalten werden sollen. Dies wird auch als quantitative (Menge) und qualitative (Schadwirkung) Abfallvermeidung bezeichnet. Dieser Grundsatz (und die weiteren, wie Abfallverwertung und Abfallbeseitigung) soll angewandt werden, um die Ziele der Abfallbewirtschaftung gemäß §1 (1) zu erreichen. Abfallvermeidung ist also laut AWG kein Ziel an sich, sondern ein Mittel, mit dem die Ziele der Abfallbewirtschaftung erreicht werden können.

§ 9 (2. Abschnitt - Abfallvermeidung und –verwertung - Ziele der nachhaltigen Abfallvermeidung) fordert, dass „durch die Verwendung von geeigneten Herstellungs-, Bearbeitungs-, Verarbeitungs- und Vertriebsformen, durch die Entwicklung geeigneter Arten und Formen von Produkten und durch ein abfallvermeidungsbewusstes Verhalten der Letztverbraucher die Mengen und die Schadstoffgehalte der Abfälle verringert werden und so zur Nachhaltigkeit beigetragen wird. Im Rahmen des technisch und wirtschaftlich Möglichen sind daher insbesondere:

1. Produkte so herzustellen, zu bearbeiten, zu verarbeiten oder sonst zu gestalten, dass die Produkte langlebig und reparaturfähig sind und die nach ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung verbleibenden Abfälle erforderlichenfalls zerlegt oder bestimmte Bestandteile getrennt werden können und dass die Abfälle, die Bestandteile oder die aus den Abfällen gewonnenen Stoffe weitgehend verwertet (einschließlich wiederverwendet) werden können,
2. Vertriebsformen durch Rücknahme- oder Sammel- und Verwertungssysteme, gegebenenfalls mit Pfandhebung, so zu gestalten, dass der Anfall von zu beseitigenden Abfällen beim Letztverbraucher so gering wie möglich gehalten wird,
3. Produkte so zu gestalten, dass bei ihrer Herstellung, ihrem Ge- und Verbrauch und nach ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung unter Berücksichtigung der relevanten Umweltaspekte keine Beeinträchtigungen der öffentlichen Interessen (§ 1 Abs. 3) bewirkt werden, insbesondere möglichst wenige und möglichst schadstoffarme Abfälle zurückbleiben, und
4. Produkte so zu gebrauchen, dass die Umweltbelastungen, insbesondere der Anfall von Abfällen, so gering wie möglich gehalten wird.“

§ 14. bezieht sich auf Maßnahmen für die Abfallvermeidung und –verwertung. Soweit dies zur Erreichung der Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft, insbesondere der Ziele gemäß § 9 zur Verringerung der Abfallmengen und Schadstoffgehalte und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft erforderlich ist, wird der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ermächtigt, Maßnahmen zur Wahrung der öffentlichen Interessen (§ 1 Abs. 3) und unter Bedachtnahme auf die Vorgaben des Bundes-Abfallwirtschaftsplans im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit mit Verordnung festzulegen. Diese Verordnungen können z. B. Kennzeichnungspflichten, Rücknahmepflichten und Verbote des In Verkehr Setzens von bestimmten Stoffen enthalten.

Das Wiener Landes-Abfallwirtschaftsgesetz trägt den Terminus der Vermeidung im Titel: Gesetz über die Vermeidung und Behandlung von Abfällen und die Einhebung einer hierfür erforderlichen Abgabe im Gebiete des Landes Wien. Hier wird Vermeidung auch als Ziel definiert und nicht als Grundsatz zur Erreichung von Zielen, wie im Bundes-AWG. Jedenfalls sind laut § 1. (1) Ziele dieses Gesetzes,

1. das Abfallaufkommen zur Schonung von Rohstoff- und Energiereserven, Deponievolumen der Umwelt so gering wie möglich zu halten (Grundsatz der Abfallvermeidung und -verringern),



2. nicht vermeidbare Abfälle im Hinblick auf eine weitere Behandlung, insbesondere eine effiziente Verwertung (Z 3) oder eine möglichst umweltneutrale Endbehandlung (Z 4), getrennt zu sammeln (Grundsatz der Abfalltrennung),
 3. nicht vermeidbare Abfälle zu verwerten, soweit dies technisch möglich und ökologisch vorteilhaft ist und für zurück gewonnene Stoffe oder Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann (Grundsatz der Abfallverwertung) und
 4. nicht verwertbare Abfälle je nach Beschaffenheit durch biologische, thermische, chemische oder physikalische Verfahren zu behandeln und in möglichst umweltneutraler (inert) Form dem Stand der Technik entsprechend in einer genehmigten Deponie abzulagern (Grundsatz der Reststoffbehandlung und der geordneten Ablagerung).
1. Es sind also die Grundsätze als Ziele definiert, was zu einer sprachlichen Verwirrung rund um den Begriff der Vermeidung beitragen kann.

§ 4. (8) definiert den Begriff der Vermeidung: Abfallvermeidung und -verringerung sind alle Maßnahmen, die zu einer Verringerung der Mengen und der Schadstoffinhalte der Abfälle führen (quantitative und qualitative Abfallvermeidung).

In § 10 werden als Instrumente der Abfallvermeidung und –verringerung folgende Maßnahmen gesetzt: Wien verpflichtet sich zur umweltgerechten Beschaffung und fördert auch Betriebe, die „Produkte erzeugen, die im Verhältnis zu gleichartigen Produkten weniger oder minder umweltgefährdende Abfälle hervorrufen oder deren Abfälle leichter einer Verwertung zugeführt werden können, wobei bei dieser Beurteilung der gesamte Lebenszyklus der betreffenden Produkte zu berücksichtigen ist.“

Vermeidung ist nicht nur für den Abfallbereich von Interesse, in allgemeinerer Form existiert „pollution prevention“ als Maßnahme zum Schutz der Umwelt schon seit vielen Jahrzehnten. Hierbei gilt es, die Bedürfnisse der Menschen zu befriedigen, wobei der Umwelt möglichst wenig Schaden zugeführt werden soll. Dies kann einerseits mit so genannten „End-of-pipe-“, also Filtertechnologien erreicht werden, oft ist jedoch ein Ansetzen am Beginn der Prozesskette wesentlich effizienter. Das bedeutet, dass Schadstoffe gar nicht erst in Verkehr gebracht werden, sondern durch andere Produktions- oder Distributionstechniken vermieden werden.

Ein möglicher Ansatz für die gezielte Vermeidung von schädlichen Auswirkungen menschlichen Handelns ist die Fokussierung auf die Dienstleistung, die ein Produkt bietet, anstatt auf das Produkt selbst. Anstatt also eine Glühbirne zu erwerben, trachtet man danach, die Helligkeit in einem Raum auf dem erforderlichen Niveau zu haben.

Ein Vergleich des gesamten Güterumsatzes des „Jägers und Sammlers“ mit demjenigen des heutigen „modernen Menschen“ zeigt, dass der Güterumsatz heute ca. 10 Mal größer ist als damals. Einzelne Güter- und Stoffumsätze haben sich jedoch sehr unterschiedlich entwickelt. So ist beispielsweise der Bleiverbrauch pro Kopf in den letzten 7.000 Jahren um den Faktor 10.000 gestiegen, der Güterfluss in die Luft (in Form von Abgasen) ist um den Faktor 5 gestiegen.

Beispielsweise könnte das Ziel der Vermeidung von Stoffflüssen dadurch erreicht werden, indem die Menschen wieder zu dem Lebensstandard der Steinzeitmenschen zurückkehren. Dies ist jedoch kein realistisches Ziel. Vielmehr gilt es, möglichst wenige Ressourcen möglichst effizient einzusetzen. Das heißt, unsere Bedürfnisse mit geringstmöglichem Stoffumsatz (und damit früher oder später Abfall) zu befriedigen. Selbstverständlich hat die Lebensweise Einfluss auf den Stoffumsatz. In den „hochindustrialisierten“ Ländern werden bei-



spielsweise wesentlich mehr Stoffe umgesetzt als in Ländern, die diese Entwicklung (noch) nicht gemacht haben. Grundsätzlich muss jedoch gefordert werden, dass die Ressourcen (im Sinne von Kapital und Know-how) dazu eingesetzt werden, die Stoffe effizient einzusetzen, um die Bedürfnisse aller zu befriedigen. Ein bekanntes Beispiel für Ressourceneffizienz ist das Konzept Faktor 4+. Es basiert darauf, dass mit halbem Ressourceneinsatz eine Verdoppelung des Wohlstandes erreichen werden soll.

Ein einfaches Beispiel wie dies bewerkstelligt werden könnte, ist die Idee der Fahrgemeinschaften. Anstatt jeweils alleine in vier PKW wird zu viert in einem PKW gefahren. Damit ist, zumindest was den „laufenden“ Stoffumsatz zum Betrieb der Fahrzeuge betrifft, der Faktor vier erreicht. Eine andere Möglichkeit, um beim Beispiel des Personentransports zu bleiben, wäre, wenn das gesamte System auf kurzen Wegen aufbaut. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass die Leute dort wohnen, wo sie arbeiten und ihre Freizeit verbringen, anstatt dass sie täglich viele Kilometer zum Arbeitsplatz „pendeln“ müssen. Der Einfluss von raumplanerischen Aspekten auf die Vermeidung von Stoffflüssen wird hier ersichtlich. Zahlreiche weitere Möglichkeiten zur Substitution von Personentransporten durch Informationstransporte, z. B. durch Konferenzschaltungen, Teleworking etc. können hier nicht näher beschrieben werden.

Vermeidung kann also mit unterschiedlichsten Mitteln erreicht werden. Ziel hierbei ist jeweils nicht die Vermeidung von Stoff- und Güterumsätzen an sich, sondern die Vermeidung unerwünschter Auswirkung derselben.

3.4 Projekte zum Thema Vermeidung in der Stadt Wien

3.4.1 PUMA

Das Projekt PUMA wurde im November 1996 auf Anregung der Wiener Umwelthanwaltschaft durch die Magistratsdirektion als Pilotprojekt gestartet. Ziel dieses Pilotprojektes war es, Grundlagen für ein Umweltmanagementsystem für den Magistrat der Stadt Wien auszuarbeiten und praktisch an einem konkreten Objekt zu erproben. Als Objekt wurde das Amtshaus Friedrich-Schmidt-Platz 5 ausgewählt. Das Projektteam wurde unter der Leitung der Magistratsdirektion gebildet und bestand aus Mitarbeitern der im Amtshaus tätigen Magistratsabteilungen (MA 6, MA 7, MA13, MA 32, Verein Wiener Jugendkreis), der MA 32 – Haustechnik und der Magistratsdirektion. Die Wiener Umwelthanwaltschaft stellte die wissenschaftliche Betreuung.

Für das Objekt Friedrich-Schmidt-Platz 5 wurde der Verbrauch an Wärme, Wasser, Strom und Büromaterialien ermittelt. Des weiteren wurden alle Stromverbraucher erfasst, die vorhandenen Strukturen der Abfallwirtschaft und die relevanten gesetzlichen Bestimmungen erhoben. Ausgehend von diesem Ist-Zustand wurde für dieses Amtshaus ein Umweltprogramm entwickelt, und es wurde die, für die Umsetzung notwendige Organisationsstruktur entworfen und einzelne Maßnahmen gesetzt. Die Berücksichtigung des Umweltprogramms in den organisatorischen Abläufen soll gewährleisten, dass ein fortlaufender Verbesserungsprozess über die eigentliche Projektdauer hinaus initiiert wird.

Der monetäre Nutzen durch die Einführung des Umweltmanagements konnte mit Ende des Pilotprojektes nicht exakt quantifiziert werden. Jedoch zeigten sich im Laufe der Durchführung des Projektes Synergien mit anderen Magistratsprojekten (KliP, GEMMA, ökologische



Beschaffung) und positive Effekte für das Gebäudemanagement und das Arbeitsklima der Beschäftigten [Bernhuber et al., 1998a], [Bernhuber et al., 1998b].

Im Rahmen eines Wettbewerbes der Deutschen Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer erhielt das Projekt PUMA am Standort Friedrich-Schmidt-Platz 1998 eine Anerkennung für die Modernisierung der Verwaltung. Auf Grund der positiven Ergebnisse wurde durch die Magistratsdirektion die Fortsetzung und Ausweitung des Projektes genehmigt. Für das Amtshaus Friedrich-Schmidt-Platz wurde ein Umweltmanagementhandbuch erstellt, das die Arbeitsabläufe im Rahmen des Umweltmanagement im Haus festschreibt [Eisenbock, 2000]. Im Oktober 2000 wurde die Umwelterklärung fertig gestellt und das Haus nach EMAS zertifiziert [Lukesch, 2001].

1999 wurde von der Magistratsdirektion beschlossen, PUMA schrittweise auf die Objekte des Magistrats auszudehnen [Wiener Umweltschutzabteilung, 1999]. Es wurde mit der Einführung des Umweltmanagements in ausgewählten Objekten begonnen. Der Grad der Umsetzung ist in den verschiedenen Objekten unterschiedlich (Stand 2002).

3.4.2 KliP

KliP steht für das Wiener Klimaschutzprogramm, das 1995 von der Umweltschutzabteilung (Magistratsabteilung 22) begonnen wurde. Ziel ist es, ein praxisorientiertes und engagiertes Klimaschutzprogramm zu entwerfen, mit dem die Stadt Wien ihre Kohlendioxidemissionen reduzieren, und einen Beitrag zu internationalen Klimakonventionen leisten kann. Folglich soll auch die Lebensqualität in der Stadt verbessert werden.

Das Projekt wurde mit einer Bestandaufnahme begonnen. Dadurch konnten drei Maßnahmenbereiche festgelegt werden, die von drei Teams betreut werden.

- Energie: Maßnahmen auf dem Energiesektor werden von der Energieverwertungsagentur (E.V.A.) koordiniert und beschäftigen sich mit Wärmedämmung, effizienter Stromnutzung, rationeller Energienutzung, Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser.
- Verkehr: Auch der Bereich Verkehr wird von der Energieverwertungsagentur fachlich betreut und widmet sich der Verkehrsvermeidung, den öffentlichen Verkehrsmitteln, Fußgängern und Radfahrern sowie der Promotion von verbrauchs- und emissionsärmeren Fahrzeugen.
- Beschaffung/Abfall: Die organisatorischen und fachlichen Arbeiten für diesen Bereich werden vom Interuniversitären Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) wahrgenommen und setzen sich mit der ökologischen Produktbewertung und Beschaffung auseinander, wobei vermehrt Augenmerk auf Kraftfahrzeuge, das Bauwesen, Küchen/Kantinen und die Abfallwirtschaft gelegt wird. Dieser Maßnahmenbereich war auch Auslöser für das Projekt ÖkoKauf der Stadt Wien.

In der nächsten Projektphase im Jahr 1998 und 1999 wurde ein Maßnahmenplan erstellt, um das Ziel der Senkung der Kohlendioxidemissionen zu erreichen. Der Maßnahmenplan umfasste sowohl bereits kurzfristig umgesetzte Maßnahmen und längerfristige Reduktionsmaßnahmen. Die einzelnen Maßnahmenprogramme wurden nach ihrem möglichen Einsparungspotential und ihren Kosten gereiht. Der Wiener Gemeinderat stimmte hierauf im November 1999 dem Klimaschutzprogramm zu.



Letztendlich wurden für die fünf Handlungsfelder (Fernwärme und Stromerzeugung, Wohnen, Betriebe, Stadtverwaltung, Mobilität) insgesamt 36 Maßnahmenprogramme entwickelt. Werden sämtliche KliP-Maßnahmenprogramme wie vorgesehen verwirklicht, kann damit eine wesentliche Verringerung erreicht und ein weiteres Ansteigen der Kohlendioxidemissionen vermieden werden.

Bis 2010 ist nun die umfassende und rasche Umsetzung der Maßnahmenpakete geplant. Der Öffentlichkeit werden Folder mit Klimaschutztipps angeboten, die sie über richtiges Lüften, öffentliche Verkehrsmittel, den Kauf klimafreundlicher Produkte, Treibstoffeinsparung und ähnliche Themen informiert. Zur besseren Koordinierung und Organisation wurde eine Klimaschutzkoordinationsstelle geschaffen.

Der Anspruch des Projektes, nicht ein weiteres theoretisches Programm zu schreiben, sondern Veränderungen durch die Umsetzung von praxisnahen, realistischen Maßnahmen zu erzielen, scheint erfüllt. Der Fortschritt der Umsetzung wird durch Evaluierungen alle drei Jahre erfasst und dem Gemeinderat vorgelegt.

3.4.3 ÖkoKauf

Aus dem Klimaschutzprogramm Wien (KliP) wurde die Notwendigkeit formuliert, einen Kriterienkatalog zur Ökologisierung der öffentlichen Beschaffung zu erstellen. 1998 rief daraufhin die Wiener Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz das Projekt ÖkoKauf ins Leben. Die Leitung des Projektes obliegt der Stadtbaudirektion in Zusammenarbeit mit ExpertInnen der Magistratsdienststellen, der Wiener Umwelthanwaltschaft, des Wiener Krankenanstaltenverbundes und der Wiener Stadtwerke.

Ziel ist es, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und das ökologische Bewusstsein in der Wiener Stadtverwaltung zu stärken. Die Stadt Wien als Großverbraucher will damit auch Einfluss auf die Markteinführung und Marktdiffusion umweltfreundlicher Produkte ausüben.

Neben dem Lenkungsteam, das auch Koordinationsfunktion hat, erarbeiteten 17 Arbeitsgruppen umweltbezogene Kriterien für verschiedenste Waren und Leistungen, die die Stadt Wien benötigt. Die 17 Arbeitsgruppen sind folgenden Bereichen zugeordnet: Beleuchtung, Desinfektion, Druck/Papier/Büromaterial, Elektrische Büro- und Haushaltsgeräte, Fuhrpark, Haustechnik, Hochbau, Innenausstattung, Lebensmittel, Reinigungsmittel, Tiefbau, Wasser, Winterdienst, Vermeidung, Planung, Veranstaltungen und Farben/Lacke, wobei sich eben eine Gruppe speziell mit dem Thema Vermeidung auseinandersetzt.

Die Kriterien für die Produkte sind auf ökologisch-gesundheitliche Aspekte ausgerichtet und auf die technisch-qualitativen Anforderungen abgestimmt und werden drei Kategorien zugeordnet:

- Ausschlusskriterien: Bestimmte Produkte und Leistungen werden prinzipiell nicht in Anspruch genommen.
- Harte Kriterien: Diese müssen soweit möglich eingehalten werden, da sie dem aktuellen Stand der Technik und auch dem Marktangebot entsprechen.
- Weiche Kriterien stellen eine Zukunftsorientierung dar, für wünschenswerte Produkt- und Leistungseigenschaften.



Somit soll Mitarbeitern, die mit der Beschaffung von Produkten beauftragt sind, die Verantwortung bewusst werden, und ihnen die Entscheidung erleichtert werden, ob bestimmte Produkte auch wirklich notwendig sind bzw. ob sie durch ökologisch sinnvollere ersetzt werden können.

Die erzielten Ergebnisse und Kriterienkataloge der einzelnen Arbeitsgruppen werden auf Rechtskonformität überprüft und sind öffentlich zugänglich (www.oekokauf.wien.at). Die Ergebnisse werden in Form von Mindestanforderungen an das Produkt oder in einer Begründung und Empfehlung zum Kauf eines alternativen Produktes dargestellt.

Die Ausrichtung der Beschaffung nach ökologischen Kriterien hat auch Auswirkung auf die Abfallwirtschaft, es können damit Abfälle in quantitativer (z. B. Verpackungen) als auch in qualitativer (Schadstoffgehalt) Hinsicht vermieden werden.

3.4.4 ÖkoBusinessPlan

Das Projekt ÖkoBusinessPlan Wien wurde im Jahr 1998 von der Wiener Umweltschutzabteilung (Magistratsabteilung 22) initiiert und hat zum Ziel betriebliches Umweltbewusstsein und Umweltmanagement zu fördern. Dabei sollen die Ideen des vorsorgenden und nachhaltigen Umweltschutzes bei Unternehmen der Wiener Wirtschaft in partnerschaftlicher Weise zwischen Betrieben und Stadtverwaltung umgesetzt werden.

Der ÖkoBusinessPlan fasst sechs Programme, die auf die einzelnen Betriebe angewendet werden können, zusammen.

1. Klimaschutz in Kleinbetrieben: Geeignete Maßnahmen werden getroffen, um den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. Es wendet sich vor allem an energieintensive Betriebe mit wenig Abfallaufkommen oder an Betriebe mit wenig standortbezogenen Umweltauswirkungen.
2. Abfallvermeidung in Kleinbetrieben: Seit 2002 ist auch dieses Programm Teil des Projekts und widmet sich der Vermeidung, Verwertung und Entsorgung von Abfällen. Erfahrene Abfallberater und die Sachverständigen der Wiener Umweltschutzabteilung helfen dabei Kleinbetrieben, Abfallwirtschaftskonzepte zu entwickeln und umzusetzen.
3. Ökoprofit: Mit diesem Programm sollen konkrete Maßnahmen hinsichtlich effizientem Ressourcen- und Rohstoffeinsatz, Optimierung von Produktionsabläufen und Vermeidung von Emissionen getroffen werden.
4. ISO 14000: Dies ist eine international gültige Norm und ist geeignet für Betriebe, die bereits über ein Qualitätsmanagementsystem verfügen und zusätzliches Interesse dem Umweltschutz widmen möchten, sodass dieser im Managementsystem verankert ist.
5. EMAS: Dieses europaweit verbreitete und anerkannte Programm bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre Tätigkeit auf Umweltauswirkungen zu überprüfen und daraufhin ein eigenes Umweltmanagementsystem zu schaffen.
6. Umweltzeichen Tourismus: Tourismusbetriebe vom Heurigen bis zum Hotel bekommen die Möglichkeit einen Kriterienkatalog des Vereines für Konsumenteninformation zu erfüllen, um dann mit dem Gütesiegel ausgezeichnet zu werden.

Theoretisch können alle sechs Programme in jeder Branche angewendet werden, dennoch gilt es das am besten geeignete auszuwählen. Bei dieser Auswahl werden die an einer Teilnahme interessierten Betriebe von Consulting-Unternehmen unterstützt und beraten. Als we-



sentliche Kriterien zur Bestimmung des richtigen Programms werden Geschäftstätigkeit, Geschäftssituation, Größe und Engagement des Betriebes gesehen.

Partner sind neben den teilnehmenden Betrieben die Wirtschaftskammer Wien, der Wiener Wirtschaftsförderungsfond, das BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, der Österreichische Gewerkschaftsbund, die Arbeiterkammer und die Bezirksämter. Bisher nahmen über 280 Betriebe an einer Umsetzung eines Programms des ÖkoBusiness-Planes teil. Dadurch konnten Maßnahmen im Umweltbereich umgesetzt werden, sowie Verbesserungen bei Einsparung, Rechtssicherheit und Image erzielt werden.

3.5 An AVEMA teilnehmende Magistratsabteilungen

3.5.1 Beschreibung der Magistratsabteilungen

Die Wiener Stadtverwaltung gliedert sich in Magistratsabteilungen, die bestimmten Geschäftsgruppen zugeordnet sind. Die Zuordnung ist nach inhaltlichen Verantwortungsbereichen ausgerichtet. Jeder Geschäftsgruppe steht ein/e amtsführende/r StadträtIn vor.

Eine besondere Stellung innerhalb des Magistrats wurde den Magistratsabteilungen MA 11A, MA 24, MA 30, MA 31, MA 42, MA 43, MA 44, MA 48 und MA 49 eingeräumt, die als magistratische Betriebe geführt werden. Diese Sonderstellung ermöglicht eine verstärkte betriebswirtschaftliche Ausrichtung dieser Magistratsabteilungen, die durch deren Tätigkeitsbereich notwendig ist.

Für das Projekt kamen nachfolgende Magistratsabteilungen der Geschäftsgruppe Umwelt in die engere Auswahl. Die einzelnen Abteilungen sind in ihrer Tätigkeit nur kurz umrissen und die Beschreibungen erheben daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit (nähere Informationen zur Geschäftseinteilung der Wiener Magistratsabteilung unter www.wien.gv.at).

MA 22 – Umweltschutz

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten des Umweltschutzes und kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Rechtlichen Belange soweit der Landeshauptmann zuständig ist (z. B. sachliche Stellungnahmen, Beistellung von Amtssachverständigen)
- Wiener Gesetze, die den Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz als Ziel haben (z. B. Abfallwirtschaftsgesetz)
- Führung eines Umweltinformationssystems (Umweltdaten)
- Förderung von Forschung und Entwicklung
- Handhabung bzw. Ausführung verschiedener Gesetze (z. B. Nationalparkgesetz, Umweltverträglichkeitsgesetz)
- Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Beratung der Bevölkerung zur Beseitigung von Problemstoffen)
- Erfassung des Umweltzustands (Luft, Lärm, Wasser, Boden) und Berichterstattung

MA 30 - Wien-Kanal

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten der Abwasserentsorgung und kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Bau, Instandhaltung und Betrieb sämtlicher Regenwasser- und Schmutzwasserkanäle sowie öffentlicher Abwasserreinigungsanlagen



- Rechtliche Belange (Beistellung von Amtssachverständigen, Erstellung von Befunden)
- Handhabung verschiedener Gesetze (z.B. Kanalgrenzwertverordnung)
- Abwasserbeseitigungsfragen
- Überwachung der in die Kanäle einzuleitenden Abwässer
- Räumung von Kanälen, Senk- und Sickergruben
- Grundverwaltung

MA 31 – Wasserwerke

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten der Trinkwasserversorgung mit öffentlichen Wasserversorgungsanlagen und kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Grundverwaltung bzw. Objektverwaltung (Grundbuchangelegenheiten)
- Erhaltung und Bewirtschaftung der Wasserschutzgebiete
- Erhaltung, Planung, Errichtung und Betrieb der Wasserversorgungsanlagen, Wasserleitungskraftwerke und der damit verbundenen Anlagen
- Trinkwasserversorgung in Not- und Katastrophenfällen
- Handhabung des Wasserversorgungsgesetzes
- Rechtliche Belange (Beistellung von Sachverständigen, Interessensvertretung)
- Überwachung und Untersuchung des Trinkwassers
- Betrieb der Wasserleitungsmuseen

MA 42 – Stadtgartenamt

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten der Verwaltung und Instandhaltung von Parks, und kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Grundverwaltung, Planung, Errichtung und Erhaltung der als Parkanlagen genutzten Flächen sowie der erforderlichen Betriebseinrichtungen (wie Gärtnereien, Baumschulen und sonstige Gartenobjekte)
- Erlassung von Verordnungen nach dem Wiener Tierschutz- und Tierhaltegesetz über den Auslauf von Hunden auf diesen Flächen
- Erhaltung der öffentlichen Gärten und Grünflächen
- Rechtliche Belange (Bereitstellung von Sachverständigen)
- Gärtnerische Gestaltung von Präsentationen der Stadt Wien im In- und Ausland
- Führung der städtischen Gärtnereien, der Baumschulen und des Gartenbaumuseums
- Handhabung von Gesetzen (Pflanzenschutzgesetz)
- Beratung von Siedlern und Kleingärtnern
- Förderung der Kleintierzucht und Prämierung von Siedlern und Kleingärtnern.

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten der Straßenreinigung, der Müllabfuhr und der städtischen Kraftfahrzeuge, und kann folgendermaßen zusammengefasst werden.

- Reinigung der Fahrbahn (Staub- und Unkrautbekämpfung, Schneeabfuhr, Streudienst)
- Erstellung und Fortführung eines Abfallwirtschaftskonzeptes
- Maßnahmen nach Abfallwirtschaftsgesetz (getrennte Sammlung)
- Organisation und Durchführung der Müllabfuhr (Problemstoffe, Restmüll, Altstoffe, Sperrmüll)
- Öffentlichkeitsarbeit (Veranstaltungen, Beratung, Werbematerial)
- Abfallbehandlung und -entsorgung (Führen von Verwertungsanlagen, Deponien und Abfallbehandlungsanlagen)
- Absicherung von Gefahrenstellen auf öffentlichen Verkehrsflächen



- Rechtliche Zuständigkeiten (Beistellung von Amtssachverständigen, Straßenverkehrsordnung: Entfernung und Verwahrung von Fahrzeugen)
- Städtische Kraftfahrzeuge (Ankauf, Zulassung, Betreuung, Überprüfung durch Werkstätte, Verwertung von Altreifen und Akkus)
- Grundverwaltung und Erhaltung der abteilungseigenen Betriebseinrichtungen, Gebäude und Grundflächen
- Anbringung und Erhaltung von Tafeln zur Bezeichnung von Verkehrsflächen

MA 49 – Forstamt

Der Tätigkeitsbereich umfasst Angelegenheiten der Forst- und Landwirtschaft und kann folgendermaßen zusammengefasst werden.

- Planung, Errichtung und Erhaltung von Erholungswäldern (inkl. Aufforstungen)
- Grundverwaltung, Erhaltung und Bewirtschaftung von Wäldern und Wiesen
- Mitwirkung bei der Verwaltung des Nationalparks Donau-Auen
- Führung von forstlichen Nebenbetrieben (zum Beispiel Sägewerken, Werkstätten)
- Bewirtschaftung der stadt eigenen Quellenschutz-, Wasserschutz- und Schongebiete
- Verwaltung und wirtschaftliche Nutzung der städtischen Jagden
- Vermessungstechnische Arbeiten
- Errichtung und Erhaltung von betriebseigenen Objekten
- Forst- und Jagdschutzdienst in den Wienerwald- und Quellenschutzforsten
- Führung der Ökonomien und Buschenschenken
- Bewirtschaftung von städtischen Grundflächen, auch in Streulage, sofern eine landwirtschaftliche Nutzung vertretbar oder zweckmäßig ist
- Anwerbung und Aufnahme von landwirtschaftlichen Saisonarbeitern
- Durchführung biologischer Untersuchungen, insbesondere auf dem Sektor der Landwirtschaft

3.5.2 Auswahl der Magistratsabteilungen

Alle sechs Magistratsabteilungen stellten Basisinformationen in Form von Abfallwirtschaftskonzepten, Leistungsberichten und Beschreibung der Tätigkeit der Magistratsabteilungen zu Verfügung. Zusätzlich wurde die Verfügbarkeit von Daten bezüglich Bausubstanz, Wasser- und Energieverbrauch, Bedarf an Verbrauchs- und Gebrauchsgütern und dem Anfall an Abfällen und Abwasser erhoben.

Die Auswahl von drei Magistratsabteilungen erfolgte auf Grund folgender Kriterien:

- Bereitschaft zur Kooperation
- Verfügbarkeit von Daten über Gebäude, Ausstattung und Materialverbrauch
- Möglichkeit fehlende Daten über Gebäude selbst zu erheben
- Erreichbarkeit der Objekte
- Personelle Ressourcen innerhalb der Magistratsabteilung um das Projekt betreuen
- Verwertbarkeit der Ergebnisse auf Grundlage der Daten des Jahres 2000

Die MA 30 – Wien-Kanal wurde ausgeschieden, weil es innerhalb der Abteilung keine zentrale Erfassung der benötigten Daten gibt. Weiters wurden seit dem Jahr 2000 Umstrukturierungen durchgeführt, sodass die Daten des Jahres 2000 keine Aussagekraft für die gegenwärtige oder zukünftige Situation haben. Eine personelle Mitarbeit war nicht möglich.



Bei der MA 31 – Wasserwerke sind umfangreiche Informationen über Ge- und Verbrauchsgüter vorhanden. Im Bereich der Bausubstanz gibt es vor allem bei alten Objekten keine Unterlagen. Eine Datenerhebung durch betriebsfremde Personen ist aus Sicherheitsgründen nicht möglich und kann von Bediensteten der MA 31 nicht durchgeführt werden. Außerdem sind die Objekte der Wasserleitungen in den Bundesländern Niederösterreich und Steiermark oft schwierig zu erreichen.

Auch in der MA 49 – Forstamt wurden seit dem Jahr 2000 Umstrukturierungen durchgeführt, sodass die Ergebnisse aus den Daten des Jahres 2000 nicht auf die gegenwärtige Situation umzulegen wären. Die Liegenschaften und Objekte der MA 49 befinden sich in drei Bundesländern. Die benötigten Daten liegen nicht zentral auf, sondern sind nur in den einzelnen Forstverwaltungen und Forstrevieren in Wien, Niederösterreich und der Steiermark vorhanden.

Mit der Auswahl der MA 22 – Umweltschutz wurde eine Magistratsabteilung mit einem hohen Anteil an Verwaltungstätigkeiten gewählt. Die MA 42 – Stadtgartenamt und die MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark sind beide magistratische Betriebe, die sowohl Dienstleistungen im öffentlichen Raum erbringen, als auch in die öffentliche Hoheitsverwaltung eingebunden sind. Durch diese Auswahl soll erreicht werden, dass Ergebnisse oder Teile daraus, auf andere Magistratsabteilungen umgelegt werden können.

3.6 Bestimmung des Ist-Zustandes der Magistratsabteilungen

3.6.1 Systemdefinition der ausgewählten Magistratsabteilungen

Die Systemdefinitionen zeigen den Aufbau der Magistratsabteilungen in vereinfachter Form.

Als zeitliche Systemgrenze wird ein Jahr, mit dem Bezugsjahr 2000, gewählt. Für die Bestimmung des Lagers an Gebrauchsgütern und der Bausubstanz werden individuell längere Zeiträume herangezogen.

3.6.1.1 System laut Gliederung der Magistratsabteilungen

Die drei folgenden Abbildungen zeigen die wichtigsten Prozesse jeder Magistratsabteilung, wie sie durch die interne organisatorische Gliederung des Magistrates vorgegeben ist.

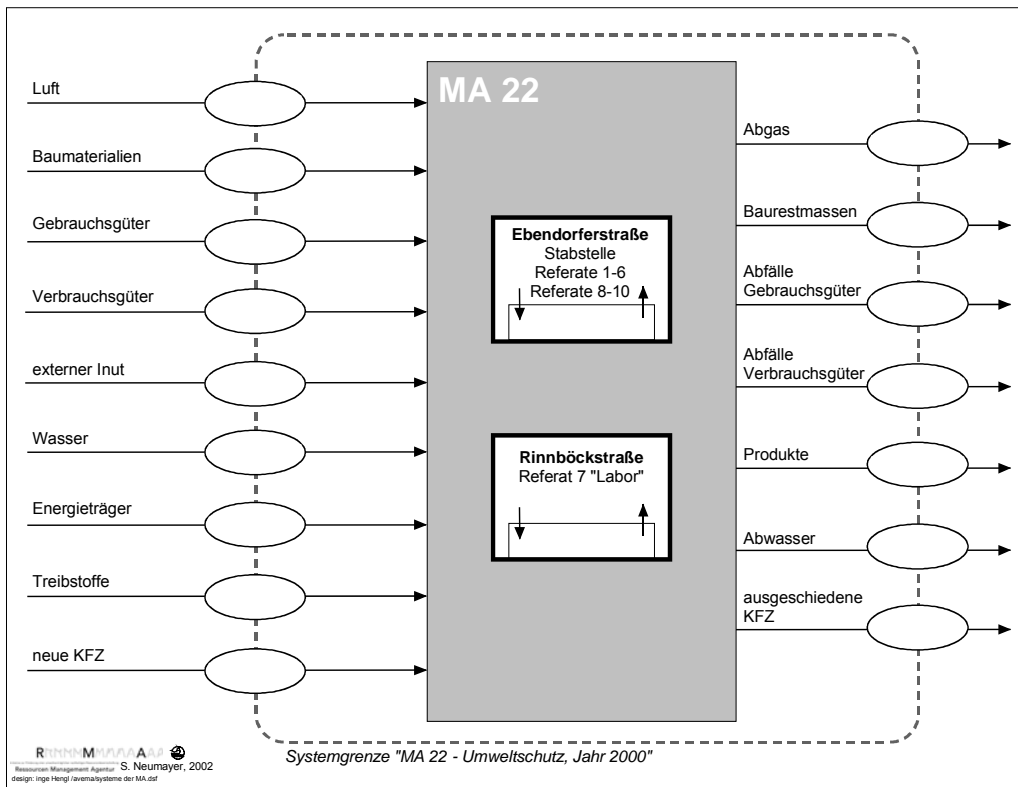


Abbildung 3-1: Gliederung der MA 22 „Umweltschutz“

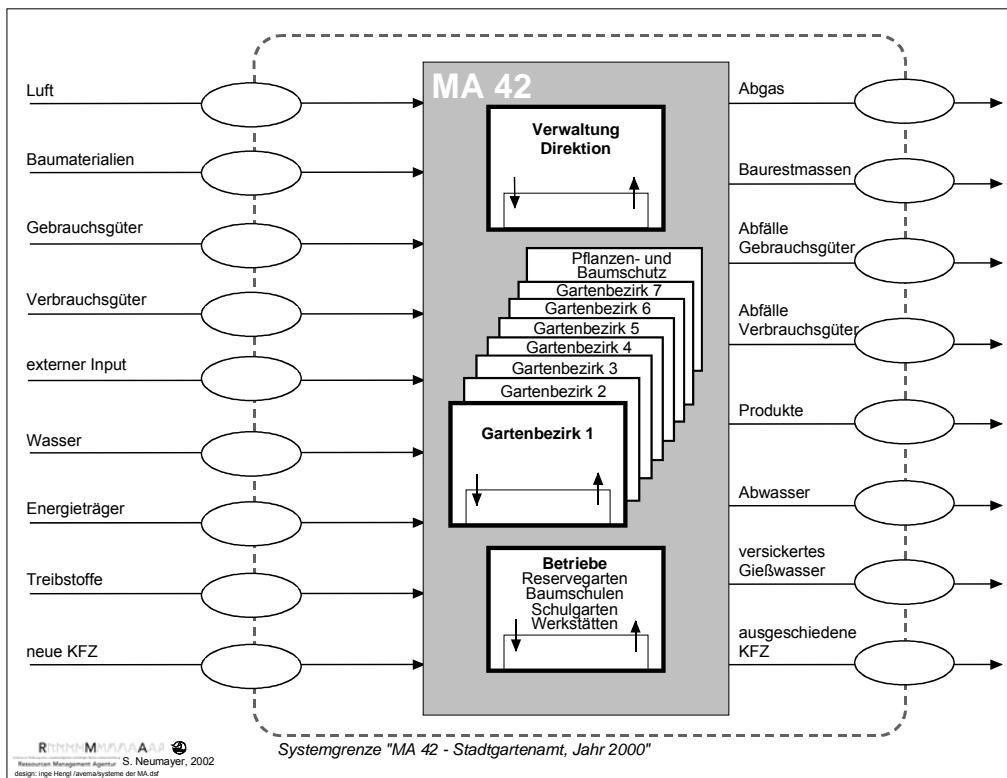


Abbildung 3-2: Gliederung der MA 42 „Stadtgartenamt“

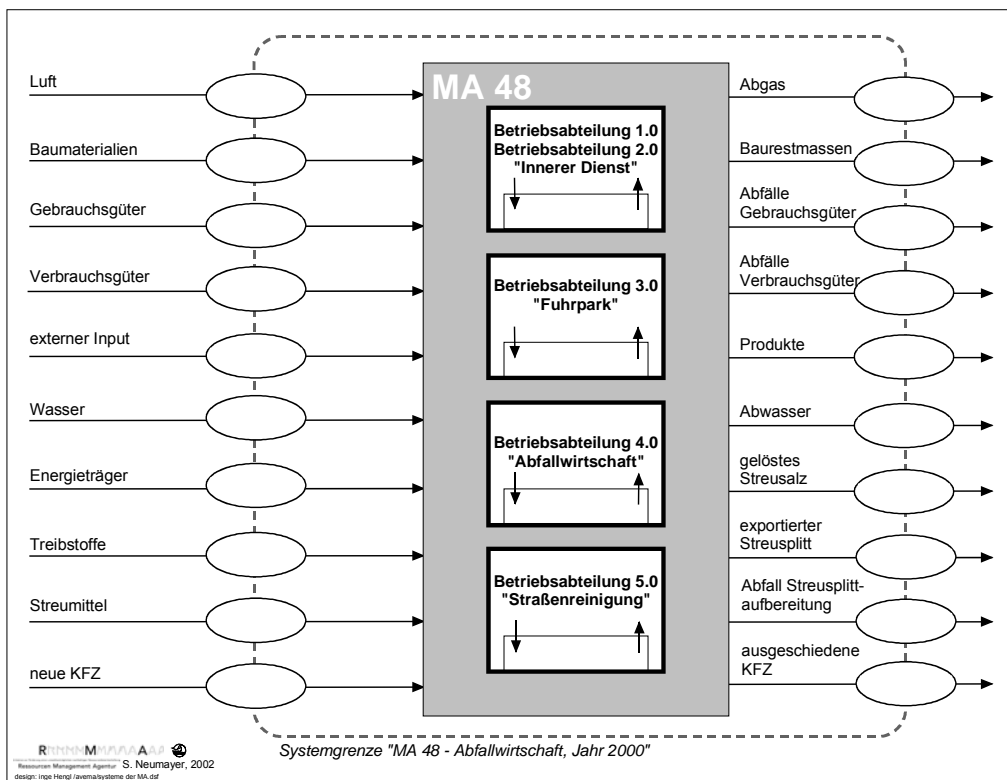


Abbildung 3-3: Gliederung der MA 48 „Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark“

3.6.1.2 System für die Datenerhebung

Für die Datenerhebung werden gleichartige Aktivitäten innerhalb der verschiedenen Betriebsabteilungen einer Magistratsabteilung zusammengefasst. So sind in jeder Systemdefinition der drei Magistratsabteilungen die Prozesse „Verwaltung“ und „Transport“ enthalten. Die zusätzlichen, je nach Magistratsabteilung unterschiedlichen Prozesse geben die verschiedenen Tätigkeitsbereiche der drei Magistratsabteilungen wieder. Auf Basis dieser Systemdefinition erfolgt die Erhebung der Daten.

Nachfolgend ist die Systemdefinition der drei Magistratsabteilungen in tabellarischer Form aufgeführt. Darin werden für jeden Prozess die Systemgrenzen und alle Input- und Outputflüsse beschrieben und eindeutig festgelegt. Diese Systemdefinition ist auch die Grundlage zur Auswertung der gesammelten Daten. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wird im Kapitel 4 eine graphische Darstellung verwendet.



3.6.1.2.1 System der MA 22 – Umweltschutz

Tabelle 3-1: Systemdefinition Prozess „Verwaltung“ der MA 22 - Umweltschutz

PROZESS VERWALTUNG (VER)				
Dieser Prozess besteht aus allen administrativen Tätigkeiten der MA, unabhängig vom Ort an dem diese vollbracht werden. 87 Mitarbeiter, 2.138 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien VER	VER	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 22	Gebrauchsgüter VER	VER	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. Möbel, Maschinen,...); erhöhen den Lagerbestand
	Zentraler Einkauf (MA 54)	Verbrauchsgüter VER	VER	Artikel deren Lebensdauer geringer als 1 Jahr ist (z.B. Papier, Schreibmittel, Toner, Batterien,...)
	Mitarbeiter	externer Input VER	VER	Posteingang, Broschüren, Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	Wasserversorgung	Wasser VER	VER	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	EVU	Strom VER	VER	Stromverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	EVU	Fernwärme VER	VER	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	VER	Produkte VER	Kunde	Postausgang, Verteilte Broschüren, Ergebnisse der Verwaltungstätigkeiten (z.B. Bescheide, Formulare,...)
	VER	Abfälle Verbrauchsgüter VER	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Verwaltung
	VER	Abfälle Gebrauchsgüter VER	Abfallsammlung	Lageroutput (Altgeräte, Einrichtung, Sperrmüll)
	VER	Abwasser VER	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	VER	Baurestmassen VER	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND Baumaterialien VER		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien VER		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien VER		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter VER		Bestand an Gebrauchsgütern (Büromöbel, Maschinen, Bücher,...), Bestand an archivierten Verbrauchsgütern (Akten)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter VER		Input Gebrauchsgüter Verwaltung; Teil der neu archivierten Verbrauchsgüter (Ann. 7%); Posteingang
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter VER		Altgeräte, Einrichtung (Sperrmüll), Artikel aus dem Archiv
		LAGERBESTAND VER		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
		LAGERVERÄNDERUNG VER		Differenz Lagerinput minus Lageroutput



Tabelle 3-2: Systemdefinition Prozess „Labor, Luftmessnetz“ der MA 22 – Umweltschutz

PROZESS LABOR, LUFTMESSNETZ (LAB)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei den Tätigkeiten im Labor und dem Betrieb des Luftmessnetzes anfallen. Nicht beinhaltet sind die dabei anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. 8 Mitarbeiter, 321 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien LAB	LAB	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 22	Gebrauchsgüter LAB	LAB	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. Laborbedarf, Analysegeräte, ...); erhöhen den Lagerbestand
	Einkauf MA 22	Verbrauchsgüter LAB	LAB	Verbrauchsgüter für den Betrieb von Labor und Luftmessnetz
	Mitarbeiter	externer Input LAB	LAB	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	Wasserversorgung	Wasser VER	LAB	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	EVU	Strom VER	LAB	Stromverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	EVU	Fernwärme VER	LAB	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten im Gebäude
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	LAB	Abfälle Verbrauchsgüter LAB	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich des Labors und des Luftmessnetzes
	LAB	Abfälle Gebrauchsgüter LAB	Abfallsammlung	Lageroutput (Altgeräte, Einrichtung, Sperrmüll)
	LAB	Abwasser LAB	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	LAB	Baurestmassen LAB	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND Baumaterialien LAB		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien LAB		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien LAB		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter LAB		Bestand an Gebrauchsgütern (Laborbedarf, Analysegeräte, ...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter LAB		Input Gebrauchsgüter LAB
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter LAB		Ausgeschiedene Gebrauchsgüter
		LAGERBESTAND LAB		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
		LAGERVERÄNDERUNG LAB		Differenz Lagerinput minus Lageroutput



Tabelle 3-3: Systemdefinition Prozess „Transport“ der MA 22 – Umweltschutz

PROZESS TRANSPORT (TRANS)				
Dieser Prozess beinhaltet alle KFZ welche in der MA 22 eingesetzt werden. 95 Mitarbeiter, 2.459 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	MA 48	Neue Fahrzeuge	TRANS	Fahrzeuge die in den Bestand aufgenommen werden
	MA 48	Treibstoffe	TRANS	Treibstoffverbrauch der KFZ
	EVU	Strom	TRANS	Strombedarf des E-Mobils
	Luft	Verbrennungsluft TRANS	TRANS	Luftbedarf der Verbrennungsmotoren
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	TRANS	Abgas TRANS	Luft	Abluft aus den Verbrennungsmotoren
	TRANS	Ausgeschiedene Fahrzeuge	MA 48	Fahrzeuge, die aus dem Bestand ausgeschieden werden
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND		Fahrzeuge
		LAGERINPUT		Gebrauchsgüter TRANS
		LAGEROUTPUT		Ausgeschiedene Fahrzeuge
		LAGERVERÄNDERUNG TRANS		Differenz Lagerinput minus Lageroutput

3.6.1.2.2 System der MA 42 – Stadtgartenamt

Tabelle 3-4: Systemdefinition Prozess „Verwaltung“ der MA 42 – Stadtgartenamt

PROZESS VERWALTUNG (VER)				
Dieser Prozess besteht aus allen administrativen Tätigkeiten der MA, unabhängig vom Ort an dem diese vollbracht werden. 180 Angestellte, 7.154 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien VER	VER	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 42	Gebrauchsgüter VER	VER	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. Möbel, Maschinen, Telefone...); erhöhen den Lagerbestand
	Zentraler Einkauf (MA 54)	Verbrauchsgüter VER	VER	Artikel deren Lebensdauer geringer als 1 Jahr ist (z.B. Papier, Schreibmittel, Toner, Batterien,...)
	Mitarbeiter	externer Input VER	VER	Posteingang, Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	Wasserversorgung	Wasser VER	VER	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	EVU	Strom VER	VER	Stromverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	EVU	Fernwärme VER	VER	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	EVU	Gas VER	VER	Gasverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	Luft	Verbrennungsluft VER	VER	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger



PROZESS VERWALTUNG (VER) (Fortsetzung)				
Output	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	VER	Produkte VER	Kunde	Postausgang, Ergebnisse der Verwaltungstätigkeiten (z.B. Bescheide, Formulare,...)
	VER	Abfälle Verbrauchsgüter VER	Abfall-sammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Verwaltung Ann: 93% der Verbrauchsgüter + Ext. Input der Mitarbeiter
	VER	Abfälle Gebrauchsgüter VER	Abfall-sammlung	Lageroutput (Altgeräte, Einrichtung, Sperrmüll)
	VER	Abgas VER	Atmo-sphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	VER	Abwasser VER	Kanalisa-tion	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	VER	Gießwasser VER	Boden	Versickertes Gießwasser
	VER	Baurestmassen VER	Abfall-sammlung	anfallende Baurestmassen
Lager	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
		LAGERBESTAND Baumaterialien VER		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien VER		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien VER		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter VER		Bestand an Gebrauchsgütern (Büromöbel, Maschinen, Bücher etc.), Bestand an archivierten Verbrauchsgütern (Akten), Ausstattung des Gebäudes (Bodenbelag, Tape-te etc.)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter VER		Input Gebrauchsgüter Verwaltung; Teil der neu archi- vierten Verbrauchsgüter (Ann. 7%); Posteingang
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter VER		Altgeräte, Einrichtung (Sperrmüll), Artikel aus dem Ar- chiv
		LAGERBESTAND VER		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
	LAGERVERÄNDERUNG VER		Differenz Lagerinput minus Lageroutput	



Tabelle 3-5: Systemdefinition Prozess „Betriebe“ der MA 42 – Stadtgartenamt

PROZESS BETRIEBE (BETR)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei den Tätigkeiten der Betriebe der MA 42 (Blumengärten, Schulgarten, Baumschule, Werkstätten) anfallen. Nicht beinhaltet sind die dabei anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. Die eingesetzten KFZ werden im Prozess "Transport" bilanziert. Mitarbeiter 351; 74.510 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien VER	BETR	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 42	Gebrauchsgüter BETR	BETR	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Regale,...); erhöhen den Lagerbestand
	Einkauf MA 42	Verbrauchsgüter BETR	BETR	Verbrauchsgüter (Pflanzen, Erde, Düngemittel, Betriebsmittel...)
	Mitarbeiter	externer Input BETR	BETR	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...); Schmutz
	Wasserversorgung	Wasser BETR	BETR	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten im Betrieb
	EVU	Strom BETR	BETR	Stromverbrauch durch die Aktivitäten im Betrieb
	EVU	Fernwärme BETR	BETR	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten im Betrieb
	EVU	Gas BETR	BETR	Gasverbrauch durch die Aktivitäten im Betrieb
	Luft	Verbrennungsluft BETR	BETR	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	BETR	Pflanzen DL	DL	Produzierte Pflanzen, Gestecke,...
	BETR	Abfälle Verbrauchsgüter BETR	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Betriebe.
	BETR	Abfälle Gebrauchsgüter BETR	Abfallsammlung	Lageroutput (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, ...)
	BETR	Abgas BETR	Atmosphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	BETR	Abwasser BETR	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	BETR	Gießwasser BETR	Boden	Versickertes Gießwasser
	BETR	Baurestmassen BETR	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND Baumaterialien BETR		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien BETR		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien BETR		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter BETR		Bestand an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Regale,...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter BETR		Input Gebrauchsgüter BETR
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter BETR		Ausgeschiedene Maschinen, Werkzeug,...
		LAGERBESTAND BETR		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
		LAGERVERÄNDERUNG BETR		Differenz Lagerinput minus Lageroutput



Tabelle 3-6: Systemdefinition Prozess „Dienstleistung“ der MA 42 – Stadtgartenamt

PROZESS DIENSTLEISTUNG (DL)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei der Pflege der Grünflächen in den 7 Gartenbezirken anfallen. Nicht beinhaltet sind die dabei anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. Die eingesetzten KFZ werden im Prozess "Transport" bilanziert. 811 Mitarbeiter, 12.555 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien DL	DL	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude sowie für die Erhaltung und Errichtung von Spielplätzen
	Einkauf MA 42	Gebrauchsgüter DL	DL	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Mistkübel,...); erhöhen den Lagerbestand
	BETR	Pflanzen DL	DL	Produzierte Pflanzen, Gestecke,...
	Einkauf MA 42	Verbrauchsgüter DL	DL	Verbrauchsgüter, die über das Hauptlager bezogen werden.
	Mitarbeiter	externer Input DL	DL	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...); anfallender Grünschnitt, Kühlgeräte, Einkehrriese; Abfälle aus den Parkanlagen
	Wasserversorgung	Wasser DL	DL	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Strom DL	DL	Stromverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Fernwärme DL	DL	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Gas DL	DL	Gasverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	Luft	Verbrennungsluft DL	DL	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger



PROZESS DIENSTLEISTUNG (DL) (Fortsetzung)				
Output	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	DL	Produkte DL	Parkanlagen	Produzierte Pflanzen, Gestecke,...
	DL	Abfälle Verbrauchsgüter DL	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen
	DL	Abfälle Gebrauchsgüter DL	Abfallsammlung	Lageroutput (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, ...)
	DL	Abgas DL	Atmosphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	DL	Abwasser DL	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	DL	Gießwasser DL	Boden	Versickertes Gießwasser
DL	Baurestmassen DL	Abfallsammlung	Baurestmassen aus der Erhaltung und Errichtung von Dienstleistungseinrichtungen sowie für die Errichtung und Erhaltung von Spielplätzen	
Lager	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
		LAGERBESTAND Baumaterialien DL		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien DL		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien DL		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter DL		Bestand an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Absperrungen, ...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter DL		Input Gebrauchsgüter DL
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter DL		Ausgeschiedene Maschinen, Werkzeug, Material, ...
		LAGERBESTAND DL		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
	LAGERVERÄNDERUNG DL		Differenz Lagerinput minus Lageroutput	

Tabelle 3-7: Systemdefinition Prozess „Transport“ der MA 42 – Stadtgartenamt

PROZESS TRANSPORT (TRANS)				
Dieser Prozess beinhaltet alle KFZ welche in der MA 42 eingesetzt werden. 1.342 Mitarbeiter, 94.219 m ²				
Input	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	MA 48	Neue Fahrzeuge	TRANS	Fahrzeuge die in den Bestand aufgenommen werden
	MA 48	Treibstoffe	TRANS	Treibstoffverbrauch der KFZ
	Luft	Verbrennungsluft TRANS	TRANS	Luftbedarf der Verbrennungsmotoren
Output	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	TRANS	Abgas TRANS	Luft	Abluft aus dem Verbrennungsmotor
	TRANS	Ausgeschiedene Fahrzeuge	MA 48	Fahrzeuge die aus dem Bestand ausgeschieden werden
Lager	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
		LAGERBESTAND		Fahrzeuge
		LAGERINPUT		Gebrauchsgüter TRANS
		LAGEROUTPUT		Ausgeschiedene Fahrzeuge
	LAGERVERÄNDERUNG			Differenz Lagerinput minus Lageroutput



3.6.1.2.3 System der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Tabelle 3-8: Systemdefinition Prozess „Verwaltung“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark (ohne öffentliche Bedürfnisanstalten)

PROZESS VERWALTUNG (VER)				
Dieser Prozess besteht aus allen administrativen Tätigkeiten der MA, unabhängig vom Ort an dem diese vollbracht werden. 269 Angestellte, 10.737 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien VER	VER	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Techn. Einkauf (BA 3.1)	Gebrauchsgüter VER	VER	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. Möbel, Maschinen, Telefone...); erhöhen den Lagerbestand
	Zentraler Einkauf (MA 54)	Verbrauchsgüter VER	VER	Artikel deren Lebensdauer geringer als 1 Jahr ist (z.B. Papier, Schreibmittel, Toner, Batterien,...)
	Mitarbeiter	externer Input VER	VER	Posteingang, Broschüren, Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	Wasserversorgung	Wasser VER	VER	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	EVU	Strom VER	VER	Stromverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	EVU	Fernwärme VER	VER	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten in der Verwaltung
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	VER	Produkte VER	Kunde	Postausgang, Verteilte Broschüren, Ergebnisse der Verwaltungstätigkeiten (z.B. Bescheide, Formulare,...)
	VER	Abfälle Verbrauchsgüter VER	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Verwaltung
	VER	Abfälle Gebrauchsgüter VER	Verkauf, Abfallsammlung	Lageroutput (Altgeräte, Einrichtung, Sperrmüll)
	VER	Abwasser VER	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	VER	Baurestmassen VER	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen



PROZESS VERWALTUNG (VER) (Fortsetzung)				
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND Baumaterialien VER		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien VER		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien VER		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter VER		Bestand an Gebrauchsgütern (Büromöbel, Maschinen, Bücher, ...), Bestand an archivierten Verbrauchsgütern (Akten), Ausstattung des Gebäudes (Bodenbelag, Tapete, ...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter VER		Input Gebrauchsgüter Verwaltung; Teil der neu archivierten Verbrauchsgüter (Ann. 7%); Posteingang
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter VER		Altgeräte, Einrichtung (Sperrmüll), Artikel aus dem Archiv
		LAGERBESTAND VER		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
		LAGERVERÄNDERUNG VER		Differenz Lagerinput minus Lageroutput

Tabelle 3-9: Systemdefinition Prozess „Abfallwirtschaft“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

PROZESS ABFALLWIRTSCHAFT (AWS)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei den operationalen Tätigkeiten der Betriebsabteilung 4.0 "Abfallwirtschaft" (Abfallsammlung, -behandlung u. -deponierung, Labor) anfallen. Nicht beinhaltet sind die dabei anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. Die umgeschlagenen kommunalen Abfälle und daraus entstehende Produkte (z.B. Kompost, Kunststoffe, Asche) werden nicht betrachtet. Die zur Sammlung eingesetzten KFZ werden im Prozess "Transport" bilanziert. 920 Mitarbeiter, 51.109 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien AWS	AWS	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 48	Gebrauchsgüter AWS	AWS	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Mistkübel,...); erhöhen den Lagerbestand
	WAR	Verbrauchsgüter AWS	AWS	Verbrauchsgüter die über das Hauptlager bezogen werden
	Mitarbeiter	externer Input AWS	AWS	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	DL	eingekehrter Streusplitt AWS	AWS	eingekehrter Streusplitt
	Atmosphäre	Niederschlagswasser AWS	AWS	Niederschlag auf die Deponie, Sickerwasseranfall
	Wasserversorgung	Wasser AWS	AWS	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten der Abfallwirtschaft
	EVU	Strom AWS	AWS	Stromverbrauch durch die Aktivitäten der Abfallwirtschaft
	EVU	Fernwärme AWS	AWS	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten der Abfallwirtschaft
	EVU	Gas AWS	AWS	Gasverbrauch durch die Aktivitäten der Abfallwirtschaft
	Luft	Verbrennungsluft AWS	AWS	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger



PROZESS ABFALLWIRTSCHAFT (AWS) (Fortsetzung)				
Output	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	AWS	Abfälle Verbrauchsgüter AWS	Abfall-sammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Abfallwirtschaft die nicht aus der Behandlung der kommunalen Abfälle stammen.
	AWS	Abfälle Gebrauchsgüter AWS	Verkauf, Abfall-sammlung	Lageroutput (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, ...)
	AWS	Abfall Streusplittrecycling AWS	Abfall-sammlung	Abfälle von der Streusplittaufbereitung
	AWS	recyclierter Streusplitt DL	DL	Streusplitt nach der Aufbereitung zur nochmaligen Verwendung
	AWS	Abgas AWS	Atmo-sphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	AWS	Abwasser AWS	Kanalisa-tion	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser sowie dem Anfall von Sickerwasser
	AWS	Baurestmassen AWS	Abfall-sammlung	anfallende Baurestmassen
Lager	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
		LAGERBESTAND Baumaterialien AWS		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien AWS		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien AWS		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND AWS		Bestand an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, ...)
		LAGERINPUT AWS		Input Gebrauchsgüter AWS
		LAGEROUTPUT AWS		Ausgeschiedene Maschinen, Werkzeug,...
		LAGERBESTAND AWS		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
	LAGERVERÄNDERUNG AWS		Differenz Lagerinput minus Lageroutput	



Tabelle 3-10: Systemdefinition Prozess „Dienstleistung“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

PROZESS DIENSTLEISTUNG (DL)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei den operationalen Tätigkeiten der Betriebsabteilung 5.0 "Straßenreinigung" (Straßenreinigung, Winterdienst, Sondereinsätze) anfallen. Nicht beinhaltet sind die dabei anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. Die eingesetzten KFZ werden im Prozess "Transport" bilanziert. 939 Mitarbeiter (ohne Verwaltung), 6.154 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien DL	DL	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Einkauf MA 48	Gebrauchsgüter DL	DL	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Mistkübel,...); erhöhen den Lagerbestand
	Einkauf MA 48	Streumittel DL	DL	Streugut für den Winterdienst (neuer Streusplitt, Streusalz)
	AWS	recycelter Streusplitt DL	DL	Streusplitt nach der Aufbereitung zur nochmaligen Verwendung
	WAR	Verbrauchsgüter DL	DL	Verbrauchsgüter die über das Hauptlager bezogen werden Ann. 5kg/MA
	Mitarbeiter	externer Input DL	DL	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...)
	Wasserversorgung	Wasser DL	DL	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Strom DL	DL	Stromverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Fernwärme DL	DL	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	EVU	Gas DL	DL	Gasverbrauch durch die Aktivitäten in der Dienstleistung
	Luft	Verbrennungsluft DL	DL	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	DL	Abfälle Verbrauchsgüter DL	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich der Straßenreinigung die nicht aus der Straßenreinigung stammen.
	DL	Abfälle Gebrauchsgüter DL	Verkauf, Abfallsammlung	Lageroutput Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Absperrungen, ...)
	DL	eingekehrter Streusplitt AWS	AWS	eingekehrter Streusplitt
	DL	gelöstes Streusalz	Abwasser	ausgebrachtes Salz (Natriumchlorid), Kalziumchlorid, Kaliumkarbonat
	DL	exportierter Streusplitt	Umwelt	ausgetragener Streusplitt (Abwasser, Luft)
	DL	Abgas DL	Atmosphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	DL	Abwasser DL	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
DL	Baurestmassen DL	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen	



PROZESS DIENSTLEISTUNG (DL) (Fortsetzung)				
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND Baumaterialien DL		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien DL		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien DL		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter DL		Bestand an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Absperrungen, ...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter DL		Input Gebrauchsgüter DL
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter DL		Ausgeschiedene Maschinen, Werkzeug, Material, ...
		LAGERBESTAND DL		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
		LAGERVERÄNDERUNG DL		Differenz Lagerinput minus Lageroutput

Tabelle 3-11: Systemdefinition Prozess „Wartung - Fuhrpark“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

PROZESS WARTUNG-FUHRPARK (WAR)				
Dieser Prozess umfasst jene Flüsse die bei den operationalen Tätigkeiten der Betriebsabteilung 3.0 "Fuhrpark" anfallen (vor allem Wartung der KFZ). Nicht beinhaltet sind die anfallenden Verwaltungstätigkeiten, die im Prozess "Verwaltung" erfasst werden. Die eingesetzten KFZ werden im Prozess "Transport" bilanziert. 710 Mitarbeiter, 36.439 m ²				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Bautätigkeiten	Baumaterialien WAR	WAR	Baumaterialien zum Renovieren bestehender und Errichten neuer Gebäude
	Techn. Einkauf (BA 3.1)	Gebrauchsgüter WAR	WAR	Neuanschaffungen an langlebigen Artikeln (z.B. nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Hebebühnen,...); erhöhen den Lagerbestand
	Einkauf MA 48	Verbrauchsgüter Hauptlager	WAR	Verbrauchsgüter für die Betriebsabteilungen Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark (z.B. Besen, Schrauben, Öl, Frostschutz, ...)
	Mitarbeiter	externer Input WAR	WAR	Artikel die durch die Mitarbeiter mitgebracht und am Arbeitsplatz verbraucht werden (z.B. Zeitschriften, Jause,...); Schmutz durch Fahrzeuge
	Wasserversorgung	Wasser WAR	WAR	Wasserverbrauch durch die Aktivitäten in der Wartung
	EVU	Strom WAR	WAR	Stromverbrauch durch die Aktivitäten in der Wartung
	EVU	Fernwärme WAR	WAR	Wärmeverbrauch durch die Aktivitäten in der Wartung
	EVU	Gas WAR	WAR	Gasverbrauch durch die Aktivitäten in der Wartung
Luft	Verbrennungsluft WAR	WAR	Luftbedarf für Verbrennung fossile Energieträger	



PROZESS WARTUNG-FUHRPARK (WAR) (Fortsetzung)				
Output	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
	WAR	Verbrauchsgüter AWS	AWS	Verbrauchsgüter für die Betriebsabteilung Abfallwirtschaft
	WAR	Verbrauchsgüter DL	DL	Verbrauchsgüter für die Betriebsabteilung Straßenreinigung
	WAR	Abfälle Verbrauchsgüter WAR	Abfallsammlung	Gesammelte Abfälle und Recyclingfraktionen im Bereich des Fuhrparks
	WAR	Abfälle Gebrauchsgüter WAR	Verkauf, Abfallsammlung	Lageroutput an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Hebebühnen, ...)
	WAR	Abgas WAR	Atmosphäre	Abgas durch den Verbrauch an fossilen Energieträgern.
	WAR	Abwasser WAR	Kanalisation	Abwasser aus dem Verbrauch von Trinkwasser
	WAR	Baurestmassen WAR	Abfallsammlung	anfallende Baurestmassen
Lager	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
		LAGERBESTAND Baumaterialien WAR		Bestand an Gebäudesubstanz
		LAGERINPUT Baumaterialien WAR		verbaute Baumaterialien durch Neu- und Umbauten
		LAGEROUTPUT Baumaterialien WAR		anfallende Baurestmassen durch Umbauten
		LAGERBESTAND Gebrauchsgüter WAR		Bestand an Gebrauchsgütern (nicht fahrende Maschinen, Werkzeug, Absperrungen, ...)
		LAGERINPUT Gebrauchsgüter WAR		Input Gebrauchsgüter WAR
		LAGEROUTPUT Gebrauchsgüter WAR		Ausgeschiedene Maschinen, Werkzeug, Material, ...
		LAGERBESTAND WAR		Bestand an Gebäudesubstanz und Ausstattung
	LAGERVERÄNDERUNG WAR		Differenz Lagerinput minus Lageroutput	



Tabelle 3-12: Systemdefinition Prozess „Transport“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

PROZESS TRANSPORT (TRANS)				
Dieser Prozess beinhaltet alle KFZ welche in allen Betriebsabteilungen der MA 48 eingesetzt werden. Zum KFZ werden auch zugehörige Aufbauten gezählt.				
	Herkunft	INPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Input	Techn. Einkauf (BA 3.1)	Neue Fahrzeuge	TRANS	Fahrzeuge die in den Bestand aufgenommen werden
	Einkauf MA 48	Treibstoffe	TRANS	Treibstoffverbrauch der KFZ
	Luft	Verbrennungsluft TRANS	TRANS	Luftbedarf der Verbrennungsmotoren
	Herkunft	OUTPUT GÜTER	Ziel	Beschreibung der Güter
Output	TRANS	Abgas TRANS	Luft	Abluft aus dem Verbrennungsmotor
	TRANS	Ausgeschiedene Fahrzeuge	Altfahrzeuge	Fahrzeuge die aus dem Bestand ausgeschieden werden
	Herkunft	LAGER	Ziel	Beschreibung der Güter
Lager		LAGERBESTAND		Fahrzeuge
		LAGERINPUT		Gebrauchsgüter TRANS
		LAGEROUTPUT		Ausgeschiedene Fahrzeuge
		LAGERVERÄNDERUNG		Differenz Lagerinput minus Lageroutput

3.6.1.3 Anzahl der Mitarbeiter in den Prozessen der einzelnen Magistratsabteilungen

3.6.1.3.1 Anzahl der Mitarbeiter in der MA 22 – Umweltschutz

Im Abfallwirtschaftskonzept [Stocker & Formanek, 2002] wird für den Standort Ebendorferstraße ein Personalstand von 87 Mitarbeitern und für den Standort Rinnböckstraße ein Personalstand von 8 Mitarbeitern angegeben. Die Mitarbeiter des Standorts Ebendorferstraße werden dem Prozess „Verwaltung“ zugeteilt. Die Mitarbeiter des Standorts Rinnböckstraße werden dem Prozess „Labor, Luftmessnetz“ zugeteilt. Dem Prozess „Transport“ werden alle 95 Mitarbeiter der Magistratsabteilung zugerechnet (siehe Tabelle 3-13).

Tabelle 3-13: Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 22

Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 22	
Prozess „Verwaltung“	87 Personen
Prozess „Labor, Luftmessnetz“	8 Personen
Prozess „Transport“	95 Personen
MA 22 – Umweltschutz gesamt	95 Personen

Quelle Mitarbeiterzahlen: [Stocker & Formanek, 2002]; da der Prozess „Transport“ die gesamte Magistratsabteilung betrifft, wird die Gesamtmitarbeiterzahl (ohne Saisonarbeiter) darauf bezogen.



3.6.1.3.2 Anzahl der Mitarbeiter in der MA 42 – Stadtgartenamt

Zur Bewältigung des Arbeitsanfalls in den saisonalen Spitzenzeiten werden von der MA 42 Saisonarbeiter aufgenommen. Die Zahl dieser Saisonarbeiter schwankt im Jahresvergleich stark. Es wird deshalb nur die Zahl der Personen mit festem Beschäftigungsverhältnis berücksichtigt.

In [Geisslreiter, 2002a] werden alle Objekte der MA 42, nach Gartenbezirken geordnet, mit der Zahl der Mitarbeiter aufgeführt. Laut dieser Aufstellung sind 1.342 Personen in der MA 42 beschäftigt. Davon sind 180 Personen als Angestellte der Verwaltung zuzuordnen. In den Betrieben (Blumengärten, Baumschulen, Schulgarten, Werkstatt) sind lt. [Geisslreiter, 2002a] in Summe 351 Personen beschäftigt. Daraus ergeben sich 811 Personen, die im Prozess „Dienstleistung“ in den Gartenbezirken beschäftigt sind. Dem Prozess „Transport“ werden alle 1.342 Mitarbeiter (ohne Saisonarbeiter) der Magistratsabteilung zugerechnet (siehe Tabelle 3-14).

Tabelle 3-14: Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 42 (ohne Saisonarbeiter)

Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 42	
Prozess „Verwaltung“	180 Personen
Prozess „Betriebe“	351 Personen
Prozess „Dienstleistung“	811 Personen
Prozess „Transport“	1.342 Personen
MA 42 – Stadtgartenamt gesamt	1.342 Personen

Quelle: [Geisslreiter, 2002a]; da der Prozess „Transport“ die gesamte Magistratsabteilung betrifft, wird die Gesamtmitarbeiterzahl (ohne Saisonarbeiter) darauf bezogen.

3.6.1.3.3 Anzahl der Mitarbeiter in der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Zur Bewältigung des Arbeitsanfalls in den saisonalen Spitzenzeiten (z.B. Schneeräumung) werden von der MA 48 Saisonarbeiter aufgenommen. Die Zahl dieser Saisonarbeiter schwankt im Jahresvergleich stark. Es wird deshalb nur die Zahl der Personen mit festem Beschäftigungsverhältnis berücksichtigt.

Für den Prozess „Verwaltung“ wird angenommen, dass alle Mitarbeiter, die als Angestellte beschäftigt sind, der Verwaltung zugerechnet werden können. Lt. [Spet, 2002] sind dies 269 Personen. Die übrigen Mitarbeiter in Abfallwirtschaft (920 Personen [MA48, 2000]), Dienstleistung (939 Personen [MA48, 2001c]) und Wartung – Fuhrpark (710 Personen [MA48, 2001a]) sind als Arbeiter beschäftigt. In Summe ergibt diese eine Mitarbeiterzahl für die MA 48 von 2.838 Personen (ohne Saisonarbeiter, siehe Tabelle 3-15).



Tabelle 3-15: Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 48 (ohne Saisonarbeiter)

Zahl der Mitarbeiter in den Prozessen der MA 48	
Prozess „Verwaltung“	269 Personen
Prozess „Abfallwirtschaft“	920 Personen
Prozess „Dienstleistung“	939 Personen
Prozess „Wartung / Fuhrpark“	710 Personen
Prozess „Transport“	2.838 Personen
MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark gesamt	2.838 Personen

Quellen: [MA48, 2000], [MA48, 2001c], [MA48, 2001a], [Spet, 2002]; da der Prozess „Transport“ die gesamte Magistratsabteilung betrifft, wird die Gesamtmitarbeiterzahl (ohne Saisonarbeiter) darauf bezogen.

3.6.2 Datenerhebung und Auswertung - Bausubstanz

Für die Darstellung des IST-Zustandes der einzelnen Magistratsabteilungen ist neben der quantitativen Kenntnis sämtlicher Input- und Outputgüter auch die Größe des Lagers von Bedeutung, da dieses auf lange Sicht ebenfalls als Abfall entsorgt werden muss.

Das Güterlager wird im Wesentlichen von den Gebäuden dominiert. Die Größe und Zusammensetzung dieses Lagers ist für sämtliche Magistratsabteilungen großteils unbekannt.

Um die Größe des Lagers in den ausgewählten Magistratsabteilungen zu bestimmen, wurde in einem ersten Schritt eine Bestandsaufnahme an ausgesuchten Gebäuden bzw. Gebäudekomplexen (Objekte) der Magistratsabteilungen durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden ausgewertet und als Grundlage für die Hochrechnung der gesamten Gebäudesubstanz innerhalb der jeweiligen Magistratsabteilung verwendet.

3.6.2.1 Vorhandene Datengrundlagen - Bausubstanz

Von Seiten der Stadt Wien standen lediglich Baupläne und ähnliches Planmaterial von den Objekten der jeweiligen Magistratsabteilung zur Verfügung. Diese wurden bei der MA 48 durch eine Datei mit detaillierter Aufschlüsselung der Größe und Nutzung der Räumlichkeiten in sämtlichen Gebäuden ergänzt.

Informationen über den Umfang des Materiallagers innerhalb der einzelnen Gebäude lagen nicht auf. Für die Hochrechnung des Baumateriallagers der Magistratsabteilungen wurden die Ergebnisse der nachfolgend beschriebenen Erhebungen verwendet.

3.6.2.2 Vorgehen bei der Erhebung der fehlenden Daten - Bausubstanz

3.6.2.2.1 Vor-Ort Erhebung

Das wesentliche Ziel der Vor-Ort Erhebungen war die Ermittlung der Größe und Zusammensetzung des Güterlagers an ausgesuchten Gebäuden der MA 22, MA 42 und MA 48.



Im Weiteren wurden gebäudespezifische Kennzahlen für die Hochrechnung der gesamten Bausubstanz ermittelt und der theoretische Energiebedarf für die Beheizung der Gebäude berechnet (siehe Kapitel 3.6.14.4).

Für die Erhebung der Daten waren insgesamt sieben Teams zu je vier Personen im Einsatz. Die Auswahl der Objekte wurde von der TU-Wien bzw. RMA vorgenommen. Die Erhebungsteams wurden mit Unterlagen der Objekte zur Unterstützung bei der Gebäudeaufnahme versorgt. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Erhebung der Bausubstanz (Gebäudehülle) bzw. auf die Abschätzung der Ausstattung gelegt. Es galt Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden, um so ein Explodieren des zeitlichen Aufwandes durch unverhältnismäßige Detailgenauigkeit zu verhindern. Für die Gebäudeaufnahme vor Ort wurden jeweils zwei bis drei Tage benötigt. Anschließend wurden die Daten vorausgewertet und im Rahmen einer Präsentation vorgestellt.

3.6.2.2 Beschreibung der ausgewählten Objekte

Bei der Auswahl der Objekte wurde das Hauptaugenmerk auf die jeweiligen Tätigkeitsfelder der Magistratsabteilungen gelegt, sodass deren Aktivitäten bestmöglich abgedeckt werden konnten. Die Gebäude der ausgesuchten Objekte sollten verschiedene Funktionen und Baujahre umfassen, um die Personalressourcen für die Datenerhebung möglichst effizient einzusetzen und so ein breites Spektrum an verschiedenen Gebäudetypen zu erhalten.

Bei allen drei Magistratsabteilungen wurde für die Gebäudeaufnahme die Direktion als Verwaltungseinheit berücksichtigt. Diese wurde bei der MA 22 durch das Labor ergänzt, womit für diese Magistratsabteilung die komplette Gebäudesubstanz erfasst wurde. Bei der MA 42 wurde der Gartenbezirk 5 als Betreuungseinheit sowie der Blumengarten Hirschstetten als Produktionseinheit ausgewählt. Bei der MA 48 wurden mit der Hauptwerkstätte und der Garage 17 zwei Objekte der Abteilung Fuhrpark ausgewählt.

Beschreibung der ausgewählten Objekte:

MA 22: Direktion

Das Gebäude in der Ebendorferstraße 4 im 1. Bezirk wurde circa 1880 in Blockrandbebauung errichtet. Es weist exklusive Keller und Dachboden sechs Geschoße auf, wobei sich im Keller des Gebäudes das Archiv der MA 22 befindet. Im zweiten Stock ist eine private Wohnung und im Dachgeschoß die Firma ISTEAG untergebracht. Die von der MA 22 verwendete Nutzfläche beträgt rund 2.200m², davon sind 1.118m² Bürofläche. Die Anzahl der Mitarbeiter beträgt 87.

MA 22: Labor

Die Räumlichkeiten des Labors der MA 22 sind in einem Gebäude der MA39 in der Rinnböckstraße 15 im 11. Bezirk untergebracht, welches circa 1960 erbaut wurde. Die verwendete Nutzfläche beträgt 321m², davon 140m² Laborfläche. Im Labor sind acht Mitarbeiter beschäftigt.

MA 42: Stadtgardendirektion

Das Direktionsgebäude der MA 42 befindet sich Am Heumarkt 2B im 3. Bezirk. Es wurde 1907 errichtet und beherbergt 65 Mitarbeiter. Das Gebäude umfasst eine Nutzfläche von 1.108m², davon 732m² Bürofläche, auf vier Geschoßen verteilt.



MA 42: Gartenbezirk 5

Der Gartenbezirk 5 umfasst die Betreuung der städtischen Garten- und Parkanlagen in den Bezirken 14 bis 17. Neben der Leitung im Kongresspark gehören Objekte an zwölf weiteren Standorten innerhalb der vier Bezirke zum Gartenbezirk 5, wie zum Beispiel im Matznerpark, im Märzpark oder im Auer-Welsbach-Park. Der Gartenbezirk 5 weist 124 Mitarbeiter auf, von denen 50 saisonal beschäftigt sind.

MA 42: Blumengarten Hirschstetten

Der Blumengarten der Stadt Wien befindet sich in der Quadenstraße 15 im 22. Bezirk und ist die Produktionsstätte der MA 42 für den Pflanzenbedarf der Stadt Wien. Die Gesamtfläche der Anlage beträgt circa 173.000 m², davon knapp 32.000 m² Glashausfläche. Neben den Gewächshäusern und anderen der Pflanzenproduktion dienenden Gebäuden (z.B. Folientunnel) befinden sich Objekte der Verwaltung, der Verarbeitung (z.B. Dekoration) sowie des technischen Betriebes ebenso auf der Anlage wie Lagerräume und Garagen. Die meisten Gebäude stammen aus dem Jahre 1956, wurden aber zwischenzeitlich renoviert. Die Anzahl an Gewächshäusern ist durch Neubauten seit damals sukzessive angewachsen, sodass es auf der Anlage Glashäuser aus den letzten fünf Jahrzehnten gibt. Der Blumengarten weist im Jahresdurchschnitt circa 190 Mitarbeiter auf, von denen 20 saisonal beschäftigt sind.

MA 48: Direktion

Die Direktion der MA 48 in der Einsiedlergasse im 5. Bezirk wurde 1955 erbaut. Es umfasst eine Nutzfläche von circa 3.110 m², aufgeteilt auf acht Stockwerke. Die Bürofläche beträgt 1.502 m². Das Verwaltungsgebäude weist eine Mitarbeiterzahl von 148 auf.

MA 48: Hauptwerkstätte

Die MA 48 betreibt auf dem circa 30.000 m² großen Areal an der Ecke Richthausenstraße / Lidlgasse im 17. Bezirk eine Werkstätte, Garagen und ein Depot der Straßenreinigung.

Die auf dem Gelände befindliche Hauptwerkstätte mit Zufahrt über die Lidlgasse umfasst circa zwanzig Gebäude unterschiedlichen Alters, in denen verschiedene Werkstätten (z.B. Schlosserei, Tischlerei oder Lackiererei) der MA 48 untergebracht sind. Die ältesten Gebäude wurden um die Jahrhundertwende vom 19. ins 20. Jahrhundert erbaut. Einige der ursprünglichen Gebäude wurden in der Zwischenzeit renoviert oder abgerissen und durch neue ersetzt, welche zum Teil erst wenige Jahre alt sind. In der Hauptwerkstätte sind 150 Mitarbeiter beschäftigt.

MA 48: Garage 17

Die ebenfalls auf dem oberhalb beschriebenen Gelände befindliche Garage 17 mit Zufahrt über die Richthausenstraße umfasst circa zehn Gebäude. Diese bestehen unter anderem aus einer Garagenhalle, einer Waschanlage und einer Tankstelle sowie verschiedener Verwaltungsgebäude. Für die Altersstruktur der Gebäude gilt dasselbe, wie für die Hauptwerkstätte. In der Garage 17 sind 222 Mitarbeiter beschäftigt.

3.6.2.2.3 Vorbereitung der Gebäudeaufnahme

Von den Magistratsabteilungen wurden Unterlagen (Pläne, Abfallwirtschaftskonzepte, etc.) der Objekte zur Verfügung gestellt. In Absprache mit der TU-Wien und RMA wurde eine Arbeitsplanung für die Gebäudeaufnahme erstellt, wobei genau festgelegt wurde, was bei der Datenaufnahme zu erheben ist bzw. worauf besonders geachtet werden sollte. Die Aufgabenstellung war somit präzise vorgegeben, um eine rasche Abwicklung vor Ort zu ermöglichen.



chen und einen ungestörten Betrieb in den Magistratsabteilungen während der Datenaufnahme zu gewährleisten. Weiters wurde eine Checkliste vorbereitet, welche die zu erhebenden Daten sowie Fragen, die sich beim Studium der Objektunterlagen ergeben haben, beinhaltete.

Die Erhebungen wurden an jedem Objekt von einem Team durchgeführt, wobei es jedoch zwei Ausnahmen gab. Zum einen war für die beiden Objekte der MA 22 (Direktion, Labor) nur ein Erhebungsteam abgestellt, während im Blumengarten Hirschstetten aufgrund des Umfangs an zu untersuchenden Gebäuden zwei Erhebungsteams im Einsatz waren.

3.6.2.2.4 Gebäudeaufnahme

In jeder Magistratsabteilung stand ein Ansprechpartner zur Verfügung, mit dem der Zeitpunkt und Ablauf der Gebäudeaufnahme koordiniert wurde. Die Magistratsangestellten sorgten für einen reibungslosen Ablauf bei der Erhebung und konnten den Erhebungsteams nicht nur organisatorisch, sondern auch inhaltlich eine große Hilfestellung leisten, da sie vielfach über das notwendige Insiderwissen verfügten.

Bei der Erhebung der Bausubstanz wurden alle relevanten Flächen, Kubaturen und Materialien der Gebäude aufgenommen, wobei neben Mauerwerk, Decken und Böden sowie der Dachkonstruktion auch Fundamente und Leitungen (Wasser, Abwasser, Gas, Strom) berücksichtigt wurden.

Bei der Erhebung der Ausstattung wurden sowohl die Menge als auch die Materialien der Einrichtungsgegenstände erfasst, wobei neben Mobiliar, Elektrogeräten oder Maschinen auch Wand- und Bodenbeläge bzw. Akten berücksichtigt wurden.

3.6.2.2.5 Auswertung

Um eine spätere Verwendung des Datenmaterials zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, wurden bei der Auswertung der Daten deren Ursprung dokumentiert. Bei zahlenmäßigen Angaben wurde vermerkt, ob diese aus den Plänen entnommen, gemessen, erfragt oder abgeschätzt wurden.

Wenn Parameter aufgrund von Unzugänglichkeiten nicht erhoben werden konnten, war es notwendig, dass die Erhebungsteams Vor-Ort selbst Werte abschätzten und Annahmen trafen. Diese sollten möglichst plausibel sein und nachvollziehbar dargelegt werden, wobei auch die möglichen Unsicherheiten ihrer Annahmen abgeschätzt werden sollten.

3.6.2.3 Resultate für die erhobenen Gebäude - Bausubstanz

Die Ergebnisse der Aufnahmen liegen als Massen vor, wobei diese gebäudeweise erfasst sind, sofern die untersuchten Objekte aus mehreren Gebäuden bestehen. Dabei ist die gesamte Masse aller Gebäude eines Objektes jeweils in der letzten Zeile einer Tabelle angegeben. Die Daten jedes Gebäudes sind getrennt nach Bausubstanz bzw. Ausstattung berechnet.



Da die Erhebungsteams teilweise unterschiedliche Kriterien bei der Auswertung der Daten zu Grunde gelegt haben, wurden die Ergebnisse im nachhinein vereinheitlicht, sodass für alle untersuchten Objekte die gleichen Annahmen gelten.

3.6.2.3.1 Resultate für die erhobenen Gebäude der MA 22

In Tabelle 3-16 sind die Massen der untersuchten Gebäude der MA 22 angeführt.

Tabelle 3-16 : Resultate für die erhobenen Massen der Gebäude der MA 22 (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 22	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Direktion Ebendorferstraße	6.500	140	6.600
Labor Rinnböckstraße	570	20	590
Gesamt MA 22	7.000	160	7.200

3.6.2.3.2 Resultate für die erhobenen Gebäude der MA 42

In Tabelle 3-17 bis Tabelle 3-19 sind die Massen der untersuchten Gebäude der MA 42 angeführt.

Tabelle 3-17: Resultate für die erhobenen Massen der Stadtgardendirektion (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 42	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Direktion Am Heumarkt	2.700	80	2.800

Tabelle 3-18: Resultate für die erhobenen Massen im Gartenbezirk 5 (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 42	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Goldschlagstraße - Matznerpark	460	11	470
Lindheimgasse - Ferdinand Wolf Park	400	5,5	410
Breitenseer Straße	170	1,3	170
Grüne Stube - Steinhofer Park	55	0,3	56
Sorbaitgasse - Märzpark	530	11	540
Dunklergasse - Stadtbahnbogen U6/7	440	4,7	440
Possingergasse	120	1,6	120
Winckelmannstraße - Auer Welsbach Park	12	4,4	16
Sandleitengasse - Kongresspark	710	15	720
Stillfriedplatz	410	1,6	410
Richthausenstraße - Clemens Krauss Park	630	10	640
Andergasse	240	2,2	240



MA 42	Bausubstanz	Ausstattung	Gesamt
Rötzergergasse	140	0,2	140
Gartenbezirk 5	4.300	70	4.400

Tabelle 3-19: Resultate für die erhobenen Massen des Blumengartens Hirschstetten (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 42	Bausubstanz	Ausstattung	Gesamt
	[t]	[t]	[t]
Bürogebäude	1.100	10	1.100
Personalgebäude	2.900	27	2.900
Palmenhaus	1.200	-	1.200
Binderei	540	3,2	550
Tischlerei / Dekoration	1.200	17	1.200
Technik / Werkstätte	1.500	38	1.500
Pumpenhaus 1	250	1,8	250
Pumpenhaus 2	250	1,4	250
Materiallager	190	2,0	190
Garage / Treibstofflager	110	-	110
Flugdach	240	2,0	240
Geräteschuppen 1	16	8,3	25
Geräteschuppen 2	19	8,3	28
Gerätelager 1	160	12	170
Gerätelager 2	140	16	160
Topflager 1	180	10	190
Topflager 2	160	16	180
Topfschuppen	60	6,2	66
Gewächshäuser Typ "Haus" (27)	5.800	270	6.100
Gewächshäuser Typ "Block" (19)	3.300	150	3.500
Folientunnel (11)	4.400	20	4.500
Schattentunnel (4)	1,7	-	1,7
Gänge (oberirdisch)	1.500	2,7	1.500
Montagegänge (unterirdisch)	2.600	-	2.600
Blumengarten Hirschstetten	28.000	620	28.000

Bei den Gewächshäusern sind die in Tabelle 3-19 angeführten Tonnagen die aufsummierten Massen der einzelnen Gewächshäuser selben Typs, deren Anzahl in Klammer angeführt ist. Ebenso verhält es sich bei den Folien- bzw. Schattentunnel.

3.6.2.3.3 Resultate für die erhobenen Gebäude der MA 48

In Tabelle 3-20 bis Tabelle 3-22 sind die Massen der untersuchten Gebäude der MA 48 angeführt.



Tabelle 3-20: Resultate für die erhobenen Massen der Direktion (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 48	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Direktion Einsiedlergasse	6.100	260	6.300

Tabelle 3-21: Resultate für die erhobenen Massen der Hauptwerkstätte (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 48	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Objekt 1 - Hauptlager	1.200	20	1.200
Objekt 2 - Bürogebäude	1.400	54	1.400
Objekt 3 - Eisenlager + Speisesaal	1.400	12	1.400
Objekt 4 - Dreherei	1.000	40	1.000
Objekt 5 - Sattlerei	240	2,2	240
Objekt 6 - Schmiede	440	14	450
Objekt 7 - Tischlerei	1.000	15	1.000
Objekt 7B	62	7,5	69
Objekt 8 - Flugdach	200	-	200
Objekt 9 - Meisterhalle	1.200	15	1.200
Objekt 10 - Portier + Arzt	460	2,7	470
Objekt 11 - Prüfstand + Batterieraum	650	11	660
Objekt 12 - Reparaturwerkstätte	1.900	12	1.900
Objekt 12B - Prüfhalle	88	4,9	93
Objekt 13 - Schlosserei	910	90	1.000
Objekt 14 - Skatierungshalle	470	17	490
Objekt 15 - Motorwaschbox	260	1,5	260
Objekt 16 - Lackiererei + Spenglerei	2.800	39	2.800
Objekt 17 - Elektriker	650	0,5	650
Objekt 17A	39	-	39
Objekt 18 - Gummilager	1.300	6,9	1.300
Objekt 19 - Reparaturwerkstätte	2.700	41	2.700
Objekt 19B - Reparaturwerkstätte	1.500	12	1.500
Objekt. 20 - Technik + Rasantwerkstätte	1.400	8,3	1.400
Flugdach Objekt 18/20	330	1,6	330
Hauptwerkstätte	24.000	430	24.000



Tabelle 3-22: Resultate für die erhobenen Massen der Garage 17 (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 48	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Gesamt [t]
Objekt 21 - Garagenhalle	5.500	0,5	5.500
Waschanlage	350	5	350
Objekt 27 - Neue Garderobe	3.200	45	3.200
Objekt 28 - Pflegestation	2.300	17	2.300
Objekt 29 - Bürogebäude	2.100	4	2.100
Objekt 30 - Wibrowerkstätte	470	14	490
Objekt 31 - Kleine Wagenhalle	2.300	12	2.300
Objekt 35 - Tankstelle	50	1	50
Garage 17	16.000	100	16.000

3.6.2.4 Hochrechnung der Einzelergebnisse für die gesamte Magistratsabteilung - Bausubstanz

3.6.2.4.1 Vorgangsweise

Aus den Ergebnissen der Erhebungen für einzelne Gebäude der Magistratsabteilungen wurden Kennzahlen und Bezugsgrößen ermittelt. Diese sollen es, auf die nicht erhobenen Gebäude umgelegt, ermöglichen, jeweils auf die Gebäudesubstanz der gesamten Magistratsabteilung hochzurechnen.

Von den Magistratsabteilungen konnten für die Ermittlung dieser Bezugsgrößen statistische Daten wie die Beschäftigungsanzahl oder die Nutzflächen der einzelnen Gebäude zur Verfügung gestellt werden.

Die Vorgangsweise sowie die Gesamtergebnisse der Hochrechnungen für die Bausubstanz sind nachfolgend angeführt. Die Detailergebnisse der einzelnen Gebäude bzw. Gebäudekomplexe sind im Anhang Kapitel 3.6.2.4 angeführt.

3.6.2.4.2 Hochrechnung Bausubstanz MA 22

Da die beiden untersuchten Gebäude in der Ebendorferstraße bzw. Rinnböckstraße die einzigen Räumlichkeiten der MA 22 darstellen, liegt bereits eine vollständige Erfassung des Bausubstanz-Materiallagers der MA 22 vor, wodurch eine Hochrechnung entfällt.

3.6.2.4.3 Hochrechnung Bausubstanz MA 42

Die Tabellen mit den Berechnungen der Kennwerte und den Hochrechnungen sind im Anhang Kapitel 3.6.2.4.1 zu finden.

Für die Hochrechnung der noch offenen Baumassen wurden die Objekte der MA 42 zweigeteilt. Die Daten des Gartenbezirks 5 wurden den Gebäuden der sechs anderen Gartenbezirk-



ke zugrunde gelegt, jene des Blumengartens Hirschstetten dienten der Ermittlung der Baumassen der restlichen Betriebe.

Die Gebäude jener Referate, die weder einem Gartenbezirk noch einem Betrieb angehören (z.B. Pflanzenschutz), wurden den Gartenbezirken zugeteilt, in welchen sie sich befinden.

Für die Hochrechnung der Gebäude der einzelnen Gartenbezirke wurde als Kennzahl die Relation zwischen der Bausubstanz und der Anzahl der Beschäftigten herangezogen. In den vier Bezirken des Gartenbezirks 5 konnte für dieses Verhältnis eine gute Übereinstimmung festgestellt werden.

Dieses Verhältnis wurde konstant mit dem Wert 35 t/Mitarbeiter angenommen und mit der Anzahl der Mitarbeiter multipliziert, um die Baumassen zu erhalten. Die Ergebnisse der Hochrechnung für die Gartenbezirke sind im Anhang dargestellt.

Für die Hochrechnung der Gebäude der sechs offenen Betriebe (Schulgarten Kagran, Gärtnerei + Baumschule Essling, Werkstätte Hirschstetten, Baumschule Spargelfeld, Baumschule Mauerbach) sowie zwei nicht erhobener Gebäude des Blumengartens Hirschstetten wurde als Kennzahl die Relation zwischen der Bausubstanz und der Nutzfläche der Gebäude gewählt.

Ausgehend von diesen Werten wurden sämtliche Gebäude je nach Nutzung einem Gebäudetypus zugeordnet, für den ein fixes Verhältnis zwischen Bausubstanz und Nutzfläche angenommen wurde. Dieses wurde mit der Nutzfläche der Gebäude multipliziert.

3.6.2.4.4 Hochrechnung Bausubstanz MA 48

Die Tabellen mit den Berechnungen der Kennwerte und den Hochrechnungen sind im Anhang Kapitel 3.6.2.4.2 zu finden.

Für die Hochrechnung der noch offenen Baumassen der MA 48 wurde ähnlich wie bei den Betrieben der MA 42 verfahren. Als Kennzahl wurde die Relation zwischen der Bausubstanz und der Nutzfläche der Gebäude gewählt.

Ausgehend von den Werten der erhobenen Objekte wurden sämtliche Gebäude einem Gebäudetypus zugeordnet, für den ein fixes Verhältnis zwischen Bausubstanz und Nutzfläche angenommen wurde. Dieses wurde mit der Nutzfläche der Gebäude multipliziert. Dabei wurde ausschließlich auf die Daten der Objekterhebungsbögen der MA 48 zurückgegriffen.

3.6.2.5 Resultate der Hochrechnung - Bausubstanz

3.6.2.5.1 Resultate der Hochrechnung MA 42

In Tabelle 3-23 sind die Ergebnisse der Baumassen, Ausstattung und Verkehrsflächen für die gesamte MA 42 dargestellt.

Der Prozess „Verwaltung“ besteht aus der Stadtgardendirektion sowie den Verwaltungsgebäuden der Betriebe und Gartenbezirke. Bei den Gartenbezirken war es dafür notwendig, den Anteil an Verwaltungsgebäuden mit 20 % abzuschätzen. Weiters wurden die für die Be-



rechnung laut Kapitel 3.6.2.4.3 den Gartenbezirken zugeteilten Referate dem Prozess „Verwaltung“ zugeordnet.

Der Prozess „Dienstleistung“ besteht aus den sieben Gartenbezirken (abzüglich der der Verwaltung zugeordneten Gebäuden).

Der Prozess „Betriebe“ besteht aus dem Blumengarten Hirschstetten, dem Schulgarten Kagran, der Gärtnerei und Baumschule Essling, der Werkstätte Hirschstetten sowie den Baumschulen Spargelfeld und Mauerbach (abzüglich der der Verwaltung zugeordneten Gebäuden).

Tabelle 3-23: Resultate der Hochrechnung für Bausubstanz, Ausstattung und Verkehrsflächen der MA 42 (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 42	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Verkehrsflächen [t]	Materiallager [t]
Verwaltung	18.000	280	-	18.000
Dienstleistung	33.000	500	4.400	38.000
Betriebe	44.000	1.200	9.200	55.000
Gesamt	96.000	2.000	14.000	110.000

Die Detailergebnisse der einzelnen Objekte der MA 42 sind im Anhang Kapitel 3.6.2.4.1 angeführt.

3.6.2.5.2 Resultate der Hochrechnung MA 48

In Tabelle 3-24 sind die Ergebnisse der Baumassen, Ausstattung und Verkehrsflächen für die gesamte MA 48 dargestellt.

Der Prozess „Verwaltung“ besteht aus dem Amtsgebäude Einsiedlergasse, der Betriebsabteilung 1.3 in Stadlau (incl. Mistflohmarkt) sowie der MA6-BA6 in der Pohlgasse. Die Verwaltung innerhalb der anderen Prozesse wurde mit folgendem Anteil am gesamten Materiallager des jeweiligen Prozesses abgeschätzt:

- 1 % im Prozess „Abfallwirtschaft“
- 1 % im Prozess „Dienstleistung“
- 5 % im Prozess „Wartung / Fuhrpark“

Der Prozess „Abfallwirtschaft“ besteht aus der Abfallbehandlungsanlage, den Deponien, Rautenweg und Gerasdorf, den Kompostwerken Lobau und Schafflerhof, der Kübelwäscherei sowie allen Müllauflegerunterkünften.

Der Prozess „Wartung / Fuhrpark“ besteht aus der Hauptwerkstätte, sowie den Garagen und Abstellplätzen.

Der Prozess „Dienstleistung“ besteht aus sämtlichen Mistplätzen und Stützpunkten.

Die öffentlichen Bedürfnisanstalten wurden nicht berücksichtigt.



Tabelle 3-24: Resultate der Hochrechnung für Bausubstanz, Ausstattung und Verkehrsflächen der MA 48 (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 48	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Verkehrsflächen [t]	Materiallager [t]
Verwaltung	19.000	480	-	20.000
Abfallwirtschaft	120.000	2.400	10.000	130.000
Dienstleistung	8.400	35	910	9.400
Wartung / Fuhrpark	84.000	1.100	27.000	110.000
Gesamt	230.000	4.000	38.000	270.000

Die Detailergebnisse der einzelnen Objekte der MA 48 sind im Kapitel 3.6.2.4.2 angeführt.

3.6.3 Datenerhebung und Auswertung - Ausstattung

3.6.3.1 vorhandene Datengrundlagen - Ausstattung

Ähnlich wie bei der Ermittlung der Daten für die Bausubstanz wurden für die Hochrechnung des Lagers an Gebrauchsgütern die Ergebnisse der eigenen Erhebungen zu Grunde gelegt. Diese wurden von Seiten der Magistratsabteilungen durch Informationen aus Abfallwirtschaftskonzepten bzw. Inventarlisten ergänzt.

3.6.3.2 Vorgehen bei der Erhebung der fehlenden Daten - Ausstattung

Im Rahmen der Gebäudeaufnahmen wurde neben der Bausubstanz auch die Ausstattung erhoben. Die Vorgangsweise erfolgte wie unter Kapitel 3.6.2.2 beschrieben.

3.6.3.3 Resultate für die erhobenen Gebäude - Ausstattung

Die Resultate für die Ausstattung der erhobenen Gebäude sind gemeinsam mit den Resultaten der Bausubstanz in den Kapiteln 3.6.2.3.1 bis 3.6.2.3.3 angeführt.

3.6.3.4 Hochrechnung der Einzelergebnisse für die gesamte Magistratsabteilung - Ausstattung

3.6.3.4.1 Vorgangsweise

Ähnlich wie bei der Hochrechnung der Bausubstanz (siehe Kapitel 3.6.2.4.1) wurden auch hier aus den Ergebnissen der Erhebungen Kennzahlen ermittelt, mit deren Hilfe die Ausstattung der gesamten Magistratsabteilung hochgerechnet wurde.

Die Vorgangsweise sowie die Gesamtergebnisse der Hochrechnungen für die Ausstattung sind nachfolgend angeführt. Die Detailergebnisse der sind im Anhang Kapitel 3.6.3 angeführt.



3.6.3.4.2 Hochrechnung Ausstattung MA 22

Da die beiden untersuchten Gebäude in der Ebendorferstraßen bzw. Rinnböckstraße die einzigen Räumlichkeiten der MA 22 darstellen, liegt bereits eine vollständige Erfassung des Lagers an Gebrauchsgütern der MA 22 vor, wodurch eine Hochrechnung entfällt.

3.6.3.4.3 Hochrechnung Ausstattung MA 42

Für die Hochrechnung der Ausstattung wurde die Relation von Ausstattung und Bausubstanz herangezogen. Im Gartenbezirk 5 erwies sich das Verhältnis von 0,015 für die Berechnung geeignet, wodurch sich die im Anhang dargestellten Werte für die Ausstattung der einzelnen Gartenbezirke ergaben (siehe Anhang Kapitel 3.6.3).

Die Gebäude jener Referate, die weder einem Gartenbezirk noch einem Betrieb angehören, wurden für die Berechnung, so wie bei der Hochrechnung der Baumassen, jenen Gartenbezirken zugeteilt, in welchen sie sich befinden.

Für die Hochrechnung der Ausstattung in den Betrieben wurde ebenfalls die Relation von Ausstattung und Bausubstanz berücksichtigt. Je nach Gebäudetypus wurde ein bestimmtes Verhältnis von Ausstattung zu Bausubstanz für die Berechnung zugrunde gelegt, welches aus den Werten im Blumengarten Hirschstetten abgeleitet wurde (siehe Anhang Kapitel 3.6.3).

3.6.3.4.4 Hochrechnung Ausstattung MA 48

Für die Hochrechnung der Ausstattung in den Gebäuden der MA 48 wurde ebenfalls die Relation von Ausstattung und Bausubstanz berücksichtigt. Je nach Gebäudetypus wurde ein bestimmtes Verhältnis von Ausstattung zu Bausubstanz für die Berechnung zugrunde gelegt, welches aus den Werten in der Werkstätte bzw. Garage 17 abgeleitet wurde (siehe Anhang Kapitel 3.6.3).

3.6.3.5 Resultate der Hochrechnung - Ausstattung

3.6.3.5.1 Resultate der Hochrechnung MA 42

Die Ergebnisse der Hochrechnung für die Ausstattung der gesamten MA 42 sind mit jenen der Bausubstanz in Tabelle 3-23 im Kapitel 3.6.2.5.1 dargestellt. Die Zuteilung der Ausstattung zu den einzelnen Prozessen ist gleich wie jene der Bausubstanz.

Die detaillierten Ergebnisse der Ausstattung für die einzelnen Betriebe sowie Gartenbezirke sind Anhang Kapitel 3.6.3 dargestellt.

3.6.3.5.2 Resultate der Hochrechnung MA 48

Die Ergebnisse der Hochrechnung für die Ausstattung der gesamten MA 48 sind mit jenen der Bausubstanz in Tabelle 3-24 im Kapitel 3.6.2.5.2 dargestellt. Die Zuteilung der Ausstattung zu den einzelnen Prozessen ist gleich wie jene der Bausubstanz.



Die detaillierten Ergebnisse der Ausstattung der einzelnen Gebäude sind im Anhang Kapitel 3.6.3 dargestellt.

3.6.4 Datenerhebung und Auswertung – Verkehrsflächen

3.6.4.1 Vorgangsweise und vorhandene Datengrundlagen – Verkehrsflächen

Für den Schulgarten Kagran lagen detaillierte Aufstellungen sämtlicher Verkehrsflächen auf [Kratochvil, 2002]. Für die MA 48 und zum Teil für die MA 42 standen weiters Daten über verbaute und unverbaute Flächen (teilweise incl. Nutzung) zur Verfügung. Aus den vorhandenen Daten wurden die gesamten Verkehrsflächen der beiden Magistratsabteilungen hochgerechnet.

3.6.4.2 Hochrechnung der gesamten Verkehrsflächen

3.6.4.2.1 Hochrechnung Verkehrsflächen MA 22

Die Gebäude in der Ebendorferstraßen bzw. Rinnböckstraße verfügen über keine Verkehrsflächen.

3.6.4.2.2 Hochrechnung Verkehrsflächen MA 42

Der Anteil an Verkehrsflächen wurde auf zwei verschiedene Arten abgeschätzt.

In den Gartenbezirken wurde die versiegelte Fläche mit 200 m^2 je Objekt abgeschätzt und mit der Anzahl der Objekte multipliziert. Die daraus resultierende Fläche wurde mit der Masse je Fläche, welche mit 250 kg/m^2 angenommen wurde, multipliziert, wodurch sich die Masse der versiegelten Fläche ergab.

In den Betrieben wurde die versiegelte Fläche als Anteil der unverbauten Fläche unter Berücksichtigung der Daten des Schulgarten Kagrans abgeschätzt. Die daraus resultierende Fläche wurde wiederum mit der Masse je Fläche multipliziert, wodurch sich die Masse der versiegelten Fläche ergab.

3.6.4.2.3 Hochrechnung Verkehrsflächen MA 48

Die Verkehrsflächen der MA 48 wurden auf die gleiche Art wie die Betriebe der MA 42 abgeschätzt (siehe Kapitel 3.6.4.2.2).



3.6.4.3 Resultate der Hochrechnung – Verkehrsflächen

3.6.4.3.1 Resultate der Hochrechnung der MA 42

Die Ergebnisse der Hochrechnung der Verkehrsflächen der gesamten MA 42 sind mit jenen der Bausubstanz in Tabelle 3-23 im Kapitel 3.6.2.5.1 dargestellt. Die Zuteilung der Verkehrsflächen zu den einzelnen Prozessen ist gleich wie jene der Bausubstanz.

Die detaillierten Ergebnisse der Verkehrsflächen sind im Anhang Kapitel 3.6.4 dargestellt.

3.6.4.3.2 Resultate der Hochrechnung der MA 48

Die Ergebnisse der Hochrechnung der Verkehrsflächen der gesamten MA 48 sind mit jenen der Bausubstanz in Tabelle 3-24 im Kapitel 3.6.2.5.2 dargestellt. Die Zuteilung der Verkehrsflächen zu den einzelnen Prozessen ist gleich wie jene der Bausubstanz.

Die detaillierten Ergebnisse der Verkehrsflächen im Anhang Kapitel 3.6.4 dargestellt.

3.6.5 Datenerhebung und Auswertung – Input Verbrauchsgüter

Als Verbrauchsgüter werden all jene Artikel bezeichnet, deren Aufenthaltszeit im System geringer als ein Jahr ist. Das bedeutet, dass diese Artikel innerhalb eines Jahres eingekauft bzw. bestellt und verbraucht werden und schlussendlich in einer der Abfall- oder Recyclingfraktionen landen.

Die in der Verwaltung eingesetzten Artikel werden, in der Regel, von allen drei Magistratsabteilungen über die MA 54 Zentraler Einkauf bezogen. Die Anforderung der Materialien erfolgt über Lieferscheine. Eine elektronische Erfassung der Bestellungen erfolgt nicht. Eine Auswertung der Bestellscheine durch die Magistratsabteilungen konnte im Rahmen dieses Projektes nicht vorgenommen werden.

3.6.5.1 Input Verbrauchsgüter MA 22 - Umweltschutz

Tabelle 3-25: Inputfluss an Verbrauchsgütern der MA 22 lt. AWK [Stocker & Formanek, 2002] (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Verbrauchsgüter MA 22 (2001)	[kg]
Ebendorferstraße - Büroartikel	3.200
Ebendorferstraße - Reinigungsmittel	280
Summe Ebendorferstraße	3.500
Rinnböckstraße	32

Im Abfallwirtschaftskonzept der MA 22 [Stocker & Formanek, 2002] wird der Verbrauch an Verbrauchsgütern für das Jahr 2001 angegeben und mit Hilfe der Stückgewichte der Inputfluss für die beiden Standorte Ebendorferstraße und Rinnböckstraße errechnet. Als Summe ergeben sich die Werte für den Inputfluss an Verbrauchsgütern (siehe Tabelle 3-25).



Der Fluss des Standorts Ebendorferstraße wird vollständig dem Prozess „Verwaltung“ zugeordnet. Der Fluss des Standorts Rinnböckstraße wird dem Prozess „Labor, Luftmessnetz“ zugeordnet.

Somit ergibt sich für den Prozess „Verwaltung“ ein Input von etwa 3.500 kg und für den Prozess „Labor und Luftmessnetz“ von etwa 32 kg.

3.6.5.2 Input Verbrauchsgüter MA 42 - Stadtgartenamt

Die Erhebung von Daten zur genauen Quantifizierung des jährlichen Konsums an Verbrauchsgütern in der Verwaltung, den Gartenbezirken und den Gärten ist mit vertretbarem Aufwand nicht möglich. Dies liegt daran, dass die benötigten Daten nicht oder nicht elektronisch erfasst werden bzw. auf verschiedene Dienststellen verteilt sind. Um diese Flüsse quantifizieren zu können wurden die folgenden Annahmen getroffen:

Prozess „Verwaltung“

Aus dem AWK der MA 22 [Stocker & Formanek, 2002] und dem Projekt PUMA [Bernhuber et al., 1998b] ist abzulesen, dass der Fluss an Verbrauchsgütern zum Großteil aus Kopierpapier und Briefumschlägen besteht. Der Fluss an Verbrauchsgütern in der Verwaltung wird deshalb über den Verbrauch an Kopierpapier abgeschätzt.

In der MA 42 wurden, nach einer Schätzung der Kanzlei, im Jahr 2000 650.000 Blatt Papier A4 verbraucht [Geisslreiter, 2002b]. Mit einem Blattgewicht von 5 g ergibt sich ein Fluss von etwa 3.300 kg pro Jahr.

Als zweite Quelle wurden die monatlichen Rechnungen des Kopiergeräteherstellers des Monats Dezember 2002 in der Buchhaltung herangezogen [Homola, 2003]. Die Addition der Werte der Gartenbezirke, Betriebe und von Direktion und Pflanzenschutz ergibt einen Wert von ca. 135.000 Kopien pro Monat. Hochgerechnet auf ein Jahr ergibt sich ein Jahresverbrauch von etwa 1,6 Mio. Kopien. Unter der Annahme, dass 50 % der Kopien doppelseitig gemacht werden, ergibt sich ein Verbrauch von etwa 1 Mio. Blatt oder 5.400 kg.

Die Auswertungen für die MA 22 und MA 48 (siehe Kapitel 3.8.1.4.1 und 3.8.1.4.3) zeigen ein massenmäßiges Verhältnis zwischen Druck und Kopie von ungefähr 2:1. Umgelegt auf die MA 42 ergibt dies einen Druckpapierverbrauch von ca. 11.000 kg und einen Papierverbrauch in Summe von etwa 16.000 kg. Bei einem geringeren Anteil an doppelseitigen Kopien, und bei einem unveränderten Verhältnis zwischen Druck und Kopie von 2:1, kann sich dieser Wert bis zu einem Maximum von 24.000 kg erhöhen, wenn keine doppelseitigen Kopien gemacht werden.

Die Ergebnisse aus den Angaben von [Geisslreiter, 2002b] und [Homola, 2003] differieren stark. In Tabelle 3-26 werden die Werte für den spezifischen Papierverbrauch durch die Verwaltung aller drei Magistratsabteilungen verglichen. Daraus ist zu erkennen, dass im Vergleich mit der MA 48 für die MA 42 der höhere Papierverbrauch der plausible Wert ist. Der niedere Wert der MA 22 ist durch den unterschiedlichen Aufgabenbereich mit weniger Kundenkontakten und geringeren Aufwendungen für die interne Verwaltung der Betriebe erklärbar. Für die Bilanz wird deshalb ein Papierverbrauch von 16.000 kg gewählt.



Tabelle 3-26: Vergleich des Papierverbrauchs pro Mitarbeiter in der Verwaltung

	MA 22 [kg/P]	MA 48 [kg/P]	MA 42 [kg/P]	
Papierverbrauch	25	89	18 ¹⁾	90 ²⁾

1) nach Angaben [Geissreiter, 2002b]

2) nach Angaben [Homola, 2003]

Prozess „Betriebe“ und „Dienstleistung“

Um den Verbrauchsgüterverbrauch abschätzen zu können, wurde durch einen Mitarbeiter des Zentrallagers eine Liste mit den wichtigsten Verbrauchsgütern erstellt (siehe Tabelle 3-27). Aus den angegebenen Verbrauchszahlen wurde durch die Annahme des Gewichts pro Mengeneinheit der Fluss an Verbrauchsgütern abgeschätzt.

Tabelle 3-27: Die wichtigsten Verbrauchsgüter in den Prozessen „Betriebe“ und „Dienstleistung“ der MA 42 (Quelle Verbrauch: Zentrallager MA 42, Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Wichtigste Verbrauchsgüter in Betrieben und Gartenbezirken (2000)				
Artikel	Verbrauch	[ME]	[g/ME]	[kg]
Arbeitshandschuhe	5.800	Paar	194 ¹⁾	1.100
Baumbefestigungsbänder, Absperrbänder	7.800	lfm	50 ²⁾	390
Bewässerungsschläuche	11.300	lfm	700 ³⁾	7.900
chem Reinigungsmittel	6.277	kg	1.000	6.300
Farben, Lacke, Dispersion	7.500	kg	1.000	7.500
Glühlampen (12V, 24V, 220V), Neonröhren	3.600	Stk	100 ⁴⁾	360
Kunststofffaden f. Schnürmäher	12.500	lfm	50 ²⁾	630
Müllsäcke Kunststoff	120.000	Stk	68 ²⁾	8.200
Plastikkübel u. Gießkannen	520	Stk	750 ²⁾	390
Reifen PKW, LKW, Kommunal	700	Stk	10.000 ⁵⁾	7.000
Schaufeln	490	Stk	1.500 ²⁾	740
WC-Papier	19.000	Rol	163 ⁴⁾	3.100
Summe				44.000

1) [Daxbeck & Neumayer, 2002a]

2) eigene Annahme

3) [Semperit, 2002]

4) [Daxbeck et al., 2000]

5) eigene Annahme (1 PKW-Reifen ca. 8 kg [Baccini et al., 1993])

Eine Aufteilung des Flusses auf Betriebe und Gartenbezirke ist auf Grundlage der Verbrauchszahlen des Zentrallagers nicht möglich. Mit einer Zahl von 351 Mitarbeitern in den Betrieben und 811 Mitarbeitern in den Gartenbezirken (Summe 1.162 Mitarbeiter), ergibt sich ein Verbrauchsgüterverbrauch von etwa 37 kg/Person. Somit wird ein Fluss von Verbrauchsgütern für Betriebe von 13.000 kg und für die Gartenbezirke von 30.000 kg angenommen.

Im Prozess „Betriebe“ sind auch Werkstätten enthalten, die Reparatur- und Erhaltungsarbeiten an den Geräten und Fahrzeugen der MA 42 durchführen. Der Verbrauch an Betriebsmittel aus eigenem Einkauf für die Wartung der Geräte und Fahrzeuge wurde aus der Artikel-



mengenstatistik bestimmt (Tabelle 3-28). In dieser Aufstellung nicht enthalten sind jene Schmiermittel, welche von der MA 48 bezogen wurden.

Tabelle 3-28: Verbrauch von Betriebsmittel aus eigenem Einkauf der Werkstätten im Prozess „Betriebe“ der MA 42 (Quelle Verbrauch: MA 42 – Artikelmengenstatistik, Ergebnisse (Masse [kg]) auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Verbrauch [l]	Dichte [kg/l]	Masse [kg]
Diverse Öle			
Getriebeöl MP SAE 140	30	0,9	27
Getriebeöl HST 220	50	0,9	45
Motoröl Truck SAE 30	200	0,9	180
Getriebeöl MP SAE 80W-85	261	0,9	230
Getriebeöl MP SAE 85W-90	100	0,9	90
Hydrauliköl HLP M32	850	0,9	770
Hydrauliköl HLP M46	150	0,9	140
2 Takt Öl OMV City Star	343	0,9	310
Motoröl Truck SAE 10W	50	0,9	45
Motoröl Austrotrac 10W 30	2450	0,9	2.200
Motoröl Truck M 15W-40	3390	0,9	3.100
Kettensägeöl Biosegarol E100	985	0,9	890
Summe Öle	8.859		8.000
Sonstige Betriebsmittel			
Kühlerfrostschutz	340	1,1	370
Scheibenfrostschutz	485	1,1	530
Mehrzweckfett OMV Signum M283	399	0,9	360
Allzweckfett	3	0,9	3
Fettkartusche 400g	5	0,9	5
Summe sonst. Betriebsmittel	1.232		1.300
Gesamtsumme Betriebsmittel	10.091		9.200

Die Menge an Verbrauchsgütern für den Prozess „Betriebe“ ist die Summe aus dem anteiligen Verbrauch an Verbrauchsgütern aus dem Zentrallager und den Betriebsmitteln. In Summe etwa 22.000 kg.

Der Verbrauch von Spritzmitteln, Düngemitteln und ähnlicher Verbrauchsgüter des Pflanzenbaus konnte nicht berücksichtigt werden, da keine Angaben darüber erhoben werden konnten.

3.6.5.3 Input Verbrauchsgüter MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Bei der MA 48 wird der Einkauf und die Verteilung der Verbrauchsgüter, die nicht von der Verwaltung benötigt werden, zentral vom Hauptlager der Betriebsabteilung 3.0 Fuhrpark abgewickelt. Der Verbrauch an Artikeln wird durch das Lager nicht erfasst. Es werden nur die



Lagerbestände zu einem Stichtag protokolliert. Eine Erhebung des jährlichen Warenverbrauches ist nicht möglich. Ebenso ist es nicht möglich, eine Zuteilung der ausgegebenen Artikel auf die einzelnen Betriebsabteilungen vorzunehmen.

Prozess „Verwaltung“

Wie erwähnt, konnte der Verbrauch an Büroartikel aus den Bestellscheinen nicht ermittelt werden. Aus dem AWK der MA 22 [Stocker & Formanek, 2002] und dem Projekt PUMA [Bernhuber et al., 1998b] ist abzulesen, dass der Fluss an Verbrauchsgütern zum Großteil aus Kopierpapier und Briefumschlägen besteht. Daher wurde nur der Verbrauch an Kopierpapier aus den Bestellscheinen durch die MA 48 erhoben.

In Tabelle 3-29 wird aus diesen Angaben der Inputfluss an Verbrauchsgütern in den Prozess „Verwaltung“ abgeschätzt.

Tabelle 3-29: Inputfluss an Verbrauchsgütern in den Prozess „Verwaltung“ der MA 48

Papierverbrauch MA 48 (2000)	Verbrauch ¹⁾ [Blatt]	Blattgewicht ²⁾ [g]	Gesamtgewicht [kg]
A4 weiß	3.400.000	5	17.000
A4 recycling	1.000.000	5	5.000
A3 weiß	100.000	10	1.000
A3 recycling	100.000	10	1.000
Summe Papier	4.600.000		24.000

1) Angaben MA 48, Spet

2) Kopierpapier 80 g/m²

Prozess „Abfallwirtschaft“

Der Konsum an Verbrauchsgütern aus dem Hauptlager kann weder stück- noch massenmäßig angegeben werden. Da diese Artikel innerhalb eines Jahres verbraucht werden, wird als Näherung angenommen, dass die Masse an Verbrauchsgütern etwa der Masse an anfallenden Abfällen entspricht. Im Prozess „Abfallwirtschaft“ können nur für die ABA (Abfallbehandlungsanlage) Abfallmengen aus dem Abfallwirtschaftskonzept [Spet, 2000c] angegeben werden. Es wird deshalb die Menge an Verbrauchsgütern mit der Abfallmenge der ABA gleichgesetzt. (Siehe auch Tabelle 3-41) Der Input an Verbrauchsgütern wird mit rund 98.000 kg abgeschätzt.

Prozess „Dienstleistung“

Wie im Fall der Abfallwirtschaft kann auch für den Prozess „Dienstleistung“ die Menge an Verbrauchsgütern, die über das Hauptlager bezogen werden, nicht eruiert werden. Der Materialverbrauch der Straßenpflege ist jedoch als gering einzustufen. In Absprache mit dem Auftraggeber wird von einem Materialverbrauch von 2 kg pro Mitarbeiter und Jahr ausgegangen. Bei einem Personaleinsatz von 939 Personen (ohne Verwaltung) [MA48, 2001c] errechnet sich somit ein Input an Verbrauchsgütern von etwa 1.900 kg.

Im Winterdienst werden große Mengen an Streumittel (Streusplitt, Taumittel) verwendet. Wegen der Größe des Flusses und wegen der Kreislaufführung innerhalb der MA 48 wird dieses Verbrauchsgut als eigener Fluss geführt. Ein Teil des eingesetzten Streusplitts stammt aus der Splittrecyclinganlage der Abfallwirtschaft, in welcher der eingekehrte Splitt für die Wiederverwendung aufbereitet wird. Die Differenz zwischen eingesetzter und recycelter Streumittelmenge muss jährlich neu zugekauft werden (siehe Tabelle 3-30).



Tabelle 3-30: Eingesetzte Streumittelmengen im Winter 1999/2000

Streumittelmengen im Winter 1999/2000 ¹⁾	[1.000 kg]
Streuriesel	42.510
Salz	6.918
Kalziumchlorid	124
Kaliumkarbonat	225
Summe eingesetzte Streumittel	49.777
davon recycelter Streusplitt ²⁾ („recycelter Streusplitt DL“)	14.600
errechneter Input an neuen Streumittel (Streumittel DL)	35.177

1) Quelle: [MA48, 2001c]

2) Quelle: [MA48, 2001b]

Prozess „Wartung - Fuhrpark“

Das Hauptlager wird von der Betriebsabteilung 3.0 „Fuhrpark“ betrieben, deren Tätigkeiten im Prozess „Wartung – Fuhrpark“ (WAR) erfasst werden. Der Inputfluss an Verbrauchsgütern in diesem Prozess umfasst neben dem eigenen Verbrauch auch den Artikelverbrauch der Prozesse „Abfallwirtschaft“ und „Dienstleistung“. Zur Abschätzung des Artikelverbrauches im Prozess „Wartung – Fuhrpark“ wird die Menge an Verbrauchsgütern mit der anfallenden Abfallmenge gleichgesetzt. Unter Ausschluss der Sandfanginhalte – diese stammen vom Schmutz der Fahrzeuge und nicht von eingekauften Artikeln – ergibt sich ein Input an Verbrauchsgütern von ca. 311.000 kg (siehe Tabelle 3-48). Aus den Angaben über den Verbrauch von Betriebsmitteln und Hilfsstoffen in [MA48, 2001a] kann errechnet werden, dass von dieser Menge an Verbrauchsgütern etwa 86.000 kg auf Motoröle, Schmiermitteln und anderen Betriebsmitteln entfällt (siehe Anhang Kapitel 8.3.5).

In Tabelle 3-31 werden die Verbrauchsgütermengen zum Input des Hauptlagers aufsummiert.

Tabelle 3-31: Input an Verbrauchsgütern in das Hauptlager im Prozess „Wartung – Fuhrpark“ (auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Input in das Hauptlager der MA 48	[kg]
Verbrauchsgüter AWS	98.000
Verbrauchsgüter DL	1.900
Verbrauchsgüter Wartung – Fuhrpark WAR	310.000
Input Verbrauchsgüter Hauptlager	410.000

3.6.6 Datenerhebung und Auswertung – externer Input

Als „externer Input“ werden all jene Güter bezeichnet die nicht bewusst von der Magistratsabteilung importiert werden, aber trotzdem in das System gelangen und dort weiterbehandelt werden. Dazu zählen beispielsweise der Posteingang, Artikel die von den Mitarbeitern mitgebracht werden (Zeitschriften, Jause,...), Verunreinigungen an Fahrzeugen und Geräten. In diesem Fluss werden auch Broschüren der Magistratsabteilungen erfasst.



3.6.6.1 Externer Input durch Mitarbeiter in allen Magistratsabteilungen

Um den Input an Materialien durch die Mitarbeiter zu berücksichtigen werden durchschnittlich 220 Arbeitstage pro Jahr und eine Menge von 0,1 kg pro Mitarbeiter und Tag angenommen [Daxbeck & Neumayer, 2002b]. Mit den Zahlen der Mitarbeiter und unter der Annahme von 220 Arbeitstagen pro Jahr errechnen sich die Werte der Tabelle 3-32.

*Tabelle 3-32: errechneter Beitrag der Mitarbeiter am externen Input
(Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)*

externer Input durch Mitarbeiter	Zahl der Mitarbeiter	[kg]
MA 22		
Prozess „Verwaltung“	87	1.900
Prozess „Labor, Luftmessnetz“	8	180
Summe	95	2.100
MA 42		
Prozess „Verwaltung“	180	4.000
Prozess „Betriebe“	351	7.700
Prozess „Dienstleistung“	811	18.000
Summe	1.342	30.000
MA 48		
Prozess „Verwaltung“	269	6.000
Prozess „Abfallwirtschaft“	920	20.000
Prozess „Dienstleistung“	939	21.000
Prozess „Wartung – Fuhrpark“	710	16.000
Summe	2.838	62.000

3.6.6.2 Zusätzlicher externer Input MA 22 - Umweltschutz

Prozess „Verwaltung“ - Posteingang

Die Menge an Posteingang wird in der MA 22 gewichtsmäßig nicht erfasst. Es konnte erhoben werden, dass jährlich etwa 290.000 Aktenbewegungen stattfinden. Eine Umrechnung dieser Aktenbewegungen in einen Massenfluss konnte von der MA 22 nicht nachvollzogen werden, wodurch der Wert für diesen Prozess als „n.b.“ = nicht bestimmt“ angenommen wurde.

Prozess „Verwaltung“ - Broschüren

Von der Verwaltung werden diverse Broschüren in Auftrag gegeben und verteilt. Diese Menge wird in Tabelle 3-33 errechnet und dem Fluss an externem Input zugeschlagen.



Tabelle 3-33: Fluss an Broschüren der MA 22 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Broschüren der MA 22 (2001)	Auflage ¹⁾ [Stk]	Stückgewicht ²⁾ [g]	Gesamtgewicht [kg]
Beiträge zum Umweltschutz			
66/01 Netzwerk Natur Hernals	200	180	36
67/01 Potentiale und Maßnahmen zur Vermeidung kommunaler Abfälle am Beispiel Wiens	200	475	95
68/01 Der ökologische Fußabdruck der Stadt Wien - Projekt Footprint	300	225	68
Diverse Drucksorten			
Umweltfreundliche Wiener Gastlichkeit	30.000	65	2.000
Ökobusinessplan Wien Briefpapier	2.000	5	10
Wildrosen Karten	4.100	10	41
Ökobusinessplan Journal 1/01	15.000	40	600
Feuerungsanlagen Flugblatt	5.000	5	25
Auszeichnungsbroschüre 2002 (Ökobusinessplan Wien)	4.676	460	2.200
N23 Fledermausleitfaden	800	125	100
Fledermaus (Bastelbögen)	3.200	20	64
Nein zur Desinfektion im Haushalt	30.000	10	300
Mustermappe Ökologische Druckpapiere	1.000	1.040	1.000
Papiertragtaschen MA 22	5.000	100	500
Summe	101.476		7.000

1) Angaben MA 22

2) eigene Messungen an Musterexemplaren

3.6.6.3 Zusätzlicher externer Input MA 42 - Stadtgartenamt

Prozess „Verwaltung“ - Posteingang

Der Posteingang wird von Seiten der MA 42 mit ca. 40.000 Stück pro Jahr angegeben. Unter der Annahme von einem Gewicht von mindestens 10 g je Schriftstück (siehe Kapitel 3.6.6.2) errechnet sich ein Gewicht des Posteingangs von mindestens 400 kg.

Prozess „Dienstleistung“ – Input aus Grünanlagen

Im Rahmen der Pflege der Grünanlagen gelangt organisches Material in das System, das entsorgt werden muss. Ebenso werden verschiedene Abfälle in den betreuten Anlagen eingesammelt.

Zur Quantifizierung dieser Flüsse wird das Abfallaufkommen nach Kapitel 3.6.9.2 herangezogen. Ausgehend von der Abfallmenge aus Tabelle 3-38 und abzüglich des externen Inputs der Angestellten (siehe Tabelle 3-32) und des Verbrauchs an Verbrauchsgüter (Kapitel 3.6.5.2) ergibt sich ein externer Input aus der Grünraumpflege von 7,9 Mio. kg.



3.6.6.4 Zusätzlicher externer Input MA 48 - Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Prozess „Verwaltung“ - Posteingang

Der Posteingang beträgt rund 11.000 kg und kann auf die Standorte Einsiedlergasse (10.000 kg) und Percostraße (573 kg) aufgeteilt werden [Spet, 2000b; Spet, 2000c]. In dieser Menge sind jene Schriftstücke nicht enthalten, die nicht über den Postweg in die Abteilung gelangen, sondern persönlich abgegeben werden.

Prozess „Verwaltung“ - Broschüren

Die Auflagezahlen der Broschüren, die von der MA 48 aufgelegt und verteilt werden, wird in Tabelle 3-34 ermittelt und dem externen Input zugeschlagen.

Tabelle 3-34: Fluss durch Broschüren der MA 48 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Broschüren MA 48 (2000)	Anzahl ¹⁾ [Stück]	Stückgewicht ²⁾ [g]	Masse [kg]
Wiener Kompostführer	1.000	120	120
Problemstoffe vermeiden und richtig entsorgen	12.000	100	1.200
Leistungsbericht Fuhrpark	500	240	120
Leistungsbericht Abfallwirtschaft	2.000	230	460
Leistungsbericht Straßenreinigung	500	240	120
Abfallarme Schultasche	10.000	110	1.100
Abfallarmes Büro	5.000	280	1.400
Folder Öffentlichkeitsarbeit	1.000	20	20
Alles Mist fremdsprachig	6.500	130	850
Folder Schneearbeiter	1.000	20	20
Plakate Schneearbeiter A0	300	120	36
Summe Broschüren	40.300		5.400

1) Angaben MA 48, Spet

2) eigene Messungen an Musterexemplaren

Prozess „Wartung - Fuhrpark“

Durch die Verschmutzung der Fahrzeuge beim Betrieb werden Güter in das System eingebracht, die in den Sandfängen der Waschplätze gesammelt werden und als Sandfanginhalte entsorgt werden müssen. Im Jahr 2000 fielen 4.412.000 kg an Sandfanginhalten an. Diese Menge wird inputseitig als externer Input berücksichtigt.

3.6.6.5 Externer Input – Zusammenfassung

In Tabelle 3-35 sind die Einzelergebnisse dieses Kapitels nochmals aufgeführt und addiert. Aufgrund der nicht quantifizierten Menge des Posteingangs der MA 22 sind die Werte der drei Magistratsabteilungen für den externen Input nur teilweise miteinander vergleichbar.



Tabelle 3-35: Werte für den externen Input in den einzelnen Prozessen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

externer Input	Zahl der Mitarbeiter	[kg]
MA 22		
Prozess „Verwaltung“; Mitarbeiter	87	1.900
Prozess „Verwaltung“; Posteingang		nicht bestimmt
Prozess „Verwaltung“; Broschüren		7.000
Summe Prozess „Verwaltung“		8.900
Prozess „Labor, Luftmessnetz“	8	180
MA 42		
Prozess „Verwaltung“; Mitarbeiter	180	4.000
Prozess „Verwaltung“; Posteingang		400
Summe Prozess „Verwaltung“		4.400
Prozess „Betriebe“; Mitarbeiter	351	7.700
Prozess „Dienstleistung“; Mitarbeiter	811	18.000
Prozess „Dienstleistung“; Grünraumpflege		7.900.000
Summe Prozess „Dienstleistung“		8.000.000
MA 48		
Prozess „Verwaltung“; Mitarbeiter	269	6.000
Prozess „Verwaltung“; Posteingang		11.000
Prozess „Verwaltung“; Broschüren		5.400
Summe Prozess „Verwaltung“		22.000
Prozess „Abfallwirtschaft“; Mitarbeiter	920	20.000
Prozess „Dienstleistung“; Mitarbeiter	939	21.000
Prozess „Wartung – Fuhrpark“; Mitarbeiter	710	16.000
Prozess „Wartung – Fuhrpark“; Sandfang		4.400.000
Summe Prozess „Fuhrpark – Wartung“		4.400.000

3.6.7 Datenerhebung und Auswertung – Input Gebrauchsgüter / Output Gebrauchsgüter und ausgeschiedene Fahrzeuge

Als Gebrauchsgüter werden alle langlebigen Artikel in den Magistratsabteilungen erfasst. Dazu zählen beispielsweise Einrichtung, Maschinen, Werkzeug und Fahrzeuge. Der jährliche Input an Gebrauchsgütern beinhaltet jene Menge an Gebrauchsgütern, die jährlich neu angeschafft wird und den Lagerbestand vergrößern. Der Output an Gebrauchsgütern umfasst die jährlich ausgeschiedenen Güter und verringert den Lagerbestand.

Da es allen Magistratsabteilungen nicht möglich ist, einen durchschnittlichen Wert für den jährlichen In- und Output an Gebrauchsgütern anzugeben, wurde eine Abschätzung für diese Größen vorgenommen. Durch die Gebäudeaufnahme wurde eine gute Datengrundlage zur Quantifizierung des Lagerbestandes an Gebrauchsgütern geschaffen. Durch die Wahl eines realitätsnahen Abschreibungszeitraumes werden auf Basis des Lagerbestandes, Werte für den Input und Output an Gebrauchsgüter berechnet. Diese Abschätzung gilt unter der Rand-



bedingung, dass alle Güter am Ende ihrer Lebensdauer durch neue ersetzt werden und dass es zu keinem Auf- oder Abbau des Lagerbestandes kommt.

Zur Berechnung der Flüsse werden folgende Annahmen getroffen:

- Abschreibungszeitraum Ausstattung 15 Jahre (Der Abschreibungszeitraum von 15 Jahren ist für Elektrogeräte zu hoch angesetzt. Diese haben jedoch auf den Massenfluss nur einen untergeordneten Einfluss), Fahrzeuge 7,5 Jahre
- Lagerbestand bleibt konstant: Input = Output (keine Neuanschaffungen; vorhandene Artikel werden am Ende der Lebensdauer gegen Artikel mit der selben Masse ersetzt)
- Gleichmäßige jährliche Abschreibung über den Abschreibungszeitraum
Real wird ein Schreibtisch nach 15 Jahren als Ganzes gegen einen Neuen ersetzt. In der Berechnung wird jedes Jahr ein Fünfzehntel entsorgt und erneuert.

3.6.8 Datenerhebung und Auswertung – Input Baumaterialien / Output Baurestmassen

Bei der Quantifizierung der jährlich verbauten Baustoffmenge und den anfallenden Baurestmassen besteht dasselbe Problem wie bei den Gebrauchsgütern. Deshalb werden dieselbe Vorgehensweise und die selben Annahmen wie im Kapitel 3.6.7 gewählt, um den jährlichen Input an Baumaterialien und den jährlichen Output an Baurestmassen abzuschätzen. Der Abschreibungszeitraum für Gebäude wird jedoch mit 50 Jahren festgesetzt. Ausnahmen bilden die Hauptgebäude der MA 22 in der Ebendorferstraße (mit 120 Jahren) und der MA 42 am Heumarkt (mit 100 Jahren).

Zusätzliche Baumaterialien /Baurestmassen beim Prozess „Dienstleistung“ MA 42

Die Aufnahme der Bausubstanz beschränkte sich auf die Gebäude in den Gartenbezirken und erfasste nicht die Bauwerke in den Parkanlagen und Spielplätzen. Aus Tabelle 3-38 ist ersichtlich, dass bei den Erhaltungsarbeiten 399.100 kg an Baurestmassen anfallen. Dieselbe Menge wird auch inputseitig als Baumaterialien berücksichtigt.

3.6.9 Datenerhebung und Auswertung – Output feste Abfälle

3.6.9.1 Output feste Abfälle MA 22 - Umweltschutz

Die an beiden Standorten der MA 22 anfallenden Abfallmengen werden im laufenden Betrieb normalerweise nicht erhoben. Bei der Erstellung des Abfallwirtschaftskonzepts wurden im Dezember 2001 über einen Zeitraum von 10 Arbeitstagen die Gewichte der anfallenden Abfall- und Altstoffmengen in der Ebendorferstraße bestimmt. Tabelle 3-36 zeigt die, aus den Ergebnissen errechneten Jahresabfallmengen. Die, für den Standort Rinnböckstraße geschätzten jährlichen Abfallmengen, werden Tabelle 3-37 dargestellt [Stocker & Formanek, 2002].

Für die Abfallmenge in der Ebendorferstraße wird ein Fluss von rund 3.900 kg gewählt. Im Labor Rinnböckstraße fallen rund 310 kg an Abfällen an.



Tabelle 3-36: Abfallmengen des Prozesses „Verwaltung“ der MA 22, (Quelle: [Stocker & Formanek, 2002], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 22 Ebendorferstraße		
nicht gefährliche Abfälle		[kg]
91101	Restmüll (Hausmüll)	2.000
18718	Papier und Pappe	1.100
31468/31469	Bunt- und Altglas	310
35304/35106	Aluminium / Weißblech	19
57118	Kunststoffe	24
91104	Biogene Abfälle	350
57129	Toner nicht gef.	82
Zwischensumme		3.900
gefährliche Abfälle		
35339	Leuchtstofflampen	8
35335/35336	Batterien	13
Zwischensumme		21
Summe		3.900

Tabelle 3-37: Abfallmengen des Prozesses „Labor, Luftmessnetz“ der MA 22, (Quelle: [Stocker & Formanek, 2002], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 22 Rinnböckstraße		
nicht gefährliche Abfälle		[kg]
91101	Restmüll (Hausmüll)	80
18718	Papier und Pappe	150
31468/31469	Bunt- und Altglas	20
35304/35106	Aluminium / Weißblech	7
57118	Kunststoffe	5
91104	Biogene Abfälle	40
57129	Toner nicht gef.	n.q. ¹⁾
Zwischensumme		300
gefährliche Abfälle		
35339	Leuchtstofflampen	3 ²⁾
35335/35336	Batterien	0,3 ³⁾
Zwischensumme		3
Summe		310

1) werden vom Serviceteam zurückgenommen

2) 19 Stk./Jahr; Ann.: 150 g / Stk

3) 5 Stk./Jahr; Ann.: 50 g / Stk

3.6.9.2 Output feste Abfälle MA 42 – Stadtgartenamt

Wenn der Standort an die kommunale Abfallsammlung angeschlossen ist, werden die Abfallmengen am Standort nicht erfasst. Deshalb können an diesen Standorten die anfallenden



Mengen an Restmüll und Altstoffen nur indirekt, über die Menge an Verbrauchsgütern abgeschätzt werden.

Prozess „Verwaltung“

Die Abfälle aus den Verwaltungseinheiten werden über die kommunale Abfallsammlung entsorgt und werden daher mengenmäßig nicht erfasst. Für den Prozess „Verwaltung“ wird die Menge an Abfall mit 93 % der Menge des Inputs an Verbrauchsgütern zuzüglich der Menge des externen Inputs durch die Angestellten angenommen. Dies führt zu einem Fluss an „Abfälle Verbrauchsgüter VER“ von rund 7.000 kg.

Prozesse „Dienstleistung“ und „Betrieb“

Verschiedene Unterlagen waren von jenen Abfallfraktionen vorhanden, die nicht über die kommunale Sammlung erfasst werden und die mit der MA 48 separat abgerechnet werden. Diese Unterlagen sind:

1. Mitteilung DI Spet: Lieferungen an Abfällen von der MA 42 an die MA 48
2. Kundenumsatzstatistik der MA 48 – Betriebsentsorgung
An 19 Standorten im Wiener Stadtgebiet sind Mulden für Restmüll aufgestellt. An einem Standort ist zusätzlich eine Mulde für Starkholz vorhanden. Die Standorte dienen zur Entsorgung der Abfallmengen, welche bei der Betreuung der Grünanlagen anfallen und sind ausschließlich für Mitarbeiter der MA 42 zugänglich. Die Entsorgung der Mulden erfolgt durch die MA 48 – Betriebsentsorgung und wird der MA 42 in Rechnung gestellt.
3. Aufstellung der MA 48 „Abgabe von Altstoffen und Müll durch die MA 42 in Wien, 2001
Die, bei der Pflege der Grünflächen anfallenden Abfälle werden auch bei den Mistplätzen der MA 48 abgegeben. In der Aufstellung werden monatsweise die abgegebenen Mengen an Kompostmaterial, Müll und Sperrmüll in m³ sowie von Kühlgeräten in Stück für ganz Wien angegeben.
4. Auszug aus der Kostenrechnung der MA 42
Es werden für die Abfälle Wurzelstöcke, Sperrmüll, Bauschutt mit Müll verunreinigt, Ziegel, Betonabbruch und Einkehrriesel die Mengen in Tonnen pro Gartenbezirk oder Betrieb angegeben.

Durch einen Abgleich der verschiedenen Unterlagen konnte eine Aufteilung der dokumentierten Abfallmengen auf die Prozesse „Dienstleistung“ und „Betrieb“ bestimmt werden.

Tabelle 3-38: Output Abfälle des Prozesses „Dienstleistung“ der MA 42 (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 42 „Dienstleistungen“	[kg]
Altholz unbehandelt	7.000
Baum- und Strauchschnitt	5.200.000
Garten- und Küchenabfälle	1.100.000
Getreidestroh	1.000
Organisches Material	1.600
Wurzelstöcke	260.000
Müll (Restmüll)	1.500.000
Sperrmüll	16.000



Abfallmengen MA 42 „Dienstleistungen“	[kg]
Kühlgeräte	2.300
Einkehrriesel	3.400
Summe Abfälle Gartenbezirke	8.000.000
Ziegel	360.000
Betonabbruch	37.000
Bauschutt verunreinigt	6.400
Summe Baurestmassen Gartenbezirke	400.000

Tabelle 3-39: Output Abfälle des Prozesses „Betriebe“ der MA 42 (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 42 „Betriebe“	[kg]
Hobelspäne	840
Sperrmüll	28.000
Summe Abfälle Betriebe	29.000

Summiert man für den Prozess „Betriebe“ den Verbrauch an Betriebsmittel (9.200 kg), Verbrauchsgüter (13.000 kg) und den externen Input (7.700 kg), so ergibt sich ein Fluss von rund 30.000 kg (siehe auch Kapitel 3.6.5.2 und Kapitel 3.6.6.1). Dieser Wert stimmt gut mit dem Wert aus Tabelle 3-39 überein. Da jedoch Angaben über Abfallfraktionen fehlen, die bei der Wartung von Geräten nahezu zwingend anfallen, wie beispielsweise Altöl, Eisen und Stahlabfälle oder Altreifen, ist dieser Wert als Mindestwert zu betrachten.

3.6.9.3 Output feste Abfälle MA 48 - Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Die durch den Betrieb anfallenden Abfallmengen sind bei der MA 48 nur für jene Standorte dokumentiert, für die, gemäß AWG 1990 [BGBl 325/1990, 1990] ein Abfallwirtschaftskonzept zu erstellen ist. Dies betrifft Standorte mit mehr als 100 Mitarbeitern. Von den 35 Objekten und 45 Müllauflegerunterkünften sind dies:

- Verwaltungsgebäude, 1050, Einsiedlergasse
- Abfallbehandlungsanlage, 1220, Percostraße
- Garage 5, 1050, Einsiedlergasse
- Garage 20, 1220, Leystraße
- Gelände in 1170 mit
 - Hauptwerkstätte der MA 48
 - Garage 17
 - Dienststelle der Straßenpflege

Von den 2.843 Mitarbeitern der MA 48 versehen 1.127 Arbeiter und Angestellte, das sind 40 %, ihren Dienst in diesen 5 Betriebsanlagen. Die Abfallmengen, die durch die Tätigkeiten an den übrigen Standorten entstehen, können zurzeit noch nicht abgeschätzt werden. Im



Rahmen der Anpassung an die Vorgaben des AWG 2002 [BGBl 102/2002, 2002] werden Abfallwirtschaftskonzepte für Standorte mit mehr als 20 Mitarbeiter erstellt.

3.6.9.3.1 Abfallmengen lt. AWK

In den 5 vorliegenden Abfallwirtschaftskonzepten sind folgende Abfallmengen für das Jahr 2000 angegeben:

Tabelle 3-40: Abfallmengen des Verwaltungsgebäudes der MA 48, (Quelle: [Spet, 2000b], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen))

Abfallmengen MA 48, Einsiedlergasse (2000)		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
18718	Altpapier und Pappe	16.000
31468/69	Weißglas/Buntglas	3.700
35105/204	Eisen und Stahlabfälle	840
57119	Kunststofffolien	250
91101	Hausmüll	25.000
91104	Biogene Abfälle	500
	Zwischensumme	47.000
gefährliche Abfälle		
35339	Gasentladungslampen	10 ¹⁾
35338	Batterien	2
55370	Lösemittelgemische halogenf.	2
55509	Druckfarben, Toner nicht gef.	490 ²⁾
	Zwischensumme	500
	Summe	47.000

1) 65 Stk; Ann: 150 g/Stk (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])

2) 500 Stk; Ann: 970 g/Stk (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])



Tabelle 3-41: Abfallmengen der Abfallbehandlungsanlage der MA 48, (Quelle: [Spet, 2000c], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48, ABA - Percostraße		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
18718	Altpapier und Pappe	2.800
31468/69	Weißglas/Buntglas	1.700
35103	Eisen und Stahlabfälle	170.000
31427	Betonabbruch	900.000
31411	Bodenaushub	3.600.000
57119	Kunststofffolien	290
57501	Gummi	2.600
57502	Altreifen	1.600
91101	Hausmüll	4.700
91501	Straßenkehricht	1.400
94704	Sandfanginhalte	2.700.000 ¹⁾
	Zwischensumme	7.400.000
gefährliche Abfälle		
35322	Bleiakkumulatoren	180
35339	Gasentladungslampen	72
35338	Batterien, unsort.	9
54102	Altöl	4.500 ²⁾
54408	sonst Öl/Wassergemische	150 ³⁾
54702	Ölabscheiderinhalte	1.800 ⁴⁾
54930	feste ölverunr. Betriebsm.	80
54928	Öl/Luftfilter	120
54926	gebr. Ölbindematerial	200
55223	sonst. halog. Lösemittel	12
55508	Anstrichmittel Gebinde	0,25
55509	Druckfarbenreste, Kopiertoner	47
55370	Lösemittelgemische halogenfrei	8
59305	Laborabf. u. Chemikalienreste	420
59803	Druckgaspackungen	2
	Zwischensumme	7.600
	Summe	7.400.000

1) 1.350 m³; Ann: 2,0 t/m³ [Wendehorst, 1996]

2) 5.000 l; Ann: 0,9 kg/l

3) 150 l; Ann: 1 kg/l

4) 2.000 l; Ann: 0,9 kg/l



Tabelle 3-42: Abfallmengen der Hauptwerkstätte, Garage 17 und Straßenpflege der MA 48, (Quelle: [Spet, 2000a], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48, HW 17, Garage 17 – Lidlgasse /Richthausenstraße		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
17103	Sägemehl und -Späne	2.000
18718	Altpapier und Pappe	9.200
31106	Streusplitt eingekehrt	5.900.000
31468/69	Weißglas/Buntglas	3.500
35105/204	Altmetallabfall	40.000
55908	Kitte und Spachtelabf. ausgeh.	10
57119	PE-Folien	120
57129	sonst. Kunststoffe	350
57502	Altreifen	54.000
58107	Stoff- und Gewebereste	3.900
91101	Hausmüll	31.000
94704	Sandfanginhalte	830.000
	Zwischensumme	6.800.000
gefährliche Abfälle		
35322	Bleiakkumulatoren	5.400
35338	Batterien, unsort.	1
35339	Gasentladungslampen	41 ¹⁾
54102	Altöl	20.000
54702	Ölabscheiderinhalte	160 ²⁾
54930	ölverunr. Putzlappen	2.400
55220	Lösemittel halogenhaltig	1.800
55370	Lösemittelgemische halogenfrei	640
55509	Druckfarbenreste, Toner	22 ³⁾
59803	Druckgaspackungen	24 ⁴⁾
	Zwischensumme	31.000
	Summe	6.900.000

1) 275 Stk.; Ann: 150 g/Stk. (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])

2) 180 l; Ann: 0,9 kg/l

3) 23 Stk.; Ann: 970 g/Stk. (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])

4) 600 Stk.; Ann: 40 g/Stk. (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])



Tabelle 3-43: Abfallmengen der Garage 5 der MA 48, (Quelle: [Spet, 2000d], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48, Garage 5 - Einsiedlergasse		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
18718	Altpapier und Pappe	3.600
31468/69	Weißglas/Buntglas	3.500
35105/204	Metallabfall	2.500
91101	Hausmüll	9.000
94704	Sandfanginhalte	660.000
	Zwischensumme	680.000
gefährliche Abfälle		
54102	Altöl	11.000
54930	Werkstättenabfälle	1.200
55370	Lösemittel	1.500
55509	Druckfarbenreste, Toner	3 ¹⁾
	Zwischensumme	14.000
	Summe	690.000

1) 3 Stk.; Ann: 970 g/Stk. (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])

Tabelle 3-44: Abfallmengen der Garage 20 der MA 48, (Quelle: [Spet, 2000e], Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48, Garage 20 - Leystraße		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
18718	Altpapier und Pappe	3.200
31468/69	Weißglas/Buntglas	870
35105/204	Metall	1.500
57119	Kunststofffolien	50
91101	Hausmüll	6.500
94704	Sandfanginhalte	220.000
	Zwischensumme	230.000
gefährliche Abfälle		
54102	Altöl	14.000
54408	Öl/Wassergemische	1.500
54702	Ölabscheiderinhalte	47
54926	Ölbinder	1.200
55509	Druckfarbenreste, Toner	3 ¹⁾
	Zwischensumme	17.000
	Summe	250.000

1) 3 Stk.; Ann: 970 g/Stk. (Mittelwert aus [Daxbeck et al., 2000])



3.6.9.3.2 Berechnung der Abfallmengen der Prozesse

Zur Berechnung der Outputflüsse an festen Abfällen der Prozesse „Verwaltung“, „Abfallwirtschaft“, „Dienstleistung“ und „Wartung – Fuhrpark“ werden die Abfallmengen aus Tabelle 3-40 bis Tabelle 3-44 qualitativ und quantitativ den vier Prozessen zugeteilt. Dazu werden die folgenden Annahmen getroffen:

Prozess „Verwaltung“

Die Abfälle des Verwaltungsgebäudes Einsiedlergasse werden zur Gänze dem Prozess „Verwaltung“ zugeteilt. Um die Verwaltungstätigkeiten an den anderen Standorten zu berücksichtigen, werden die Mengen an Altpapier und Toner der anderen vier Standorte addiert.

Prozess „Abfallwirtschaft“

Die ABA ist die einzige Anlage, die dem Prozess „Abfallwirtschaft“ zugeordnet werden kann. Die Abfallmengen der ABA sind deshalb die Ausgangswerte für die Berechnung der Abfallmenge im Prozess „Abfallwirtschaft“.

In den Abfallzahlen der ABA sind auch die Abfallmengen der Reparaturwerkstatt enthalten, die am selben Gelände untergebracht ist. Es werden deshalb gewisse Abfallfraktionen ganz oder teilweise dem Prozess „Wartung – Fuhrpark“ zugeteilt (siehe Tabelle 3-45). Die Fraktionen Altpapier und Kopiertoner werden dem Prozess „Verwaltung“ zugeteilt. Die Fraktionen Betonabbruch und Bodenaushub werden nicht berücksichtigt, da der Output im Prozess „Gebäude, Bauwerke“ aus dem Lagerbestand errechnet wird (siehe Kapitel 3.6.8). Der Abfallanfall von den Objekten der Abfallwirtschaft außerhalb der ABA (vor allem Müllauflegerunterkünfte) wird durch eine Abfallmenge in der Größe des externen Input durch die Mitarbeiter berücksichtigt. Für 767 Mitarbeiter außerhalb der ABA erhält man mit den Annahmen aus Kapitel 3.6.6.1 eine Menge von 16.874 kg.

Tabelle 3-45: Aufteilung der Abfälle der ABA auf die Prozesse „Abfallwirtschaft“ und „Wartung – Fuhrpark“

Teilweise Zuteilung der Abfallmenge ABA zum Prozess „Wartung – Fuhrpark“		Anteil [%]
nicht gefährliche Abfälle		
35103	Eisen und Stahlabfälle	50
57502	Altreifen	100
94704	Sandfanginhalte	100
gefährliche Abfälle		
35322	Bleiakkumulatoren	100
54102	Altöl	70
54702	Ölabscheiderinhalte	50
54930	feste ölverunr. Betriebsm.	50
54928	Öl/Luftfilter	100
54926	gebr. Ölbindematerial	50



Prozess „Dienstleistung“

Für den Prozess „Dienstleistung“ kann auf keine realen Abfallzahlen zurückgegriffen werden. Deshalb wird die Abfallmenge als Summe des Inputs an Verbrauchsgütern und externen Input errechnet.

Prozess „Wartung – Fuhrpark“

Die Abfallmengen des Prozesses „Wartung – Fuhrpark“ ergeben sich aus der Summierung der Abfallmengen der Standorte HW 17 - Garage 17, Garage 5 und Garage 20 und der Anteile der Abfallmengen der ABA die dem Prozess „Wartung – Fuhrpark“ zugeteilt werden. Da Streusplitt gesondert betrachtet wird (siehe Kapitel 3.6.11), wird die Menge an Streusplitt der HW 17 - Garage 17 bei der Summierung nicht berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung der oben getroffenen Annahmen ergeben sich für die Prozesse die folgenden Abfallflüsse:

Tabelle 3-46: Output Abfälle des Prozesses „Verwaltung“ der MA 48, (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48 „Verwaltung“		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
18718	Altpapier und Pappe	35.000
31468/69	Weißglas/Buntglas	3.700
35105/204	Eisen und Stahlabfälle	840
57119	Kunststofffolien	250
91101	Hausmüll	25.000
91104	Biogene Abfälle	500
	Zwischensumme	65.000
gefährliche Abfälle		
35339	Gasentladungslampen	10
35338	Batterien	2
55370	Lösemittelgemische halogenf.	2
55509	Druckfarben, Toner nicht gef.	560
	Zwischensumme	570
	Summe	66.000



Tabelle 3-47: Output Abfälle des Prozesses „Abfallwirtschaft“ der MA 48, (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48 „Abfallwirtschaft“		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
31468/69	Weißglas/Buntglas	1.700
35103	Eisen und Stahlabfälle	84.000
57119	Kunststofffolien	290
57501	Gummi	2.600
91101	Hausmüll	4.700
91501	Straßenkehrschutt	1.400
	Zwischensumme	94.000
gefährliche Abfälle		
35339	Gasentladungslampen	72
35338	Batterien, unsort.	9
54102	Altöl	1.400
54408	sonst Öl/Wassergemische	150
54702	Ölabscheiderinhalte	900
54930	feste ölverunr. Betriebsm.	40
54926	gebr. Ölbindematerial	100
55223	sonst. halog. Lösemittel	12
55508	Anstrichmittel Gebinde	0,25
55370	Lösemittelgemische halogenfrei	8
59305	Laborabf. u. Chemikalienreste	420
59803	Druckgaspackungen	2
	Zwischensumme	3.100
	externer Input durch Mitarbeiter außerhalb ABA (767 MA)	17.000
	Summe	110.000



Tabelle 3-48: Output Abfälle des Prozesses „Wartung – Fuhrpark“ der MA 48, (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Abfallmengen MA 48 „Wartung – Fuhrpark“		[kg]
nicht gefährliche Abfälle		
17103	Sägemehl u.-späne aus sauberem, unbesch. Holz	2.000
31468/69	Weißglas/Buntglas	7.900
35103	Eisen- und Stahlabfälle, verunreinigt	84.000
35105/204	Eisenmetalleballagen und -behältnisse/ Fahrzeuge ohne umweltrelev. gef. Anteile	44.000
55908	Kitte und Spachtelabf. ausgeh.	10
57119	Kunststofffolien	170
57129	sonst. Kunststoffe	350
57502	Altreifen	56.000
58107	Stoff- und Gewebereste	3.900
91101	Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	47.000
94704	Sandfanginhalte	4.400.000
	Zwischensumme	4.700.000
gefährliche Abfälle		
35322	Bleiakkumulatoren	5.600
35338	Batterien, unsortiert	1
35339	Gasentladungslampen	41
54102	Altöle	49.000
54408	sonstige Öl-Wassergemische	1.500
54702	Ölabscheiderinhalte	1.100
54926	gebrauchte Ölbindematerialien	1.300
54928	gebrauchte Öl- und Luftfilter	120
54930	feste fett- u. ölversch. Betriebsm. (WerkstAbf.,...)	3.700
55220	Lösemittelgemische, halogenhaltig	1.800
55370	Lösemittelgem. o. halog. org. Bestand. (Nitrov.),...	2.100
59803	Druckgaspackungen (Spraydosen)	24
	Zwischensumme	66.000
	Summe	4.700.000

3.6.10 Datenerhebung und Auswertung – Output Produkte der Verwaltung

Die Produkte der Verwaltungstätigkeit werden durch die Menge des Postausgangs und der durch die Magistratsabteilung hergestellten und verteilten Broschüren quantifiziert.



3.6.10.1 Produkte der Verwaltung MA 22 - Umweltschutz

Für die Menge an Postausgang kann von Seiten der MA 22 keine mengenmäßige Angabe gemacht werden. Deshalb wird die Menge analog zum Gewicht des Posteingangs in Kapitel als nicht bestimmt angegeben.

Die Menge an Broschüren wird in Tabelle 3-33 mit rund 7.000 kg abgeschätzt. Somit ergibt sich der Output an Produkte des Prozess „Verwaltung“ mit rund 8.400 kg.

3.6.10.2 Produkte der Verwaltung MA 42 - Stadtgartenamt

Der Postausgang der MA 42 beträgt etwa 30.000 Stück pro Jahr. Mit den Annahmen aus dem Kapitel 3.6.6.2 kann für den Postausgang ein Mindestwert von 300 kg errechnet werden.

3.6.10.3 Produkte der Verwaltung MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Der Postausgang der MA 48 beträgt für den Standort Einsiedlergasse rund 15.000 kg [Spet, 2000b] und für den Standort Percostraße ca. 250 kg [Spet, 2000c]. Der Posteingang an allen anderen Standorten ist in diesen Zahlen enthalten. Nach Tabelle 3-34 werden 5.400 kg an Broschüren verteilt. Somit ergibt sich ein Output an Produkten des Prozess „Verwaltung“ von rund 21.000 kg.

3.6.11 Streumittelkreislauf im Prozess „Dienstleistung“ und „Abfallwirtschaft“ der MA 48

In Tabelle 3-30 ist die Zusammensetzung des Inputs an Streumittel dargestellt. Die eingesetzte Menge von rund 50 Mio. kg kann auf der Outputseite des Prozesses „Dienstleistungen“ wie folgt aufgeteilt werden:

- eingekehrter Streusplitt AWS rund 27 Mio. kg [MA48, 2001b]
Streusplitt der nach der Verwendung wieder durch die Straßenpflege eingekehrt wird und an die Abfallwirtschaft zur Aufbereitung weitergegeben wird:
- Gelöstes Streusalz rund 7,3 Mio. kg (siehe Tabelle 3-30)
- Exportierter Streusplitt rund 15 Mio. kg
Differenz zwischen ausgebrachter und eingekehrter Menge an Streusplitt, die im Rahmen der Verwendung verloren geht

Die Menge an eingekehrter Streusplitt AWS wird in der Streusplittrecyclinganlage der Abfallwirtschaft aufbereitet. Dabei können etwa 15 Mio. kg an aufbereiteten Splitt (recycelter Streusplitt DL) gewonnen werden [MA48, 2001b]. Somit kann eine Menge von rund 13 Mio. kg als Abfall Streusplittrecycling DL errechnet werden.



3.6.12 Pflanzenproduktion und -einsatz der MA 42

Pflanzen für den Eigenbedarf werden im Prozess „Betriebe“ produziert (Output Pflanzen DL) und zur Verwendung in den Gartenbezirken und Amtshäusern an den Prozess „Dienstleistung“ geliefert (Input Pflanzen DL). Nach dem Setzen der Pflanzen werden diese nicht mehr weiter im System verfolgt, sondern der Fluss verlässt als Produkte DL im Prozess „Dienstleistung“ das System.

Zur Quantifizierung dieses Flusses wurden die Zahl und die Art der jährlich im Blumengarten produzierten Pflanzen bekannt gegeben. Unter der Annahme von Stückgewichten wurden in Tabelle 3-49 die entsprechenden Flüsse berechnet.

Tabelle 3-49: Pflanzenproduktion des Blumengarten Hirschstetten MA 42, (Quelle: Hr. Meierhofer MA 42, Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Anzahl [Stk]	Annahme Stückgewicht. [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Frühjahrs-, Sommer- u. Herbstpflanzen	1.840.000	0,7	1.300.000
Stauden	50.000	2,0	100.000
Grünpflanzen	40.000	0,7	28.000
Blütenpflanzen	15.000	0,7	11.000
Schnittblumen	40.000	0,1	4.000
Summe	1.985.000		1.400.000

3.6.13 Datenerhebung und Auswertung für den Prozess „Transport“

3.6.13.1 Prozess „Transport“ der MA 22 - Umweltschutz

Im Abfallwirtschaftskonzept [Stocker & Formanek, 2002] sind die Fahrzeuge der MA 22 aufgeführt. Für diese Fahrzeuge wurde das Eigengewicht geschätzt und der Lagerbestand an Fahrzeugen berechnet (siehe Tabelle 3-50). Der jährliche Input und Output des Gebrauchsgutes „Fahrzeug“ wurde über die Annahme eines Abschreibungszeitraumes von 7,5 Jahren errechnet (siehe Kapitel 3.6.7).

Tabelle 3-50: Eigengewicht der von der MA 22 verwendeten, Fahrzeuge, (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Fahrzeuge der MA 22	Anzahl ¹⁾ [Stk]	Eigengewicht (Annahme) [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Ford Ranger	1	1.500	1.500
VW Polo	1	1.500	1.500
VW Synchro	1	1.500	1.500
VW TDI	1	1.500	1.500
Luftmessbus	1	2.000	2.000



Fahrzeuge der MA 22	Anzahl ¹⁾ [Stk]	Eigengewicht (Annahme) [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Lärmessanhänger	1	750	750
Citroen AX Electrique	1	1.500	1.500
Summe	7		10.000

1) Quelle: [Stocker & Formanek, 2002]

Der Treibstoffverbrauch der Fahrzeugflotte wurde durch die Auswertung der Fahrtenbücher ermittelt. Mit der Dichte der Kraftstoffe wird der Fluss durch den Kraftstoffverbrauch errechnet (Tabelle 3-51).

Für die Ermittlung des Luftbedarfs für die Verbrennung wurde ein Wert von 15 kg Luft/kg für Diesel und 14,45 kg Luft/kg für Benzin verwendet. Aus dem Treibstoffverbrauch errechnet sich ein Fluss an Verbrennungsluft von etwa 29.000 kg. Der Abgasfluss ergibt sich als Summe aus Treibstoff und Verbrennungsluft.

Tabelle 3-51: Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge der MA 22 im Jahr 2001, (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge der MA 22 (2001)	Verbrauch [l]	Dichte [kg/l]	Verbrauch [kg]
Diesel VW Bus TDI	476	0,835	400
Diesel VW Bus Syncro	530	0,835	440
Diesel Mercedes Luftmessbus	66	0,835	55
Diesel VW Polo	552	0,835	460
Diesel Ford Ranger	695	0,835	580
Superbenzin Citroen Elektroauto	7	0,743	5
Summe Treibstoffe	2.326		1.900

3.6.13.2 Prozess „Transport“ der MA 42 - Stadtgartenamt

In der Artikelmengestatistik sind die Treibstoffverbräuche der MA 42 aufgelistet (Tabelle 3-52). Darin nicht enthalten sind jene Treibstoffmengen, die von der MA 48 bezogen wurden.

Tabelle 3-52: Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge und Geräte der MA 42 im Jahr 2001, (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Verbrauch [l]	Dichte [kg/l]	Verbrauch [kg]
Dieseltreibstoff	156.622	0,835	130.000
Heizöl Extraleicht	303	0,835	250
Superbenzin	14.385	0,743	11.000
Summe Treibstoffe	171.310		140.000



Für die Ermittlung des Luftbedarfs für die Verbrennung wurde ein Wert von 15 kg Luft/kg für Diesel bzw. Heizöl und 14,45 kg Luft/kg für Benzin verwendet. Aus dem Treibstoffverbrauch errechnet sich ein Fluss an Verbrennungsluft von rund 2 Mio. kg. Der Abgasfluss ergibt sich als Summe aus Treibstoff und Verbrennungsluft, etwa 2,1 Mio. kg.

Angaben zum Eigengewicht des Fahrzeugbestandes der MA 42 konnte von der MA 42 nicht gemacht werden. Als einziger Anhaltspunkt wird der Treibstoffverbrauch zur groben Abschätzung des Lagerbestands an Fahrzeugen herangezogen.

Aus den Daten des Fuhrparks der MA 48 lässt sich ein spezifischer Treibstoffverbrauch von 0,63 kg Treibstoff pro kg Fahrzeugeigengewicht herleiten. Mit diesem Faktor errechnet sich aus dem Gewicht des verbrauchten Treibstoffes aus Tabelle 3-52 ein Näherungswert für den Lagerbestand an Fahrzeugen von ungefähr 220.000 kg.

Der jährliche Input und Output des Gebrauchsgutes „Fahrzeug“ wurde über die Annahme eines Abschreibungszeitraumes von 7,5 Jahren errechnet (siehe Kapitel 3.6.7).

3.6.13.3 Prozess „Transport“ der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

In [MA48, 2001a] ist die Anzahl der Fahrzeuge und Geräte, welche in den Betriebsabteilungen Abfallwirtschaft und Straßenreinigung eingesetzt werden, nach Typen gegliedert aufgeführt. Auf Basis dieser Angaben wurde durch Annahme eines durchschnittlichen Eigengewichtes der Lagerbestand an Fahrzeugen errechnet (Tabelle 3-53).

Der jährliche Input und Output des Gebrauchsgutes „Fahrzeug“ wurde über die Annahme eines Abschreibungszeitraumes von 7,5 Jahren errechnet (siehe Kapitel 3.6.7).

Tabelle 3-53: Eigengewicht der von der MA 48 verwendeten Fahrzeuge, (Ergebnisse des Gesamtgewichts auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Fahrzeuge und Geräte der MA 48	Anzahl ¹⁾ [Stk.]	durchschnittliches Eigengewicht ²⁾ (Annahme) [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Fahrzeuge der Abfallwirtschaft			
Verschiedene Anhänger	13	4.000	52.000
Glassammelfahrzeuge	11	10.336	110.000
Kübeltauschfahrzeuge	10	6.900	69.000
Müllsammelfahrzeuge	304	11.802	3.600.000
Hakenliftfahrzeuge	42	9.452	400.000
Museale Fahrzeuge	9	4.000	36.000
PKW, Kombis, Kastenwägen und Pritschen	59	1.500	89.000
Regiewägen	1	1.500	1.500
Sattelzüge	12	9.420	110.000
Tiefladeanhänger	1	6.000	6.000
Trinkwasseraufbauten	2	1.000	2.000



Fahrzeuge und Geräte der MA 48	Anzahl ¹⁾ [Stk.]	durchschnittliches Eigengewicht ²⁾ (Annahme) [kg]	Gesamtgewicht [kg]
Summe Abfallwirtschaft	464		4.500.000
Fahrzeuge der Straßenreinigung			
Aufbau Streugeräte	301	1.500	450.000
Autobusse zur Bef. körperbeh. Kinder	3	10.700	32.000
Versch. Anhänger	15	4.000	60.000
Eisbrecher und Schneefräsen	24	1.200	29.000
Kleinfahrzeuge (Reform Muli, MultiCar, Euro-Car)	127	3.000	380.000
Kran- und Kipperfahrzeuge	44	6.847	300.000
LKW zur Fahrzeugabschleppung	3	8.630	26.000
PKW, Kombis, Kastenwägen und Pritschen	80	1.500	120.000
Radlager und Gabelstapler	24	4.000	96.000
Schlammsauger	4	9.630	39.000
Streuanhänger f. priv. Kontrahenten	200	1.000	200.000
Schneepflüge	390	900	350.000
Unimog mit Schneeräumgeräten	28	4.020	110.000
Vorbaubesen f. Unimog	1	500	500
Waschaufbauten für Unimog	6	1.000	6.000
Waschaufbauten	9	1.000	9.000
Waschmaschinen	4	6.780	27.000
Kehraufbauten	6	4.000	24.000
Kehrmaschine u. Traktoren mit Kehranhänger	80	6.780	540.000
Papierkorbsammler	7	1.500	11.000
Traktoren	11	3.000	33.000
Summe Straßenreinigung	1.367		2.900.000
Summe MA 48	1.831		7.300.000

1) Quelle: [MA48, 2001a]

2) Quelle: [Suck, 2003]

Laut dem Leistungsbericht Fuhrpark [MA48, 2001a] wurden im Jahr 2000 5.546.865 l an Kraftstoffen durch die MA 48 verbraucht. Mit einer mittleren Dichte der Kraftstoffe von 0,83 kg/l¹ errechnet sich ein Fluss von rund 4,6 Mio. kg. Zur Berechnung der Masse an Verbrennungsluft wird, unter der Annahme, dass die verwendete Kraftstoffmenge zum überwiegenden Teil aus Diesel besteht, ein Wert von 15 kg Luft/kg Kraftstoff angenommen. Für den Input an Verbrennungsluft wird ein Wert von etwa 69 Mio. kg errechnet. Der Abgasfluss ergibt sich als Summe aus Treibstoff und Verbrennungsluft.

¹ Der Wert für die Dichte ergibt sich durch die Gewichtung der Dichten der verschiedenen Kraftstoffarten mit der abgegebenen Menge an alle Magistratsabteilungen (siehe Anhang)



3.6.14 Datenerhebung und Auswertung – Energie/Wasser/Abwasser

3.6.14.1 Energie und Wasserverbrauch der MA 22 - Umweltschutz

Die Energie- und Wasserversorgung der Amtshäuser Ebendorferstraße und Rinnböckstraße untersteht der MA 23 – Amtshäuser, Nutzbauten, Nachrichtentechnik. Der Verbrauch von Wasser und Fernwärme wurde von der MA 23 als Einzelwert für die beiden Objekte bekannt gegeben. Der Wärmeverbrauch liegt in Form einer Tabelle (Überschrift „Wärmeverbrauchsdaten 2000“) vor. Der Wasserverbrauch liegt in Form eines Computerausdrucks pro Wasserzähler vor, auf welchem neben dem Gesamtverbrauch die Wasserzählernummer, die Adresse und eine Ordnungszahl mit dem Jahresdatum 2000 angegeben ist. Für den Stromverbrauch wurden Kopien der Stromrechnungen der Firma WIENSTROM übermittelt, aus denen der Stromverbrauch ersichtlich ist. Für die Anlage Ebendorferstraße 4 waren dies 9 Rechnungen für den Verbrauchszeitraum 09.11.1999 bis 17.01.2001. Für die Anlage Rinnböckstraße 15 waren dies 14 Rechnungen für den Verbrauchszeitraum 27.12.1999 bis 06.02.2001 [Thüringer, 2002].

Für die Ermittlung des Jahresstromverbrauchs wurde für die Ebendorferstraße 4 die Stromrechnungen zwischen 10.01.2000 und 17.01.2001 herangezogen. Für Rinnböckstraße 15 wurden die Stromrechnungen 27.12.1999 bis 15.12.2000 verwendet. (siehe Anhang Kap. 3.10.2)

Der Verbrauchsanteil der einzelnen Medien der MA 22 wird in Tabelle 3-54 über die, von der MA 22 beanspruchte Nutzfläche in den Objekten ermittelt. Das Labor in der Rinnböckstraße beansprucht nur einen kleinen Teil (6 %) des Komplexes. Unter anderem befinden sich Versuchseinrichtungen des Ludwig Boltzmann Institutes und der MA 39 - Versuchs- und Forschungsanstalt der Stadt Wien auf dem Areal. Da die Verbrauchswerte nicht nutzerbezogen erfasst werden, erfolgt die Aufteilung über das Kriterium der Nutzfläche.



Tabelle 3-54: Bestimmung des Verbrauchs von Strom, Fernwärme und Wasser der MA 22 aus den Angaben der MA 23, (Ergebnisse zum Teil auf zwei Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Stromverbrauch 2000	Verbrauch des Objekts [MWh]	Flächenanteil der MA 22 ¹⁾ [%]	Verbrauchsanteil der MA 22 [MWh]
Ebendorferstraße	118,497	76,55%	91
Rinnböckstraße	648,300	6,02%	39
Stromverbrauch MA 22			130
Fernwärmeverbrauch 2000	[MWh]	[%]	[MWh]
Ebendorferstraße	180	76,55%	140
Rinnböckstraße	1.290	6,02%	78
Fernwärmeverbrauch MA 22			220
Wasserverbrauch 2000	[m ³]	[%]	[kg]
Ebendorferstr. 4	667	76,55%	510.000
Rinnböckstr. 15 neues Amtshaus	856	6,02%	52.000
Rinnböckstr. 15 Versuchsanstalt	4.353	6,02%	260.000
Wasserverbrauch MA 22			820.000

1) Angaben MA 23

Da in den Objekten keine nennenswerten Mengen an Wasser versickert werden, wird die Menge an Abwasser mit der Menge an verbrauchtem Wasser gleich gesetzt.

3.6.14.1 Aufteilung des Energie und Wasserverbrauchs auf die Prozesse der MA 22

Die Verbrauchsanteile der MA 22 des Standorts Ebendorferstraße lt. Tabelle 3-54 werden zur Gänze dem Prozess „Verwaltung“ zugeteilt. Die Verbrauchsanteile der MA 22 des Standorts Rinnböckstraße lt. Tabelle 3-54 werden dem Prozess „Labor, Luftmessnetz“ zugeteilt.

3.6.14.2 Energie und Wasserverbrauch der MA 42 - Stadtgartenamt

Die Verbrauchsmengen an Energieträgern und Wasser werden durch die MA 42 nicht direkt erfasst. Über die Buchhaltung wurden die Kosten für den Energie- und Wasserbezug ermittelt. Mit Hilfe eines mittleren Tarifes, der eine Mischung aus Fixkosten (Zählergebühren, Grundgebühren) und verbrauchsabhängigen Kosten darstellt, wurden aus den Kosten Verbrauchsmengen errechnet. Für die Berechnung des Verbrauchs wurden die Tarife des Baureferats der MA 48 verwendet (siehe Kap 3.6.14.3).

Zum Vergleich und zur Summierung der Energieträger wird der Gasverbrauch in die Einheit MWh umgerechnet. Mit einer Dichte von $\rho = 0,625 \text{ kg/m}^3$ und einem Heizwert von $H_u = 31,74 \text{ MJ/m}^3$ [Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung - Univer-



sität Stuttgart & Fichtner, 1998] ergibt sich ein Gasverbrauch von rund 213.000 kg bzw. 3.000 MWh.

Tabelle 3-55: Aus den angefallenen Kosten errechneter Verbrauch von Energie und Wasser der MA 42 für das Jahr 2001, (Quelle: MA 42, Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Energie- und Wasserverbrauch der MA 42 (2001)	Errechneter Verbrauch	zur Bilanzierung verwendete Einheiten
Strom	7.500.000 kWh	7.500 MWh
Gas	340.000 m ³	3.000 MWh
Fernwärme	18.000 MWh	18.000 MWh
Wasser	950.000.000 m ³	950.000.000 kg
Abwasser	260.000.000 m ³	260.000.000 kg

Ein Großteil des verbrauchten Wassers wird für die Bewässerung von Pflanzen verwendet. Dieser Anteil versickert und verdunstet und gelangt nicht in die Kanalisation. Aus diesem Grund fallen nur etwa 27 % des Wasserverbrauchs als Abwasser an.

Der spezifische Luftbedarf zur Verbrennung der Gasmenge wird mit 13,3 kg Luft/kg angenommen und führt zu einem Input an Verbrennungsluft von rund 2.800.000 kg. Die Abgasmenge aus der Verbrennung von Gas ergibt sich als Summe aus Verbrennungsluft und Gasmenge (ca. 3.000.000 kg).

3.6.14.2.1 Aufteilung des Energie und Wasserverbrauchs auf die Prozesse der MA 42

Die Aufteilung der Energieverbräuche wurde mit Hilfe der Angaben des Betriebsaufteilers der MA 6 - Rechnungsamt vorgenommen. Die MA 6 führt die Überweisung der Geldbeträge nach der Beauftragung der MA 4 - Allgemeine Finanz- und Wirtschaftsangelegenheiten; Abgaben als vorschreibende Stelle durch. In dem übermittelten Betriebsaufteiler werden die Kosten des Jahres 2001 für Fernwärme, Gas und Strom pro Standort aufgelistet. Die Verteilung dieser Kosten auf die Standorte der Prozesse „Verwaltung“, „Dienstleistung“ und „Betriebe“ bildet die Grundlage für die Aufteilung der Energieverbräuche aus Tabelle 3-55 auf die drei Prozesse.



Tabelle 3-56: Aufteilung des Verbrauchs von Strom, Fernwärme und Gas der MA 42 aus den Angaben der MA 6 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Stromverbrauch 2001	Verteilung der Kosten [%]	Aufteilung des Verbrauchs [kWh]	
Verwaltung	15%	1.100.000	
Dienstleistung (GB)	32%	2.400.000	
Betriebe	53%	3.900.000	
Summe	100%	7.500.000	
Fernwärmeverbrauch 2001	[%]	[MWh]	
Verwaltung	1%	180	
Dienstleistung (GB)	1%	200	
Betriebe	98%	18.000	
Summe	100%	18.000	
Gasverbrauch 2001	[%]	[MWh]	[kg]
Verwaltung	9%	270	19.000
Dienstleistung (GB)	26%	790	56.000
Betriebe	65%	1.900	140.000
Summe	100%	3.000	210.000
Verbrennungsluft für Gasverbrennung 2001	[%]	[kg]	
Verwaltung	9%	260.000	
Dienstleistung (GB)	26%	740.000	
Betriebe	65%	1.800.000	
Summe	100%	2.800.000	
Abgas aus Gasverbrennung 2001	[%]	[kg]	
Verwaltung	9%	280.000	
Dienstleistung (GB)	26%	800.000	
Betriebe	65%	2.000.000	
Summe	100%	3.000.000	

Aus buchhalterischen Gründen enthält der Betriebsaufteiler keine Auflistung der etwa 1.000 Wasserzähler der MA 42. Für die Aufteilung des Wasserverbrauchs auf die Prozesse wurde für die Verwaltung, analog zum Wasserverbrauch des Verwaltungsgebäudes der MA 22, ein Wasserverbrauch von 29 Liter pro Person und Arbeitstag angenommen. Der Wasserverbrauch der Betriebe wurde aus den Gebühren - Abgabebescheiden der MA 4 - Ref. 6 und den Aufzeichnungen des Blumengartens bestimmt. Der Wasserverbrauch des Prozesses „Dienstleistung“ ergibt sich durch Subtraktion.

Für den Abwasseranfall wird angenommen, dass in der Verwaltung kein Wasser versickert wird. Für die übrige Wassermenge wird mit einem Abwasseranteil von 27 % gerechnet.



Tabelle 3-57: Aufteilung des Verbrauchs von Wasser und Abwasser der MA 42 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Wasserverbrauch 2000	Aufteilung des Verbrauchs [m3]
Verwaltung	1.100
Dienstleistung (GB)	910.000
Betriebe	43.000
Summe	950.000
Abwasseranfall 2000	Aufteilung des Anfalls [m3]
Verwaltung	1.100
Dienstleistung (GB)	250.000
Betriebe	12.000
Summe	260.000

3.6.14.3 Energie- und Wasserverbrauch der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Alle Objekte der MA 48 werden durch das abteilungseigene Baureferat verwaltet. Vom Verbrauch an Energieträgern und Wasser werden nur die Kosten, nicht aber die Verbrauchszahlen selbst erfasst. Diese wären nur aus den Einzelrechnungen händisch auszuwerten, was bei der Anzahl der Objekte einen hohen Aufwand bedeuten würde. Deshalb wurden die Verbrauchswerte für die gesamte Magistratsabteilung aus den angefallenen Kosten überschlägig rückgerechnet. Für diese Kalkulation wurde vom Baureferat ein mittlerer Tarif verwendet, der eine Mischung aus Fixkosten (Zählergebühren, Grundgebühren) und verbrauchsabhängigen Kosten darstellt.

Der Input „Niederschlagswasser“ berücksichtigt die Tatsache, dass an der Deponie Rautenweg das Deponiesickerwasser in den Kanal geleitet wird. Es wird angenommen, dass innerhalb des Deponiekörpers ein Fließgleichgewicht zwischen Niederschlag bzw. einfließendem Grundwasser im Rahmen der Wasserhaltung und der Sickerwassermenge besteht. Der Fluss „Niederschlagswasser“ ist somit das inputseitige Äquivalent zur anfallenden Sickerwassermenge und berücksichtigt nicht die tatsächlichen meteorologischen Niederschlagsdaten.

Zum Vergleich und zur Summierung der Energieträger wird der Gasverbrauch in die Einheit MWh umgerechnet. Mit einer Dichte von $\rho = 0,625 \text{ kg/m}^3$ und einem Heizwert von $H_u = 31,74 \text{ MJ/m}^3$ [Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung - Universität Stuttgart & Fichtner, 1998] ergibt sich ein Gasverbrauch von rund 447.000 kg bzw. 6.300 MWh.

Die Flüsse für Wasser und Energie sind in Tabelle 3-58 angeführt.



Tabelle 3-58: Aus den angefallenen Kosten errechneter Verbrauch der MA 48 für das Jahr 2000 (Quelle: Baureferat MA 48, Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Energie- und Wasserverbrauch der MA 48 (2000)	Angaben lt. Baureferat MA 48	zur Bilanzierung verwendete Einheiten
Strom	11.000.000 kWh	11.000 MWh
Gas	710.000 m ³	6.300 MWh
Fernwärme	10.000 MWh	10.000 MWh
Wasser	57.000 m ³	57.000.000 kg
Niederschlagswasser	230.000 m ³	230.000.000 kg
Abwasser	290.000 m ³	290.000.000 kg

Da in den Objekten keine nennenswerten Mengen an Wasser versickert werden, gelangt der Fluss an Wasser nach Verwendung als Abwasser in den Kanal. Die Menge an Abwasser ergibt sich als Summe von Wasser und Niederschlagswasser.

Der spezifische Luftbedarf zur Verbrennung der Gasmenge wird mit 13,3 kg Luft/kg angenommen und führt zu einem Input an Verbrennungsluft von rund 5.900.000 kg. Die Abgasmenge aus der Verbrennung von Gas ergibt sich als Summe aus Verbrennungsluft und Gasmenge (ca. 6.400.000 kg).

3.6.14.3.1 Aufteilung des Energie und Wasserverbrauchs auf die Prozesse der MA 48

Die vom Baureferat zur Verfügung gestellten Gesamtwerte für den Wasser- und Energieträgerverbrauch wurden in weiterer Folge auf die Objekte der einzelnen Prozesse aufgeteilt. Dies gelang nicht vollständig, da für manche Objekte keine Daten vorlagen. Im Weiteren stimmten die aufgeteilten Werte aufgrund unterschiedlicher Tarifannahmen nicht mehr mit dem ursprünglich ermittelten Gesamtwert zusammen, bei dem zur Berechnung ein durchschnittlicher Tarif verwendet wurde.

Die auf die Prozesse aufgeteilten Werte der Energieträger lagen in Summe unter dem ursprünglichen Gesamtwert. Da bei der Aufteilung nicht alle Objekte berücksichtigt werden konnten, wurde der ursprüngliche Gesamtwert als der für die Bilanzierung relevante Wert angesehen. Die Werte der einzelnen Prozesse wurden anteilmäßig an den Gesamtwert angepasst.



Tabelle 3-59: Aufteilung des Verbrauchs von Wasser, Strom, Fernwärme und Gas der MA 48 aus den Angaben des Baureferates (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Wasserverbrauch 2000		[m ³]	
Verwaltung			470
Abfallwirtschaft			24.000
Straßenreinigung			20.000
Wartung / Fuhrpark			12.000
	Summe		57.000
Abwasseranfall 2000		[m ³]	
Verwaltung			470
Abfallwirtschaft			250.000
Straßenreinigung			20.000
Wartung / Fuhrpark			12.000
	Summe		290.000
Stromverbrauch 2000		[MWh]	
Verwaltung			200
Abfallwirtschaft			2.200
Straßenreinigung			7.800
Wartung / Fuhrpark			440
	Summe		11.000
Fernwärmeverbrauch 2000		[MWh]	
Verwaltung			1.200
Abfallwirtschaft			7.100
Straßenreinigung			750
Wartung / Fuhrpark			1.200
	Summe		10.000
Gasverbrauch 2000		[MWh]	[kg]
Verwaltung		0	0
Abfallwirtschaft		61	4.300
Straßenreinigung		5.300	380.000
Wartung / Fuhrpark		920	65.000
	Summe	6.300	450.000
Verbrennungsluft für Gasverbrennung 2000		[kg]	
Verwaltung			0
Abfallwirtschaft			57.000
Straßenreinigung			5.000.000
Wartung / Fuhrpark			870.000
	Summe		5.900.000
Abgas aus Gasverbrennung 2000		[kg]	
Verwaltung			0
Abfallwirtschaft			62.000
Straßenreinigung			5.400.000
Wartung / Fuhrpark			930.000
	Summe		6.400.000



3.6.14.4 Vergleich theoretischer – realer Heizenergieverbrauch

Im Rahmen der Erhebungen zur Ermittlung der Größe und Zusammensetzung des Materiallagers (siehe Kapitel 3.6.2.2) wurde auch der theoretische Energiebedarf für die Beheizung ausgesuchter Gebäude der drei Magistratsabteilungen berechnet.

Dazu wurde das „Programm für die Berechnung von Energiekennzahlen“ des [Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), 2002] verwendet.

Kennzahlen für den Heizwärmebedarf der erhobenen Gebäude:

MA 22 - Umweltschutz

Die Berechnungen ergaben für das Amtsgebäude der MA 22 in der Ebendorferstraße einen theoretischen Heizwärmebedarf (bezogen auf die Brutto-Geschoßfläche) von **89 kWh/m².a** und für das Labor in der Rinnböckstraße von **129 kWh/m².a**.

MA 42 - Stadtgartenamt

Die Berechnungen ergaben für die Stadtgardendirektion am Heumarkt einen theoretischen Heizwärmebedarf (bezogen auf die Brutto-Geschoßfläche) von **151 kWh/m².a** und für das Bürogebäude im Blumengarten Hirschstetten von **53 kWh/m².a**.

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Die Berechnungen ergaben für das Amtsgebäude in der Einsiedlergasse einen theoretischen Heizwärmebedarf (bezogen auf die Brutto-Geschoßfläche) von **110 kWh/m².a**.

Ein gebäudeweiser Vergleich der Wärmeverbräuche ist nicht möglich, da der Fernwärmeverbrauch nicht pro Gebäude sondern nach Objekten erfasst wird. Jedoch kann die Qualität des Gebäudes durch einen Vergleich der Kennzahlen mit den Richtwerten aus Tabelle 3-60 beurteilt werden.

Tabelle 3-60: Richtwerte für den Heizwärmebedarf in Abhängigkeit vom Baujahr

Richtwerte für den Heizwärmebedarf	
Durchschnittlicher Bestand vor 1990	150-250 kWh/m ² .a
Neubau 1999 Standard	75-90 kWh/m ² .a
Niedrigenergiehaus	20 und 50 kWh/m ² .a
Passivhaus	unter 15 kWh/m ² .a

3.7 Bewertung von Flüssen durch Kennzahlen

3.7.1 Kriterien für die Bewertung von Flüssen

Welche Abfälle sollen im Rahmen dieser Studie berücksichtigt werden und warum? Unter das Abfallwirtschaftsgesetz und damit auch unter den Grundsatz der Abfallvermeidung fallen nur feste Abfälle. Das Hauptaugenmerk von Vermeidungsbemühungen wird im Normalfall auf die „sichtbaren“ Abfälle wie Restmüll sowie die separat gesammelte Altstoffe, wie Altpapier, Verpackungskunststoffe etc. gelegt. Warum ist diese Beschränkung unzulässig?

Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz sind folgende fünf Ziele festgeschrieben: Die Abfallwirtschaft soll so ausgerichtet werden, dass



- der Mensch und seine Umwelt nicht beeinträchtigt werden,
- die Menge der emittierten Treibhausgase so gering wie möglich ist,
- Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, Fläche, Deponievolumen) geschont werden
- bei der stofflichen Verwertung die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential aufweisen als vergleichbare Primärrohstoffe oder Produkte aus Primärrohstoffen und
- nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.

Vermeidungsbemühungen müssen sich primär auf jene Abfälle konzentrieren, wo der größte Effekt erzielt werden kann und so auch die Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes bestmöglich erreicht werden können. Im Folgenden soll nun begründet werden, warum diejenigen Güter, die im Rahmen dieser Studie betrachtet werden, ausgewählt wurden.

Das Ziel „Schutz des Mensch und seiner Umwelt“ umfasst nicht nur durch feste Abfälle, auch flüssige und gasförmige Abfälle sind zu berücksichtigen. Daher ist es notwendig, über das Abfallwirtschaftsgesetz hinaus zu gehen und alle Abfälle, also auch Abwasser und Abgas zu berücksichtigen. Wie gezeigt werden kann, ist die Menge dieser Abfälle oft um Größenordnungen größer als die der festen Abfälle. Treibhausrelevante Emissionen sind ein Bestandteil des Abgases, das Ziel, diese zu minimieren, kann daher ohne eine Berücksichtigung derselben nicht erreicht werden. Dies bedingt die Einbeziehung von Energieträgern und Treibstoffen.

Um den Metabolismus einer Verwaltungseinrichtung, wie einer Magistratsabteilung, verstehen zu können, ist es notwendig, die Herkunft von Abfällen zu kennen. Die Summe aller Inputflüsse entspricht (langfristig) der Summe aller Outputflüsse². Jeder Abfall, der eine Magistratsabteilung verlässt, ist also irgendwann als Gut in die Magistratsabteilung gelangt. Abfall besteht oder entsteht aus Gütern, die nicht mehr gebraucht werden, z. B. weil das Ende ihrer Lebensdauer erreicht wurde, oder sie verbraucht sind. Die Vorgabe, möglichst wenig Abfall zu erzeugen, führt daher auch automatisch dazu, dass weniger Güter gebraucht werden und damit zum Ziel der Ressourcenschonung. Dies kann erreicht werden, indem möglichst wenig Güter umgesetzt werden. Diese Güter sind grob in (langlebige) Gebrauchsgüter, Verbrauchsgüter und Baumaterialien einzuteilen. Je weniger dieser Güter gebraucht wird, um die Aufgaben der Magistratsabteilungen zu erfüllen, desto weniger Ressourcen werden verbraucht. Trinkwasser als Ressource ist ebenfalls zu berücksichtigen.

Folgende Tabelle 3-61 gibt einen Überblick über die ausgewählten Güter und mit welcher Begründung sie ausgewählt wurden.

² Manche Güter verbleiben allerdings im System und bauen dort ein Lager auf.



Tabelle 3-61: Im Rahmen der Studie betrachtete Güter und ihr Bezug zu den AWG-Zielen

Betrachtetes Gut	Begründung
Baumaterialien	Ressourcenschonung
Gebrauchsgüter (incl. Kraftfahrzeuge)	Ressourcenschonung
Verbrauchsgüter	Ressourcenschonung
Trinkwasser	Ressourcenschonung
Energieträger (Strom, Gas, Fernwärme)	Ressourcenschonung, Treibhausgase
Treibstoffe	Ressourcenschonung, Treibhausgase, Schutz Mensch und Umwelt
Produkte ¹⁾	Zur Komplettierung der Massenbilanz
Baurestmassen	Deponievolumen
Abwasser	Schutz Mensch und Umwelt
Abgase	Schutz Mensch und Umwelt Treibhausgase
Abfälle aus Gebrauchsgütern (Sperrmüll)	Schutz Mensch und Umwelt, Treibhausgase, (Deponievolumen)
Abfälle aus Verbrauchsgütern (Restmüll + Altstoffe)	Schutz Mensch und Umwelt, Treibhausgase, (Deponievolumen)

1) Um die Massenbilanz zu komplettieren, wurden weiters folgende Güter miteinbezogen: (Verbrennungs-)Luft, externer Input (z. B. von Mitarbeitern am Arbeitsplatz verzehrte Jausen, Zeitschriften etc.), in Sonderfällen Gießwasser, anfallendes Deponiesickerwasser, Streusplitt und produzierte Pflanzen.

Ein Kriterium für die Abfallvermeidung ist die anfallende **Menge** an Abfällen. Neben diesem quantitativen Kriterium sind die **Kosten** ein weiterer Aspekt. Die Marktpreise bzw. die Entsorgungskosten³ der Güter helfen bei der Beurteilung von Vermeidungsszenarien. Die Ermittlung der Kosten ist in Kapitel 3.7 beschrieben.

3.7.2 Kennzahlen für die Bewertung von Flüssen

Um eine Bewertung von Szenarien vornehmen zu können, werden für die relevanten Güterflüsse entsprechende Kennzahlen herangezogen. Diese Vergleichswerte entsprechen, wenn möglich, beispielsweise dem Stand der Technik. So wird z. B. der Energiebedarf eines Niedrigenergiehauses als Maßstab für den Energiebedarf eines Verwaltungsgebäudes herangezogen. Für jedes Gut, dessen Vermeidungspotential untersucht werden soll, ist also eine Kennzahl zu entwickeln, damit ein Vergleich mit dem Stand der Technik möglich ist.

Auf einer übergeordneten Ebene sollen drei generelle Vermeidungsansätze (Verlängerung der Lebensdauer, Steigerung der Nutzungsintensität, Anreizsysteme) untersucht werden. Auf der Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen soll auf spezielle Problembereiche eingegangen werden.

Es wird sowohl die Masse als auch der Wert der Güterströme berücksichtigt. Der Wert der Güter ergibt sich aus der Multiplikation der Masse mit dem (durchschnittlichen) Markt- bzw. Entsorgungspreis des jeweiligen Gutes.

³ Entsorgungskosten spiegeln (im Idealfall) das wider, was der Gesellschaft die Entsorgung kostet. Diese Annahme stimmt jedoch in vielen Fällen nicht, weil die meisten externen Effekte nicht internalisiert sind, d. h., Schäden, die die Entsorgung von Abfällen der Gesellschaft verursachen, nicht berücksichtigt werden.



Ist eines dieser beiden Kriterien (Wert oder Masse) unter den drei größten Flüssen zu finden, ist dort anzusetzen und zu untersuchen, mit welchen Maßnahmen diese Flüsse verringert werden können.

Zusätzlich werden „ähnliche“ Einrichtungen aller drei untersuchten Magistratsabteilungen miteinander verglichen. Ziel ist es, in diesem Bereich „Benchmarking“ im weitesten Sinne zu betreiben. Als „ähnliche“ Einrichtungen werden in einem ersten Schritt konkret (soweit aufgrund der Datenlage möglich) die Verwaltungshauptgebäude der Magistratsabteilungen herangezogen. Ausgewählte Indikatoren werden untereinander und mit einem externen Wert, der dem Stand der Technik entspricht, verglichen, um sich jeweils am „Klassenbesten“ je Indikator oder am Stand der Technik orientieren zu können. Diese Indikatoren sind folgender Aufstellung zu entnehmen:

Wasser	[l/Mitarbeiter.Arbeitstag]
Baumaterialien	[t/Mitarbeiter.a], [t/Mitarbeiter]. [kg/m ² .a]
Verbrauchsgüter (Papier)	[kg/Mitarbeiter.a], [Blatt A4/Mitarbeiter.a]
Gebrauchsgüter	[kg/Mitarbeiter.a]
Restmüll	[kg/Mitarbeiter.a]
Altstoffe (Glas, Papier etc.)	[kg/Mitarbeiter.a]
Strom	[kWh/Mitarbeiter.a]
Heizung (Gas und Fernwärme)	[kWh/Mitarbeiter.a], [kWh/m ² .a]
Treibstoffe	[l/Mitarbeiter.a], [l/km]

Neben den Kennzahlen für Verwaltungsgebäude werden auch Kennzahlen für die jeweils gesamte Magistratsabteilung ermittelt und untereinander sowie mit einem externen Wert verglichen. Ausgewählt wurden die in Tabelle 3-62 angeführten Kennzahlen, deren Vergleichswerte in den Kapiteln 3.7.2.1 bis 3.7.2.5 beschrieben werden.

Tabelle 3-62: Vergleichswerte für Kennzahlen

Kennzahl	Einheit	Vergleichswert
Wasserverbrauch	[l / Mitarbeiter.Arbeitstag]	50
Büroflächenverbrauch	[m ² / Mitarbeiter]	14 ¹⁾
Baumaterialien	[kg / Mitarbeiter.a]	600
Stromverbrauch	[kWh / Mitarbeiter.a]	800
Gas- und Fernwärmeverbrauch	[kWh / m ² .a]	60

1) Mindestflächenverbrauch für Verwaltungsgebäude

3.7.2.1 Annahmen für den personenbezogenen Wasserverbrauch

Durch einen Vergleich der tatsächlich verbrauchten Wassermengen mit Minimal- bzw. Maximalwerten kann der Ist-Zustand beurteilt und die Größe des möglichen Vermeidungspotentials abgeschätzt werden.

Die, von der MA 31 [MA31, 2000] angegeben täglichen Wasserverbrauchsmengen für einen durchschnittlichen Haushalt in Österreich sind in Tabelle 3-63 aufgeführt. Auf die Positionen WC-Spülung, Baden und Duschen und Körperpflege entfällt ein Wasserverbrauch von 100 l pro Person und Tag.



Tabelle 3-63: Täglicher Wasserverbrauch pro Person (Quelle: [MA31, 2000])

Durchschnittlicher täglicher Wasserverbrauch pro Person	
WC Spülung	48 l
Baden und Duschen	43 l
Wäsche waschen	18 l
Sonstige	14 l
Körperpflege	9 l
Geschirr spülen	6 l
Gartenbewässerung	6 l
Autowaschen	3 l
Kochen, trinken	3 l
Summe	150 l

Bei der Untersuchung des Wasserverbrauchs in 450 Objekten von Brückmann [Brückmann, 1999] wurde in den Objekten stichprobenweise der Wasserdurchfluss an Wasserhähnen und Duschen bestimmt. An Wasserhähnen schwankte der Wasserdurchfluss von 4 bis 20 l/min und lag im Durchschnitt bei 9,9 l/min. Bei Duschen schwankte der Wasserdurchfluss von 4 bis 21 l/min und lag im Durchschnitt bei 11,9 l/min. Weiters wurde festgestellt, dass etwa 5 % der WC-Spülungen nicht dicht waren. Durch den andauernden Verlust von Wasser können sich selbst bei geringen Mengen große Verluste ergeben. Eine laufende Kontrolle der Dichtigkeit kann einfach durch das Reinigungspersonal durchgeführt werden.

Mengenregler in den Auslaufarmaturen oder wassersparende Duschköpfe begrenzen den Wasserdurchfluss an den Entnahmestellen. Ohne Komfortverlust kann der Durchfluss bei Waschbecken auf 5 l/min und bei Duschen auf 7,5 l/min begrenzt werden [Brückmann, 1999].

Die Kosten für die Anschaffung der wassersparenden Mengenregler belaufen sich auf zirka € 7,- pro Stück, für die Duschköpfe auf zirka € 40,- pro Stück (inklusive Anschlussbogen und Wandrosette) [Neoperl, 2001].

Für die Zahl der Waschbecken wird mit einem Becken pro 5 Beschäftigtem gerechnet. Ebenso wird von einer Ausstattung von einer Dusche pro 5 Arbeiter ausgegangen. [BGBl II 368/1998, 1998]

Für die Berechnung des Wasserverbrauchs durch Körperpflege und WC werden folgende Annahmen getroffen:

- Alle Mitarbeiter, die als Arbeiter beschäftigt sind, duschen 5 Minuten pro Arbeitstag
- Duschen haben einen Durchfluss von 12 l/min bzw. 7,5 l/min
- Mitarbeiter der Verwaltung benützen eine Minute das Waschbecken
- Der Durchfluss beim Waschbecken beträgt 10 l/min bzw. 5 l/min
- Der Wasserverbrauch der WC-Spülung pro Mitarbeiter beträgt 20 l/d, dies sind 42 % der täglichen Menge aus Tabelle 3-63
- 220 Arbeitstage pro Jahr

Somit ergeben sich folgende Richtwerte für den Wasserverbrauch für Körperreinigung und WC:



Tabelle 3-64: Richtwerte für den Wasserverbrauch für Körperreinigung und WC pro Arbeiter und Angestellten

	pro Arbeiter				pro Verwaltungsangestellten			
	Max. [l/d]	Min. [l/d]	Max. [m3/a]	Min. [m3/a]	Max. [l/d]	Min. [l/d]	Max. [m3/a]	Min. [m3/a]
Wasserverbrauch Waschen	60	37,5	13,2	8,3	10	5	2,2	1,1
Wasserverbrauch WC	20	20	4,4	4,4	20	20	4,4	4,4
Summe	80	57,5	17,6	12,7	30	25	6,6	5,5

Die Aufteilung zwischen Arbeitern und Angestellten ist je nach Tätigkeitsbereich der Magistratsabteilungen unterschiedlich, als Vergleichswert wird ein Mittelwert aus den jeweiligen Minima und Maxima aus Tabelle 3-64 herangezogen. Der Vergleichswert beträgt daher **50 l/Mitarbeiter und Arbeitstag**. Abteilungen mit hohem Arbeiteranteil werden diesen Wert tendenziell überschreiten, Abteilungen mit hohem Angestelltenanteil (z. B. MA 22) sollten diesen Wert deutlich unterschreiten können.

3.7.2.2 Vergleichswerte für den Bedarf an Büro- und Nutzflächen

In der Arbeitsstättenverordnung [BGBl II 368/1998, 1998] sind Angaben über die Mindestgröße von Büroräumlichkeiten angegeben. Für Mitarbeiter in einem Einzelbüro sind 8 m² Bürofläche vorgesehen. In einem Mehrpersonenbüro erhöht sich dieser Ausgangswert um 5 m² pro zusätzlicher Person (siehe Tabelle 3-65).

Tabelle 3-65: Platzbedarf von Büroarbeitsplätzen nach den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung [BGBl II 368/1998, 1998]

Vorgaben Arbeitsstättenverordnung	[m ²]	[m ² /Person]
Platzbedarf Einzelzimmer	8	8
Platzbedarf 2er-Zimmer	13	6,5
Platzbedarf 3er-Zimmer	18	6
Platzbedarf 4er-Zimmer	23	5,8

Für den magistratischen Bereich wurden Richtwerte für den Büroflächenbedarf von der Stadtbaudirektion herausgegeben. Für Mitarbeiter in einem Einzelbüro sind 12 m² Bürofläche vorgesehen. In einem Mehrpersonenbüro erhöht sich dieser Ausgangswert um 6 m² pro zusätzlicher Person [Walter, 2003] (siehe Tabelle 3-66).

Tabelle 3-66: Platzbedarf von Büroarbeitsplätzen nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion [Walter, 2003]

Vorgaben Stadtbaudirektion	[m ²]	[m ² /Person]
Platzbedarf Einzelzimmer	12	12
Platzbedarf 2er-Zimmer	18	9
Platzbedarf 3er-Zimmer	24	8
Platzbedarf 4er-Zimmer	30	7,5



Die beiden Vorgaben berücksichtigen ausschließlich den Bedarf an Büroflächen. Der Flächenbedarf von Verkehrsflächen, Lager- und Sozialräumen wird nicht berücksichtigt. Für die Berechnung eines Vergleichswerts für den Nutzflächenbedarf wird davon ausgegangen, dass 20 % der Mitarbeiter Einzelbüros haben, die restlichen 80 % Zweipersonenbüros. Die durchschnittlich erforderliche Bürofläche pro Mitarbeiter beträgt daher lt. Arbeitsstättenverordnung 6,8 m². Für Verkehrsflächen, Lager- und Sozialräume wird dieser Wert verdoppelt, sodass ein Richtwert von etwa **14 m² Nutzfläche pro Mitarbeiter und Jahr** angenommen wird.

3.7.2.3 Vergleichswerte für den Bedarf an Baumaterialien

Zur Ermittlung eines Vergleichswertes für den Bedarf an Baumaterialien werden die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung herangezogen (siehe auch Kapitel 3.7.2.2). Ausgehend vom Richtwert von 14 m² Nutzfläche pro Mitarbeiter und einem durchschnittlichen Baumaterialienbedarf/m² Nutzfläche von 2,2, ergibt dies rund 30 t Baumaterialien pro Mitarbeiter. Die Masse an Baumaterialien wird mit 50 Jahren abgeschrieben, es ergibt sich somit ein Wert von **600 kg Baumaterialien pro Mitarbeiter und Jahr** als Vergleichswert. Abteilungen, die in Gebäuden mit älterer Bausubstanz untergebracht sind, sollten diesen Wert unterschreiten.

3.7.2.4 Vergleichswerte für den Strombedarf

Die Ermittlung eines Vergleichswerts für den Strombedarf einer gesamten Magistratsabteilung gestaltet sich insofern schwierig, als der Einsatz von Maschinen, die in anderen Betrieben nicht eingesetzt werden, mitunter einen sehr hohen Strombedarf nach sich zieht. Das schleswig-holsteinische Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten gibt als Energiekennzahl für den Strombedarf rund 1.350 kWh/Mitarbeiter, a an (http://umwelt.landsh.server.de/servlet/is/13076/ausw_emis_munf.htm), das österreichische Best-Practice-Beispiel auf dem Bankensektor weist einen Strombedarf von 3.700 kWh/Mitarbeiter und Jahr auf (<http://www.oegut.at/publikationen/pdf/presseaussendung.pdf>). Es zeigt sich eine große Spannweite. Das Amtsgebäude der Stadt Wien am Friedrich-Schmidt-Platz 5, welches als „Vorzeigeobjekt“ der Stadt Wien gelten kann, weist einen Strombedarf von **800 kWh/Mitarbeiter.a** auf [Bernhuber et al., 1998b]. Dieser Wert kann als Richtwert zumindest für verwaltungsintensive Magistratsabteilungen bzw. für die Verwaltungseinrichtungen herangezogen werden.

3.7.2.5 Vergleichswerte für den Bedarf an Gas und Fernwärme

In der Tabelle 3-60 sind Richtwerte für den Heizwärmebedarf angeführt. Der Heizwärmebedarf hängt stark von der Nutzung sowie vom Alter der Gebäude ab. Moderne Verwaltungsgebäude sollten über Heizungsregelungen und eine Wärmedämmung nach dem Stand der Technik verfügen.

Die Stadt Wien fordert in Abhängigkeit vom beheizten Volumen (je größer, desto strenger) einen Heizwärmebedarf von 35 – 78 kWh/m².a für die Zuerkennung von Förderungen für die thermisch-energetische Gebäudesanierung (Sanierungsverordnung 1997, §6a). In Anlehnung daran wird als Vergleichswert ein Heizwärmebedarf von 60 kWh/m².a herangezogen.



3.7.3 Ermittlung der Kosten für die Bewertung von Flüssen

Die exakte Ermittlung der Kosten ist mit einem hohen Aufwand verbunden. Da dies im Rahmen dieses Projektes nicht möglich war, können die ermittelten Kosten lediglich einen Ansatzpunkt für eine Bewertung bieten. Die Darstellung der Kostenflüsse kann keine Buchhaltung oder Kostenrechnung ersetzen. Die Ermittlung und Berücksichtigung der Kosten externer Effekte war nicht möglich und damit liegt auch keine vollständige Kosten-Nutzen-Analyse vor. Da die Güterflüsse in teilweise sehr grobe Kategorien eingeteilt sind, wurden auch sehr grobe und durchschnittliche Kostenabschätzungen durchgeführt.

Für Güter, die laufend von den Magistratsabteilungen verbraucht werden und mit einem Zählersystem erfasst werden, wie Trink- und Abwasser, Strom, Fernwärme und Gas wurde, wenn notwendig, ein Mischpreis aus Zählergebühren, Grundgebühren und den durchschnittlichen verbrauchsabhängigen Gebühren herangezogen.

Die in der vorliegenden Studie verwendeten Preise/Kosten sind folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 3-67: Preise für ausgewählte Güter

Gut	Preis	Einheit	Quelle bzw. Herleitung
Wasser	0,0013	[€/kg]	Wasserbezugsgebühr in Wien (www.wien.gv.at/finanzen/abgaben/wasser.htm#P0)
Gebrauchsgüter	4,5	[€/kg]	Eigene Annahme
Verbrauchsgüter	3,6	[€/kg]	eigene Schätzung auf Basis der Daten aus [Daxbeck & Neumayer, 2002b]
Bauwerke	1,2	[€/kg]	Annahme: 2.400 € Errichtungskosten pro Quadratmeter, Gewicht 2 t/m ²
Treibstoff	0,8	[€/kg]	Treibstoffpreis für Diesel
Strom	0,08	[€/kWh]	Mittlerer Strompreis, den die MA 48 bezahlt (MA 48, Baureferat)
Gas	0,5	[€/kg]	Mittlerer Gasbezugspreis MA 48 (MA 48, Baureferat)
Fernwärme	0,05	[€/kWh]	Mittlerer Fernwärmebezugspreis MA 48 (MA 48, Baureferat)
Fahrzeuge	15	[€/kg]	Annahme: Schätzpreis Müllsammler: 150.000 €, Gewicht ca. 10 t



Tabelle 3-68: Kosten für ausgewählte Abfälle

Gut	Preis	Einheit	Quelle bzw. Herleitung
Abwasser	0,0013	[€/kg]	Abwassergebühr in Wien (www.wien.gv.at/finanzen/abgaben/abwasser.htm?S0=abwassergebuehr#P0)
Sperrmüll	0,24	[€/kg]	Sperrmüllgebühr bei Anlieferung (www.wien.gv.at/ma48/tar-m1-1.htm)
Restmüll	0,18	[€/kg]	Müllgebühr in Wien: 3,16 € pro 120 l-Tonne (www.wien.gv.at/ma48/tar-m4.htm) Dichte ca. 150 kg/m ³ (http://www.duh.de/hausmuel.pdf)
Baurestmassen	0,05	[€/kg]	Mittelwert aus 30,5 und 65 € pro Tonne bei Anlieferung auf die Deponie (http://www.wien.gv.at/ma48/tar-m1-1.htm)
Ausgeschiedene Fahrzeuge	0,24	[€/kg]	Analog zu Sperrmüll

3.8 Entwicklung von Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes

Es werden zwei verschiedene Typen von Vermeidungsszenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes entwickelt. Zum einen handelt es sich dabei um allgemeine Szenarien die aufgrund ihrer Relevanz für alle drei Magistratsabteilungen durchgeführt werden können. Zum anderen um spezielle Szenarien, die in engem Zusammenhang mit der individuellen Situation der einzelnen Magistratsabteilungen stehen.

3.8.1 Allgemeine Szenarien

In allen Magistratsabteilungen ist ein großes Lager in Form von Baumaterialien aufgebaut. Die Erhaltung des Lagers, sowie dessen Abbau am Ende der Nutzungsdauer einen großen Fluss an festen Abfällen verursacht. Daher beschäftigen sich die ersten beiden Szenarien dieses Kapitels mit einer besseren Nutzung der Gebäude in Form einer längeren bzw. raumintensiveren Verwendung.

Im Kapitel 3.8.1.1 wird im Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“ der Zeithorizont der Gebäudenutzung variiert und im Vergleich zur tatsächlichen Lebensdauer ein Potential für die Vermeidung von Baumaterialien durch eine längere Nutzung abgeschätzt.

Im Kapitel 3.8.1.2 wird im Szenario „Verringerung der Bürofläche“ die Nutzungsintensität der Gebäude verändert. Das Vermeidungspotential durch optimale, sprich intensivere Nutzung der vorhandenen Büroflächen wird abgeschätzt.

Der Wasserverbrauch stellt in allen Magistratsabteilungen den größten Fluss dar. Im Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“ werden Maßnahmen zur Reduktion des Verbrauchs sowie das Wassereinsparungspotential der drei Magistratsabteilungen abgeschätzt (siehe Kapitel 3.8.1.3).

Papier ist das wichtigste Verbrauchsgut in der Verwaltung sämtlicher Magistratsabteilungen. Im Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“ sollen Maßnahmen zur Reduktion des



Verbrauches sowie das Einsparungspotential von Papier in den Verwaltungseinheiten abgeschätzt werden (siehe Kapitel 3.8.1.4).

3.8.1.1 Allgemeines Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“

Aufgrund des hohen Anteils der Baumaterialien und Baurestmassen am gesamten Güterfluss durch die Magistratsabteilungen kann in diesem Bereich auf ein hohes Abfallvermeidungspotential geschlossen werden (vgl. Kapitel 4.1). Ein mögliches Szenario zur Verringerung dieser Güterflüsse stellt die Verlängerung der Lebensdauer von Gebäuden dar. Je länger ein Gebäude genutzt wird, desto geringer werden der Verbrauch an Baumaterialien und der Anfall an Baurestmassen bezogen auf ein Jahr.

Für die Direktionen der MA 22 (Ebendorferstraße) und der MA 42 (Heumarkt) wurde die Lebensdauer bei dem Szenario nicht variiert, sondern mit der tatsächlichen Lebensdauer von 120 bzw. 100 Jahren gerechnet, da diese Ist-Werte über der angenommenen mittleren Nutzungsdauer von durchschnittlich 50 Jahren liegen.

Der derzeitige Verbrauch an Baumaterialien pro Mitarbeiter und Jahr ist Tabelle 3-69 zu entnehmen. Der Anfall von Baurestmassen entspricht in der vorliegenden Studie diesem Verbrauch.

Tabelle 3-69: Kennzahlen des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Verbrauch an Baumaterialien je Mitarbeiter und Jahr		
MA 22	690	kg/Mitarbeiter.a
MA 42	1.800	kg/Mitarbeiter.a
MA 48	1.900	kg/Mitarbeiter.a
Vergleichswert (siehe Tabelle 4-1)	600	kg/Mitarbeiter.a

Der Verbrauch an Baumaterialien der MA 22 entspricht in etwa dem Vergleichswert. Die Werte der beiden anderen Magistratsabteilungen liegen etwa drei Mal über dem Vergleichswert. Das Verwaltungsgebäude der MA 22 wurde mit einer Lebensdauer von 120 Jahren gerechnet. Der Wert von 690 kg/Mitarbeiter liegt trotz des hohen spezifischen Baumateriallagers je Mitarbeiter (siehe Tabelle 4-2) durch die lange Lebensdauer in der Größenordnung des Vergleichswertes.

Geht man von einer Verdoppelung der durchschnittlichen Lebensdauer der Gebäude von 50 Jahre auf 100 Jahre aus, so ergibt sich, unter Verwendung der tatsächlichen Nutzungsdauer bei den Direktionen der MA 22 und der MA 42, folgendes Bild:



Tabelle 3-70: Kennzahlen des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen bei einer Lebensdauer der Gebäude von 100 Jahren (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Verbrauch an Baumaterialien je Mitarbeiter und Jahr bei einer Lebensdauer der Gebäude von 100 Jahren		
MA 22 ¹⁾	630	kg/Mitarbeiter.a
MA 42 ²⁾	1.000	kg/Mitarbeiter.a
MA 48	940	kg/Mitarbeiter.a
Vergleichswert (siehe Tabelle 4-1)	600	kg/Mitarbeiter.a

1) Das Direktionsgebäude in der Ebendorfer Straße wurde mit dem tatsächlichen Alter von 120 Jahren berücksichtigt

2) Das Direktionsgebäude am Heumarkt wurde mit dem tatsächlichen Alter von 100 Jahren berücksichtigt

Eine Gegenüberstellung der Werte aus Tabelle 3-69 mit den Werten aus Tabelle 3-70 ergibt folgende Einsparungspotentiale:

Tabelle 3-71: Kennzahlen des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen bei einer Lebensdauer der Gebäude von 100 Jahren

Reduktion des Verbrauchs an Baumaterialien je Mitarbeiter und Jahr durch die Erhöhung der Lebensdauer der Gebäude auf 100 Jahre	
MA 22 ¹⁾	9 %
MA 42 ²⁾	46 %
MA 48	50 %

1) Das Direktionsgebäude in der Ebendorfer Straße wurde mit dem tatsächlichen Alter von 120 Jahren berücksichtigt

2) Das Direktionsgebäude am Heumarkt wurde mit dem tatsächlichen Alter von 100 Jahren berücksichtigt

Tabelle 3-72: Gegenüberstellung des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen bei einer Lebensdauer der Gebäude von 50 Jahren und 100 Jahren (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Baumaterialverbrauch bei unterschiedlicher Lebensdauer der Gebäude		
	50 Jahre	100 Jahre
MA 22 ¹⁾	65 t/a	59 t/a
MA 42 ²⁾	2.400 t/a	1.300 t/a
MA 48	5.300 t/a	2.700 t/a

1) Das Direktionsgebäude in der Ebendorfer Straße wurde mit dem tatsächlichen Alter von 120 Jahren berücksichtigt

2) Das Direktionsgebäude am Heumarkt wurde mit dem tatsächlichen Alter von 100 Jahren berücksichtigt

Ein Vergleich der Einsparungspotentiale durch die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude innerhalb der drei untersuchten Magistratsabteilungen (siehe Tabelle 3-73) zeigt, dass



der Anteil der Einsparungen bei der MA 48 am größten ist. Die lange Nutzungsdauer des Hauptgebäudes der MA 22 ist am niedrigsten Einsparungspotential abzulesen.

Tabelle 3-73: Reduktion des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen durch die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude von 50 Jahren auf 100 Jahre (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	t/a	%
MA 22 ¹⁾	6	0,2
MA 42 ²⁾	1.100	29
MA 48	2.700	70
Summe	3.800	

1) Das Direktionsgebäude in der Ebendorfer Straße wurde mit dem tatsächlichen Alter von 120 Jahren berücksichtigt

2) Das Direktionsgebäude am Heumarkt wurde mit dem tatsächlichen Alter von 100 Jahren berücksichtigt

Durch die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude von 50 auf 100 Jahre wird der Güterinput um zwischen 0,2 % und 70 % gesenkt. Die Größe des nutzbaren Vermeidungspotentials ist abhängig vom Alter des Gebäudebestandes. In Summe wird der Input um etwa ein Siebtel reduziert (siehe Tabelle 3-74).

Tabelle 3-74: Vergleich der Reduktion des Baumaterialverbrauchs der drei untersuchten Magistratsabteilungen durch die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude von 50 Jahren auf 100 Jahre mit dem gesamten Güterinput (ohne Luft und Wasser; Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Reduktion des gesamten Güterinputs (ohne Luft und Wasser) durch die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude von 50 auf 100 Jahre		
MA 22 ¹⁾	6 t/a	6 %
MA 42 ²⁾	1.100 t/a	10 %
MA 48	2.700 t/a	17 %
Summe	3.800 t/a	14 %

1) Das Direktionsgebäude in der Ebendorfer Straße wurde mit dem tatsächlichen Alter von 120 Jahren berücksichtigt

2) Das Direktionsgebäude am Heumarkt wurde mit dem tatsächlichen Alter von 100 Jahren berücksichtigt

Es kann gezeigt werden, dass eine Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude auf 100 Jahre eine deutliche Reduktion des Güterumsatzes in einer städtischen Verwaltung mit sich bringt.

3.8.1.2 Allgemeines Szenario „Verringerung der Bürofläche“

Im vorliegenden Szenario „Verringerung der Bürofläche“ wird die Flächennutzung untersucht. Anhand ausgesuchter Gebäude werden die Flächen vorhandener Räumlichkeiten der Verwaltung mit den entsprechenden Vorgaben der Stadtbaudirektion [Walter, 2003] verglichen.



Zusätzlich werden die Werte mit jenen der Arbeitsstättenverordnung [BGBl II 368/1998, 1998] verglichen, die laut Stepan, 2003, bei den drei untersuchten Magistratsabteilungen als Stand der Technik für den Büroflächenbedarf herangezogen werden können (siehe Tabelle 3-75).

Diese Vorgaben enthalten Kennwerte für Büroflächen, nicht aber für andere Flächen wie Besprechungs-, Sozial- und Sanitärräume oder Verkehrsflächen. Daher wird für die Beurteilung der ausgesuchten Gebäude jeweils die Bürofläche anstelle der gesamten Nutzfläche für die Berechnungen herangezogen. Dies geschieht unter Berücksichtigung der Mitarbeiteranzahl und deren Aufteilung auf die Büroräume. Die Nutzung von Büroräumlichkeiten für die Abhaltung von Besprechungen bzw. zu Archivzwecken wird ebenfalls berücksichtigt.

Tabelle 3-75: Platzbedarf für Büroflächen in Abhängigkeit der Mitarbeiter je Raum nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung

Platzbedarf in m ²	Stadtbaudirektion ¹	Arbeitsstättenverordnung ²
Einzelzimmer	12	8
2er-Zimmer	18	13
3er-Zimmer	24	18
4er-Zimmer	30	23
5er-Zimmer	36	28

¹ Richtwerte der Stadtbaudirektion für die Berechnung des Büroflächenbedarfs [Walter, 2003]

² Richtwerte der Arbeitsstättenverordnung für die Berechnung des Büroflächenbedarfs [BGBl II 368/1998, 1998]

Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass in vielen Büros Raum für Besprechungen zur Verfügung steht und des weiteren Aktenschränke untergebracht sind, werden jeweils 1 m² pro Mitarbeiter für Besprechungsmöglichkeiten bzw. für Archivzwecke bei der Berechnung berücksichtigt. Damit ergeben sich in Anlehnung an Tabelle 3-75 folgende modifizierte Werte (siehe Tabelle 3-76). Diese Werte liegen auf der sicheren Seite, da in sämtlichen untersuchten Gebäuden der Raum für Besprechungen bzw. Archive innerhalb der Büros durchschnittlich weniger als 2m² pro Mitarbeiter ausmacht.

Tabelle 3-76: Erweiterter Platzbedarf für Büroflächen in Abhängigkeit der Mitarbeiter je Raum nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung unter Berücksichtigung von Besprechungs- bzw. Archivierungsräumlichkeiten innerhalb der Büros

Platzbedarf in m ²	Stadtbaudirektion ¹	Arbeitsstättenverordnung ²
Einzelzimmer	14	10
2er-Zimmer	22	17
3er-Zimmer	30	24
4er-Zimmer	38	31
5er-Zimmer	46	38

In Ausnahmefällen werden in Räumen bei geringfügiger Unterschreitung (bis zu 2 m² bei Einzelzimmer, bis zu 1 m² bei Mehrpersonenzimmer) die vorgegebenen Richtwerte nicht eingehalten und die Anzahl der Mitarbeiter um 1 erhöht.



3.8.1.2.1 Szenario Bürofläche MA 22 - Umweltschutz

Für dieses Szenario wird für die MA 22 das Direktionsgebäude in der Ebendorferstraße herangezogen (siehe Tabelle 3-77).

Tabelle 3-77: Kennzahlen des Direktionsgebäudes der MA 22 in der Ebendorferstraße (Werte und Ergebnisse zum Teil auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 22 Direktion Ebendorferstraße		
Nutzfläche	m²	2.200
Bürofläche	m²	1.100
Mitarbeiter		87
Baumaterialien gesamt	t	6.500
Baumaterialien Büro	t	3.400
Nutzfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	25
Lagerfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	2
Bürofläche/Mitarbeiter	m²/ma	13
Restfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	10
Baumaterialien gesamt/Mitarbeiter	t/ma	76
Baumaterialien Bürofläche /Mitarbeiter	t/ma	39
Baumaterialien/Nutzfläche	t/m ²	3

In Tabelle 3-78 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen geschosswise angeführt. Bei den Büroflächen sind sämtliche Büroräume des Gebäudes berücksichtigt. Ein in einem Büro im Erdgeschoß untergebrachter Sozialraum wird mit einem Abzug von 15 m² berücksichtigt. Weiters wird der Raum, in dem das Luftmessnetz untergebracht ist, aufgrund der speziellen Verwendung nicht in den Berechnungen berücksichtigt. Dadurch verringert sich die Bürofläche im 3. Stock um ca. 40 m².

Tabelle 3-78: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß im Direktionsgebäude der MA 22 in der Ebendorfer Straße (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m²]	Bürofläche [m²]
Kellergeschoß	-	330	-
Erdgeschoß	5	340	150
1. Stock	10	330	230
2. Stock	6	180	130
3. Stock	8	330	170
4. Stock	11	330	220
5. Stock	11	330	220
Summe	51	2.200	1.100

In Tabelle 3-79 und Tabelle 3-80 sind die Mitarbeiter aufgelistet die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) theoretisch pro Stockwerk untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirekti-



on können 86 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung theoretisch 115 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-79: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 22 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	15	150	2
1. Stock	18	200	26
2. Stock	9	110	19
3. Stock	13	150	20
4. Stock	16	190	23
5. Stock	15	190	33
Summe	86	990	120

Tabelle 3-80: Theoretische Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 22 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	18	140	11
1. Stock	24	200	32
2. Stock	12	100	25
3. Stock	19	160	15
4. Stock	22	190	30
5. Stock	20	170	46
Summe	115	960	160

In Tabelle 3-81 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr in den Büroräumlichkeiten der MA 22 beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. theoretisch nach den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können.

Die Mitarbeiterzahl der MA 22 von 87 wurde um die 4 Mitarbeiter des Luftmessnetzes auf 83 reduziert, da das Büro des Luftmessnetzes als verwaltungsuntypisches Büro sowohl flächenmäßig als auch mitarbeitermäßig nicht mitberücksichtigt wurde. Daraus ergibt sich eine Differenz von 3 Mitarbeitern im Vergleich zum Wert der Stadtbaudirektion bzw. theoretisch 32 zu jenem der Arbeitsstättenverordnung.



Tabelle 3-81: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche theoretisch möglichen Mitarbeiter

Direktion MA 22	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	83	86	115
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	3	32

In Tabelle 3-82 ist nach Vorgaben der Stadtbaudirektion eine Reduktion der Bürofläche von rund 40 m² (entspricht in etwa dem Flächenbedarf für ein Ein- sowie ein Zweipersonenzimmer) oder 3,6 % erkennbar. Dies sind mit rund 120 Tonnen knapp 2 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Alters des Direktionsgebäudes werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein theoretisches Vermeidungspotential von 0,16 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 22 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von 1,3 %.

Nach Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung ist eine **theoretische** Reduktion der Bürofläche im Jahr 2000 von rund 346 m² oder 31 % erkennbar. Dies sind mit rund 1.000 Tonnen 16 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Alters des Direktionsgebäudes werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 1,4 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 22 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 11 % (siehe Tabelle 3-82).

Die MA 22 bemerkt dazu Folgendes:

Da das Direktionsgebäude der MA 22 ein 120 Jahre altes, denkmalgeschütztes, nicht freistehendes, ehemaliges Wohnhaus ist können in dem Gebäude Trennwände nicht beliebig verschoben und die Bürogrundrisse nicht optimiert werden.

Eine Umsetzung des theoretischen Einsparungspotenziales ist nicht nur nicht möglich, sondern der tatsächlich zur Verfügung stehende und als Bürofläche nutzbare Raum ist sogar zu klein um alle Mitarbeiter dem Arbeitnehmerschutz (z.B. Einhaltung von Mindestbreiten für Durchgänge zwischen Lagerungen, Möbeln und Maschinen: 0,6 m, Verkehrswege: 1 m, entsprechende Sozialräumen) entsprechend unterbringen zu können.



Tabelle 3-82: Theoretisch eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung im Direktionsgebäude der MA 22 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Direktion MA 22	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	2	17
Δ Bürofläche [m ²]	-	40	350
Δ Bürofläche [%]	-	3,6	31
Δ Baumaterialien [t]	-	120	1.000
Δ Baumaterialien [%]	-	1,8	16
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	1,3	11
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,16	1,4

3.8.1.2.2 Szenario Bürofläche MA 42 - Stadtgartenamt

Für dieses Szenario wurde für die MA 42 das Direktionsgebäude am Heumarkt sowie das Bürogebäude im Blumengarten Hirschstetten herangezogen (siehe Tabelle 3-83).

Tabelle 3-83: Kennzahlen des Direktionsgebäudes der MA 42 am Heumarkt sowie des Bürogebäudes des Blumengartens Hirschstetten (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 42 - Stadtgartenamt		Heumarkt Direktion	Hirschstetten Bürogeb.
Nutzfläche	m²	1.100	540
Bürofläche	m²	730	220
Mitarbeiter		65	14
Baumaterialien gesamt	t	2.700	1.100
Baumaterialien Büro	t	1.800	440
Nutzfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	17	38
Lagerfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	-	-
Bürofläche/Mitarbeiter	m²/ma	11	16
Restfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	6	23
Baumaterialien gesamt/Mitarbeiter	t/ma	41	76
Baumaterialien Bürofläche /Mitarbeiter	t/ma	28	31
Baumaterialien/Nutzfläche	t/m ²	2,4	2,0

3.8.1.2.2.1 Direktionsgebäude am Heumarkt

In Tabelle 3-84 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen des Direktionsgebäudes geschößweise angeführt. Bei den Büroflächen sind sämtliche Büroräume des Gebäudes berücksichtigt.



Tabelle 3-84: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß im Direktionsgebäude der MA 42 am Heumarkt (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Bürofläche [m ²]
Souterrain	11	350	250
Erdgeschoß	10	350	210
Obergeschoß	7	230	160
Dachgeschoß	6	180	120
Summe	34	1.100	730

In Tabelle 3-85 und Tabelle 3-86 sind die Mitarbeiter aufgelistet, die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) pro Stockwerk untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion können 59 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung 76 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-85: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 42 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche – Verschnitt [m ²]
Souterrain	21	230	15
Erdgeschoß	17	200	11
Obergeschoß	11	130	27
Dachgeschoß	10	120	4
Summe	59	680	56

Tabelle 3-86: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 42 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche – Verschnitt [m ²]
Souterrain	27	220	27
Erdgeschoß	23	190	16
Obergeschoß	13	110	45
Dachgeschoß	13	110	11
Summe	76	630	98



In Tabelle 3-87 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr in den Büroräumlichkeiten des Direktionsgebäudes der MA 42 beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden könnten.

Die Mitarbeiterzahl in der Direktion beträgt 65. Daraus ergibt sich eine Differenz von sechs Mitarbeitern im Vergleich zu den Werten der Stadtbaudirektion bzw. elf im Vergleich zu jenen der Arbeitsstättenverordnung. Somit sind nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion rund drei Büros zu wenig vorhanden, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung können vier bis fünf Büros eingespart werden.

Tabelle 3-87: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche möglicher Mitarbeiter

Direktion MA 42	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	65	59	76
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	-6	11

In Tabelle 3-88 ist nach Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 100 m² (entspricht in etwa 4 bis 5 Büroräumen) oder 14 % erkennbar. Dies sind mit rund 240 Tonnen 9 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Alters des Direktionsgebäudes werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 1,1 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 42 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 1,5 % (siehe Tabelle 3-88).

Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion gibt es kein Potential die Bürofläche zu reduzieren.

Tabelle 3-88: Eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung im Direktionsgebäude der MA 42 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	-	5
Δ Bürofläche [m ²]	-	-	100
Δ Bürofläche [%]	-	-	14
Δ Baumaterialien [t]	-	-	240
Δ Baumaterialien [%]	-	-	9,0
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	-	1,5
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	-	1,1



3.8.1.2.2 Verwaltungsgebäude im Blumengarten Hirschstetten

In Tabelle 3-89 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen des Verwaltungsgebäudes im Blumengarten Hirschstetten geschoßweise angeführt. Bei den Büroflächen sind sämtliche Büroräume des Gebäudes berücksichtigt.

Tabelle 3-89: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß im Direktionsgebäude der MA 42 im Blumengarten Hirschstetten (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Bürofläche [m ²]
Keller	-	160	-
Erdgeschoß	5	160	110
Obergeschoß	2	160	45
Dachgeschoß	3	160	63
Summe	10	620	220

In Tabelle 3-90 und Tabelle 3-91 sind die Mitarbeiter aufgelistet, die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) pro Stockwerk untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion können 18 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung 24 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-90: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 42 im Blumengarten Hirschstetten (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

Geschoß	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	9	96	17
Obergeschoß	4	44	1
Dachgeschoß	5	58	5
Summe	18	200	23

Tabelle 3-91: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 42 im Blumengarten Hirschstetten (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	13	110	17



Geschoß	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Obergeschoß	5	41	1
Dachgeschoß	6	51	5
Summe	24	200	23

In Tabelle 3-92 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr in den Büroräumlichkeiten der im Blumengarten Hirschstetten beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können.

Die Mitarbeiterzahl im Büro des Blumengartens Hirschstetten beträgt 14. Daraus ergibt sich eine Differenz von vier Mitarbeitern im Vergleich zu den Werten der Stadtbaudirektion bzw. zehn im Vergleich zu jenen der Arbeitsstättenverordnung. Somit können nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion zwei Büros, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung vier Büros eingespart werden.

Tabelle 3-92: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche möglicher Mitarbeiter im Direktionsgebäude der MA 42 im Blumengarten Hirschstetten

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	14	18	24
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	4	10

In Tabelle 3-93 ist nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 45 m² (entspricht in etwa den zwei Büroräumen im Obergeschoß) oder rund 20 % erkennbar. Dies sind mit 90 Tonnen rund 8 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Gebäudealters werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,11 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 42 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 0,8 %.

Weiters ist in Tabelle 3-93 nach den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eine potentielle Reduktion der Bürofläche von knapp 100 m² (entspricht in etwa 4 Büroräumen – einem im Obergeschoß und alle drei im Dachgeschoß) oder rund 42 % erkennbar. Dies sind mit rund 180 Tonnen 17 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Alters des Direktionsgebäudes werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,22 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 42 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 1,7 % (siehe Tabelle 3-93).



Tabelle 3-93: Eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung im Direktionsgebäude der MA 42 im Blumengarten Hirschstetten (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	2	4
Δ Bürofläche [m ²]	-	45	93
Δ Bürofläche [%]	-	20	42
Δ Baumaterialien [t]	-	89	180
Δ Baumaterialien [%]	-	8,4	17
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,8	1,7
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,11	0,22

3.8.1.2.3 Szenario Bürofläche MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Für dieses Szenario wurde für die MA 48 die Direktion in der Einsiedlergasse, das Baureferat in der Stadlauer Straße sowie die Buchhaltung in der Pohlgasse herangezogen (siehe Tabelle 3-94).

Tabelle 3-94: Kennzahlen des Direktionsgebäudes in der Einsiedlergasse sowie der Gebäude des Baureferates und der Buchhaltung der MA 48 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark		Einsiedlerg. Direktion	Stadlauer Str. Baureferat	Pohlgasse Buchhaltung
Nutzfläche	m²	3.100	2.200	630
Bürofläche	m²	1.500	320	330
Mitarbeiter		145	20	21
Baumaterialien gesamt	t	6.100	4.400	1.300
Baumaterialien Büro	t	3.000	650	670
Nutzfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	21	110	30
Lagerfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	2	77	4
Bürofläche/Mitarbeiter	m²/ma	10	16	16
Restfläche/Mitarbeiter	m ² /ma	9	17	11
Baumaterialien gesamt/Mitarbeiter	t/ma	42	220	60
Baumaterialien Bürofläche /Mitarbeiter	t/ma	21	32	32
Baumaterialien/Nutzfläche	t/m ²	2	2	2



3.8.1.2.3.1 Direktionsgebäude in der Einsiedlergasse

In Tabelle 3-95 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen des Direktionsgebäudes geschoßweise angeführt. Bei den Büroflächen sind sämtliche Büroräume des Gebäudes berücksichtigt.

Tabelle 3-95: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß im Direktionsgebäude der MA 48 in der Einsiedlergasse (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Bürofläche [m ²]
Kellergeschoß	-	130	-
Souterrain	-	370	-
Erdgeschoß	13	380	220
1. Obergeschoß	12	390	270
2. Obergeschoß	12	390	290
3. Obergeschoß	8	390	180
4. Obergeschoß	12	390	280
5. Obergeschoß	12	390	270
Dachgeschoß	-	280	-
Summe	69	3.100	1.500

In Tabelle 3-96 und Tabelle 3-97 sind die Mitarbeiter aufgelistet, die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) pro Stockwerk untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion können 114 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung 171 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-96: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	13	160	59
1. Obergeschoß	20	230	44
2. Obergeschoß	24	260	31
3. Obergeschoß	15	170	15
4. Obergeschoß	22	240	37
5. Obergeschoß	20	230	40
Summe	114	1.300	230



Tabelle 3-97: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Direktionsgebäude der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Geschoß	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Erdgeschoß	22	180	37
1. Obergeschoß	32	240	30
2. Obergeschoß	34	250	37
3. Obergeschoß	20	150	31
4. Obergeschoß	32	240	39
5. Obergeschoß	31	230	36
Summe	171	1.300	210

In Tabelle 3-98 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr in den Büroräumlichkeiten der MA 48 beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können.

Von den 148 in der Direktion tätigen Personen wurden 3 Reinigungskräfte abgezogen, die über keinen Büroarbeitsplatz verfügen [Spet, 2003]. Somit beträgt die Mitarbeiterzahl in der Direktion der MA 48 145. Daraus ergibt sich eine Differenz von 31 Mitarbeitern im Vergleich zu den Werten der Stadtbaudirektion bzw. 26 im Vergleich zu jenen der Arbeitsstättenverordnung. Somit ist nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion rund ein Stockwerk zu wenig vorhanden, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung könnte ein knappes Stockwerk eingespart werden.

Tabelle 3-98: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche möglicher Mitarbeiter im Direktionsgebäude der MA 48

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	145	114	171
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	-31	26

In Tabelle 3-99 ist nach Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 170 m² (entspricht in etwa den 13 Büros im Erdgeschoß) oder 11 % erkennbar. Dies sind mit rund 330 Tonnen 5,5 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Alters des Direktionsgebäudes werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,7 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 48 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 1,4 % (siehe Tabelle 3-99).

Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion gibt es kein Potential die Bürofläche zu reduzieren.



Tabelle 3-99: Eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung im Direktionsgebäude der MA 48 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	-	13
Δ Bürofläche [m ²]	-	-	170
Δ Bürofläche [%]	-	-	11
Δ Baumaterialien [t]	-	-	330
Δ Baumaterialien [%]	-	-	5,5
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	-	1,4
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	-	0,7

3.8.1.2.3.2 Baureferat in der Stadlauer Straße

In Tabelle 3-100 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen des Baureferates angeführt.

Tabelle 3-100: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß im Baureferat der MA 48 in der Stadlauer Straße (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Baureferat	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Bürofläche [m ²]
Summe	9	2.200	320

In Tabelle 3-101 und Tabelle 3-102 sind die Mitarbeiter aufgelistet, die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion können 28 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung 37 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-101: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Baureferat der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Baureferat	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Summe	28	280	45



Tabelle 3-102: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschöß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen im Baureferat der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Baureferat	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche –Verschnitt [m ²]
Summe	37	290	37

In Tabelle 3-103 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr im Baureferat der MA 48 beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können.

Die Mitarbeiterzahl im Baureferat der MA 48 beträgt 20. Daraus ergibt sich eine Differenz von 8 Mitarbeitern im Vergleich zu den Werten der Stadtbaudirektion bzw. 17 im Vergleich zu jenen der Arbeitsstättenverordnung. Somit können nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion zwei bis drei, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung vier bis fünf Büros eingespart werden.

Tabelle 3-103: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche möglicher Mitarbeiter im Baureferat der MA 48

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	20	28	37
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	8	17

In Tabelle 3-104 ist nach Vorgaben der Stadtbaudirektion eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 100 m² (entspricht den Büros 4 bis 6 – siehe Anhang) oder 30 % erkennbar. Dies sind mit 190 Tonnen 4,4 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Gebäudealters werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,4 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 48 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 0,8 %.

Weiters ist in Tabelle 3-104 nach Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 150 m² (entspricht den Büros 1 bis 4 – siehe Anhang) oder 46 % erkennbar. Dies sind mit 300 Tonnen 6,8 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Gebäudealters werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,6 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 48 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 1,3 %.



Tabelle 3-104: Eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung im Baureferat der MA 48 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	3	4
Δ Bürofläche [m ²]	-	97	150
Δ Bürofläche [%]	-	30	46
Δ Baumaterialien [t]	-	190	300
Δ Baumaterialien [%]	-	4,4	6,8
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,83	1,3
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,41	0,64

3.8.1.2.3.3 Buchhaltung in der Pohl gasse

In Tabelle 3-105 sind die Anzahl der Büros sowie die vorhandenen Nutz- und Büroflächen der Buchhaltung angeführt.

Tabelle 3-105: Anzahl der Büroräume sowie Nutz- und Büroflächen je Geschoß in der Buchhaltung der MA 48 in der Pohl gasse (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Buchhaltung	Büros [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Bürofläche [m ²]
Summe	13	630	330

In Tabelle 3-116 und Tabelle 3-107 sind die Mitarbeiter aufgelistet, die nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung (siehe Tabelle 3-76) untergebracht werden können. Nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion können 26 Mitarbeiter, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung 39 Mitarbeiter untergebracht werden.

Für die detaillierte Berechnung der Büroräume in den einzelnen Geschoßen siehe Anhang.

Tabelle 3-106: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen in der Buchhaltung der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Buchhaltung	Mitarbeiter MD-BD [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche – Verschnitt [m ²]
Summe	26	290	47



Tabelle 3-107: Anzahl der Mitarbeiter, die je Geschoß nach den modifizierten Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden können bzw. die dafür benötigten Büroflächen sowie die resultierenden Verschnittflächen in der Buchhaltung der MA 48 (Werte und Ergebnisse der Flächen auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Buchhaltung	Mitarbeiter ArbVO [Anzahl]	Bürofläche – Bedarf [m ²]	Bürofläche – Verschnitt [m ²]
Summe	39	310	21

In Tabelle 3-108 sind die Mitarbeiter, die im Bezugsjahr in der Buchhaltung der MA 48 beschäftigt waren, mit denen verglichen, die nach Berücksichtigung der Vorgaben von Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung untergebracht werden könnten.

Die Mitarbeiterzahl in der Buchhaltung der MA 48 beträgt 21. Daraus ergibt sich eine Differenz von 5 Mitarbeitern im Vergleich zu den Werten der Stadtbaudirektion bzw. 18 im Vergleich zu jenen der Arbeitsstättenverordnung. Somit können nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion drei, nach jenen der Arbeitsstättenverordnung sechs Büros eingespart werden.

Tabelle 3-108: Anzahl der gegenwärtigen Mitarbeiter im Vergleich zu den nach den modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung bei vorhandener Bürofläche möglicher Mitarbeiter in der Buchhaltung der MA 48

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Mitarbeiter [Anz.]	21	26	39
Δ Mitarbeiter [Anz.]	-	5	18

In Tabelle 3-109 ist nach Vorgaben der Stadtbaudirektion eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 70 m² (entspricht den Büros 11 bis 13 – siehe Anhang) oder 21 % erkennbar. Dies sind mit ca. 140 Tonnen 11 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Gebäudealters werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,3 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 48 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 0,6 %.

Weiters ist in Tabelle 3-109 nach Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eine potentielle Reduktion der Bürofläche von rund 150 m² (entspricht den Büros 7 sowie 9 bis 13 – siehe Anhang) oder 46 % erkennbar. Dies sind mit 300 Tonnen 24 % der Baumaterialien. Unter Berücksichtigung des Gebäudealters werden die vermeidbaren Baumaterialien auf die Lebensdauer des Gebäudes aufgeteilt. Daraus ergibt sich ein Vermeidungspotential von 0,7 % des gesamten Materialumsatzes, wenn man den gesamten Verwaltungsapparat der MA 48 betrachtet. Wenn man nur den Materialumsatz der Feststoffe betrachtet, ergibt sich ein Vermeidungspotential von rund 1,3 %.



Tabelle 3-109: Eingesparte Büroflächen und Baumaterialien bei Berücksichtigung der modifizierten Vorgaben der Stadtbaudirektion bzw. Arbeitsstättenverordnung in der Buchhaltung der MA 48 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

	IST-Stand	Stadtbaudirektion	ArbeitsstättenVO
Δ Büros [Anzahl]	-	3	6
Δ Bürofläche [m ²]	-	69	150
Δ Bürofläche [%]	-	21	46
Δ Baumaterialien [t]	-	140	300
Δ Baumaterialien [%]	-	11	24
Δ fester Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,59	1,3
Δ gesamter Materialumsatz der Verwaltung [%]	-	0,29	0,65

3.8.1.3 Allgemeines Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“

3.8.1.3.1 Szenario Wasserverbrauch MA 22 – Umweltschutz

In diesem Kapitel wird auf Grund der in Kapitel 3.7.2.1 getroffenen Annahmen die mögliche Bandbreite des Wasserverbrauchs für Körperreinigung und WC abgeschätzt und mit den realen Verbrauchszahlen verglichen. Für die Berechnung der theoretischen Werte wird ein Arbeitsjahr mit 220 Arbeitstagen angenommen.

Für die beiden Standorte der MA 22 konnten separate Wasserverbrauchszahlen erhoben werden. Da sich die Standorte auch grundlegend in der Art der Verwendung unterscheiden, werden sie gesondert betrachtet.

Verwaltungsgebäude MA 22 – Ebendorferstraße

Außer dem Wasserverbrauch durch die Bediensteten gibt es im Gebäude keine Wasserverbraucher. Da ausschließlich Verwaltungstätigkeiten verrichtet werden, wird Duschen ausgeschlossen. Laut Patak [Patak, 2003] sind alle Toiletten mit Wasserspartasten zur Unterbrechung des Spülvorganges ausgestattet.

Tabelle 3-110: Vermeidungspotential Wasser MA 22 – Ebendorferstraße (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

Vermeidungspotential Wasser MA 22 - Ebendorferstraße	Personen	maximaler Verbrauch ¹⁾ [m ³ /a]	minimaler Verbrauch ²⁾ [m ³ /a]	realer Verbrauch [m ³ /a]
Wasserverbrauch Waschen	87	190	96	
Wasserverbrauch WC	87	380	380	
personenbezogener Wasserverbrauch		570	480	510

Unter „personenbezogene Wasserverbrauch“ wird der Verbrauch für WC und Körperreinigung verstanden.

1) Waschbecken: 10 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage



2) Waschbecken: 5 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

Labor MA 22 – Rinnböckstraße

Das Labor beansprucht nur einen kleinen Teil des Gebäudes. Der Wasserverbrauch wird nur für das ganze Gebäude gemessen. Der Anteil des Labors wird nur indirekt, über den Nutzflächenanteil ermittelt (siehe Kap 3.6.14.1).

Tabelle 3-111: Vermeidungspotential Wasser MA 22 – Rinnböckstraße (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

Vermeidungspotential Wasser MA 22 - Rinnböckstraße	Personen	maximaler Verbrauch ¹⁾ [m ³ /a]	minimaler Verbrauch ²⁾ [m ³ /a]	realer Verbrauch [m ³ /a]
Wasserverbrauch Waschen	8	18	9	
Wasserverbrauch WC	8	35	35	
personenbezogener Wasserverbrauch		53	44	310

Unter „personenbezogene Wasserverbrauch“ wird der Verbrauch für WC und Körperreinigung verstanden.

1) Duschen: 12 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 10 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

2) Duschen: 7,5 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 5 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

Der Vergleich zeigt, dass der Verbrauch des Labors höher ist als der personenbezogene Wasserverbrauch. Dies kann auf den, im Vergleich mit einem Bürogebäude, höheren Bedarf von Wasser im Labor zurückgeführt werden. Da die Aufteilung des Verbrauchs und der Kosten über das Verhältnis der Nutzfläche vorgenommen wird (siehe Kap 3.6.14.1) und das Labor nur einen kleinen Flächenanteil beansprucht, ist es wahrscheinlich, dass die anderen Einrichtungen auf dem Areal maßgeblich für die hohen Verbrauchswerte verantwortlich sind.

3.8.1.3.2 Szenario Wasserverbrauch MA 42 – Stadtgartenamt

Etwa 75 % des verwendeten Wassers wird für die Bewässerung von Grünanlagen sowie dem Betrieb von Springbrunnen und Teichanlagen genutzt. Dies bedeutet, dass der größte Anteil am Wasserverbrauch stark von den klimatischen Umständen und ästhetischen Überlegungen beeinflusst wird.

Jedoch wird mit ca. 260.000 m³ die 4,5 fache Menge des Wasserverbrauchs der MA 48 nicht zum Bewässern verwendet und schlussendlich in den Kanal geleitet. Die MA 42 verfügt über 998 Wasserverbrauchsstellen [Zu Klampen, 2003]. Die Abrechnung dieser Wasserzähler erfolgt durch die MA 4 bzw. MA 6. Die der Abrechnung zugrunde liegenden Gebühren – Abgabebescheide der MA 4 mit den Verbrauchsdaten werden nur in Papierform der MA 42 übermittelt. Eine elektronische Auswertung der Verbrauchsdaten ist daher nicht möglich.

In den folgenden Kapiteln wird der Wasserverbrauch grob nach Verwendungszweck aufgeteilt.

Personenbezogener Wasserverbrauch MA 42

In diesem Kapitel wird auf Grund der im Kapitel 3.7.2.1 getroffenen Annahmen die mögliche Bandbreite des Wasserverbrauchs für Körperreinigung und WC abgeschätzt. In die Berechnung wurde die Zahl von 368 Saisonarbeitern miteinbezogen. Dabei wurde eine Beschäfti-



ungsdauer von 8 Monaten (160 Arbeitstage von Frühjahr bis Herbst) angenommen. Für alle ganzjährig Angestellten wird ein Arbeitsjahr mit 220 Arbeitstagen angenommen.

Tabelle 3-112: Personenbezogener Wasserverbrauch der MA 42 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Vermeidungspotential Wasser MA 42	Personen	maximaler Verbrauch ¹⁾ [m ³ /a]	minimaler Verbrauch ²⁾ [m ³ /a]	realer Verbrauch [m ³ /a]
Wasserverbrauch Duschen Arbeiter	1.162	15.000	9.600	
Wasserverbrauch Duschen Saisoniers	368	3.500	2.200	
Wasserverbrauch Waschen Angestellte	180	400	200	
Wasserverbrauch Körperreinigung		19.000	12.000	
Wasserverbrauch WC Arb. u. Angest.	1.342	5.900	5.900	
Wasserverbrauch WC Saisoniers	368	1.200	1.200	
Wasserverbrauch WC		7.100	7.100	
personenbezogener Wasserverbrauch		26.000	19.000	260.000

Unter „personenbezogene Wasserverbrauch“ wird der Verbrauch für WC und Körperreinigung verstanden.

1) Duschen: 12 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 10 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

2) Duschen: 7,5 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 5 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

Aus Tabelle 3-112 ist ersichtlich, dass nur 7 % bis 10 % des Wasserverbrauchs den Beschäftigten zugerechnet werden kann.

Die größten Wasserverbrauchsstellen der MA 42

Aus den in der MA 42 aufliegenden Gebühren – Abgabenbescheiden der MA 4 für den Zeitraum von Juli 1999 bis Juli 2000, wurden jene Wasserabgabestellen herausgesucht, deren Tagesdurchschnitt mindestens 5 m³ beträgt. Zur Berechnung des Jahresverbrauches wird ein Jahr mit 365 Tage angenommen. Der Verwendungszweck des verbrauchten Wassers wurde von der MA 31 unter Verwendung der Aufzeichnungen der Wasserzählerableser bestimmt [Zu Klampen, 2003].

Tabelle 3-113: Die größten Wasserverbrauchsstellen der MA 42 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Wasserzähleradresse	Wasser Tagesdurchschnitt [m ³ /d]	Jahresdurchschnitt [m ³ /a]	Lt. MA 31 Verwendung
1, Parkring GGEG 12A	354,48	130.000	Garten
10, Kurbadstraße GEG 6	165,06	60.000	Garten
18, Max-Emanuel-Straße GEG 1	155,09	57.000	Betrieb
10, Burgenlandgasse GEG 76	121,65	44.000	Garten
22, RG Spargelfeld		24.000	Blumengarten
18, Gregor-Mendl-Straße GEG 50	57,73	21.000	Garten
4, Karlsplatz VOR 13	54,34	20.000	Garten



Wasserzähleradresse	Wasser Tagesdurchschnitt [m ³ /d]	Jahresdurchschnitt [m ³ /a]	Lt. MA 31 Verwendung
7, Urban Loritz Platz GEG 2	49,41	18.000	Garten
3, Dannebergplatz GEG 10	42,46	15.000	Garten
8, Lange Gasse GEG 62	42,4	15.000	Garten
22, Quadenstraße 40		12.000	Blumengarten
19, Steinfeldgasse GEG 7	26,79	9.800	Garten
3, Landstraßer Gürtel GEG 23	19,11	7.000	Garten
20, Leipzigerplatz GEG 1	17,22	6.300	Monumentalbrunnen
14, Ferdinand-Wolf-Park K ANG	15,58	5.700	Betrieb
20, Donizettiweg 29 (Schulgarten)	12,84	4.700	Betrieb
19, Gallmeyergasse GEG 2	12,53	4.600	Garten
20, Leipziger Straße	12,28	4.500	Betrieb
9, Spitalgasse GEG 29	12,03	4.400	Garten
9, Roßauer Lände GEG 19	11,85	4.300	Betrieb
19, Hartäckerstraße GEG 41	9,46	3.500	Betrieb
10, Arthaberplatz GEG 11	9,38	3.400	Betrieb
21, Kuenburggasse GEG 6	8,86	3.200	Garten
6, Linke Wienzeile NEBEN 24	8,72	3.200	Brunnen Hundezone
7, Lerchenfelderstraße VOR 1-3	7,92	2.900	Garten
11, Herderpark Gärtnerhaus	7,92	2.900	Garten
3, Am Heumarkt 2B (Direktion)	7,21	2.600	Betrieb
5, Siebenbrunnenplatz	6,78	2.500	Brunnen
22, Schüttauplatz GEG 20	6,09	2.200	Betrieb
6, Schadekagasse GEG 10	5,62	2.100	Garten
21, Tetmayergasse 11	5,52	2.000	Betrieb
19, Döblinger Hauptstraße 96	5,39	2.000	Betrieb
10, Steudelgasse GEG 9-11	5,34	1.900	Garten
Summe		500.000	

Tabelle 3-113 zeigt, dass bei einem Gesamtwasserverbrauch von rund 950.000 m³ an den aufgelisteten 33 Verbrauchsstellen 53 % des Wassers verbraucht wird. Somit verursachen 3 % der Verbrauchsstellen die Hälfte des Wasserverbrauchs. Die Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen wird sich auf diese Verbrauchsstellen konzentrieren.

In Tabelle 3-114 wurde durch Stadler [Stadler, 2003] die Aufteilung des Wasserverbrauches auf Duschen, Befüllen von Teichen und Bewässerung abgeschätzt. Der, unter Verwendung der Beschäftigtenzahlen der Standorte errechnete theoretische Duschwasserverbrauch, differiert bei den meisten Standorten gegenüber den geschätzten Anteilen.



Tabelle 3-114: Die größten Wasserverbrauchsstellen der MA 42 nach Verwendungszweck (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Wassermähleradresse	Wasserverbrauch Jahresdurchschnitt	Anteil an der Gesamtsumme	Anteil vom Verbrauch Duschen	Anteil vom Verbrauch Teich	Anteil vom Verbrauch Bewässerung
	[m ³ /a]	[%]	[%]	[%]	[%]
Betriebe					
18, Max-Emanuel-Straße GEG 1	57.000	11%	10%	20%	70%
14, Ferdinand-Wolf-Park K ANG	5.700	1%	k.A.	k.A.	k.A.
22, Donizettiweg 29 (Schulgarten)	4.700	1%	10%	20%	70%
20, Leipziger Straße	4.500	1%			100%
9, Roßauer Lände GEG 19	4.300	1%			100%
19, Hartäckerstraße GEG 41	3.500	1%			100%
10, Arthaberplatz GEG 11	3.400	1%			100%
3, Am Heumarkt 2B (Direktion)	2.600	1%	20%		80%
22, Schüttauplatz GEG 20	2.200	0%	10%	20%	70%
21, Tetmayergasse 11	2.000	0%			100%
19, Döblinger Hauptstraße 96	2.000	0%	k.A.	k.A.	k.A.
Summe Betriebe	92.000	18%			
Brunnen					
20, Leipzigerplatz GEG 1	6.300	1%		30%	70%
6, Linke Wienzeile NEBEN 24	3.200	1%			100%
5, Siebenbrunnenplatz	2.500	0%			100%
Summe Brunnen	12.000	2%			
Blumengarten					
22, RG Spargelfeld	24.000	5%	20%		80%
22, Quadenstraße 40	12.000	2%	10%	20%	70%
Summe Blumengarten	36.000	7%			
Gärten					
1, Parkring GGEG 12A	130.000	26%	10%	20%	70%
10, Kurbadstraße GEG 6	60.000	12%	10%	20%	70%
10, Burgenlandgasse GEG 76	44.000	9%	10%	20%	70%
18, Gregor-Mendl-Straße GEG 50	21.000	4%			100%
4, Karlsplatz VOR 13	20.000	4%		20%	80%
7, Urban Loritz Platz GEG 2	18.000	4%		20%	80%
3, Dannebergplatz GEG 10	15.000	3%			100%
8, Lange Gasse GEG 62	15.000	3%		20%	80%
19, Steinfeldgasse GEG 7	9.800	2%			100%
3, Landstraßer Gürtel GEG 23	7.000	1%			100%
19, Gallmeyergasse GEG 2	4.600	1%		20%	80%
9, Spitalgasse GEG 29	4.400	1%			100%
21, Kuenburggasse GEG 6	3.200	1%			100%
7, Lerchenfelderstraße VOR 1-3	2.900	1%		20%	80%
11, Herderpark Gärtnerhaus	2.900	1%	20%		80%



Wassermähleradresse	Wasserverbrauch Jahresdurchschnitt	Anteil an der Gesamtsumme	Anteil vom Verbrauch Duschen	Anteil vom Verbrauch Teich	Anteil vom Verbrauch Bewässerung
6, Schadekagasse GEG 10	2.100	0%			100%
10, Steudelgasse GEG 9-11	1.900	0%			100%
Summe Gärten:	360.000	72%			
Gesamtsumme größte Verbr.:	500.000	100%			

Die Aufteilung nach Verwendungszweck in Tabelle 3-114 bestätigt die aus den Kosten errechneten Annahmen, dass etwa drei Viertel des Wassers für Bewässerung verwendet wird. Auf Duschen entfallen etwa 7 % des Verbrauches und für die Befüllung der Teiche werden etwa 15 % des Wassers aufgewendet. Die Angabe des Verwendungszwecks von [Stadler, 2003] und [Zu Klampen, 2003] sind unterschiedlich. Denn in allen „Betrieben“ werden große Mengen an Gießwasser verbraucht. Auch gibt es Gärten mit Duschwasserverbrauch. Lt. Stadler [Stadler, 2003] rührt das daher, dass alle Objekte, auf denen ein Bauwerk steht von Seiten der MA 30 als „Betrieb“ klassifiziert werden, auch wenn es sich bei den Bauwerken um Container ohne Wasseranschluss handelt. Der Duschwasseranteil in „Gärten“ ist durch die weite Entfernung des Wasserzählers vom zugehörigen Bauwerk zu erklären, sodass für den Ableser der MA 30 kein Zusammenhang zwischen dem Wasserzähler und dem Bauwerk hergestellt wird [Stadler, 2003].

Mit den Beschäftigtenzahlen der Standorte mit Duschwasserverbrauch und den Richtwerten aus Kapitel 3.7.2.1 kann der theoretische Wasserverbrauch für die Körperpflege abgeschätzt werden. Ein Vergleich mit den, durch Stadler [Stadler, 2003] geschätzten Anteilen, zeigt jedoch nur an zwei Standorten eine grobe Übereinstimmung.

Eine realitätsnahe Zuteilung des verbrauchten Wassers zu einem Verwendungszweck ist zurzeit nicht möglich, da Subwasserzähler zur Erfassung der Teilströme fehlen. Es kann somit ein Vergleich mit optimalen Verbrauchswerten nicht hergestellt werden. Die Identifizierung von Vermeidungspotentialen ist mit der gegebenen Datenlage nicht möglich.

3.8.1.3.3 Szenario Wasserverbrauch MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Die Hauptanwendungsgebiete für Wasser in der MA 48 sind die Körperpflege der Mitarbeiter und die Reinigung von Gerät und Fahrzeugen. Der Wasserverbrauch wird in der Regel nur Objektweise gemessen. Eine Beurteilung des Vermeidungspotentials erfolgt durch eine Abschätzung der Größe der beiden Anteile auf Grund der Annahmen für den personenbezogenen Wasserverbrauch (Kapitel 3.7.2.1).

Personenbezogener Wasserverbrauch MA 48

In die Berechnung wurde die Zahl von 300 Saisonarbeitern miteinbezogen. Dabei wurde eine Beschäftigungsdauer von 4 Monaten (80 Arbeitstage im Winterdienst) angenommen. Für alle ganzjährig Angestellten wird ein Arbeitsjahr mit 220 Arbeitstagen angenommen.



Tabelle 3-115: Personenbezogener Wasserverbrauch der MA 48 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Vermeidungspotential Wasser MA 48	Personen	maximaler Verbrauch ¹⁾ [m ³ /a]	minimaler Verbrauch ²⁾ [m ³ /a]	realer Verbrauch [m ³ /a]
Wasserverbrauch Duschen Arbeiter	2.569	34.000	21.000	
Wasserverbrauch Duschen Saisoniers	300	1.400	900	
Wasserverbrauch Waschen Angestellte	269	600	300	
Wasserverbrauch Körperreinigung		36.000	22.000	
Wasserverbrauch WC Arb. u. Angest.	2.838	12.000	12.000	
Wasserverbrauch WC Saisoniers	300	480	480	
Wasserverbrauch WC		13.000	13.000	
personenbezogener Wasserverbrauch		49.000	35.000	57.000

Unter „personenbezogene Wasserverbrauch“ wird der Verbrauch für WC und Körperreinigung verstanden.

1) Duschen: 12 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 10 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

2) Duschen: 7,5 l/min, 5 min/P; Waschbecken: 5 l/min, 1 min/P; WC: 20 l/P*d, 220 Arbeitstage

Tabelle 3-115 zeigt, dass 62 % bis 86 % des Gesamtwasserverbrauchs dem Personal zugerechnet werden kann, wobei der Maximalwert nicht plausibel ist. Denn die Kübelwäscherei alleine weist einen Jahresverbrauch von etwa 8.000 m³ auf. Weiters wurden die Sanitäranlagen in fast allen Standorten im Laufe der letzten 10 Jahre modernisiert. Dabei wurden standardmäßig wassersparende Armaturen eingebaut.

Dies kann am Beispiel der Straßenreinigung auch rechnerisch nachvollzogen werden. So errechnet sich mit den Annahmen für einen minimalen Verbrauch für die Objekte der Straßenreinigung, ohne Berücksichtigung der Saisonarbeiter, ein Wasserverbrauch von ca. 11.900 m³. Der tatsächliche Verbrauch liegt bei 12.400 m³.

3.8.1.4 Allgemeines Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“

Kopierpapier wird sowohl in den Kopiergeräten als auch für Ausdrücke verwendet. Im Kapitel 3.6.5 ist der Verbrauch an allen Verbrauchsgütern, darunter auch Papier, erhoben worden. Für die Aufteilung des Papierverbrauchs in Ausdrücke und Kopien wurden die Anzahl der Kopien ermittelt und daraus die Masse an bedrucktem Papier errechnet.

3.8.1.4.1 Szenario Papierverbrauch MA 22 – Umweltschutz

In der MA 22 werden jährlich 482.000 Blatt Papier A3 und A4 mit einem Gesamtgewicht von 2.160 kg verbraucht [Stocker & Formanek, 2002]. Da in [Stocker & Formanek, 2002] für das Labor kein Verbrauch von Kopierpapier ausgewiesen ist, wird angenommen, dass das Papier über die Zentrale bezogen wird.



Zur Ermittlung der jährlichen Zahl an Kopien wurde die Kopienanzahl seit dem letzten Service an den beiden Geräten der Ebendorferstraße und dem Gerät in der Rinnböckstraße abgelesen ([Patak, 2003]) und auf ein volles Jahr hochgerechnet.

In Tabelle 3-116 wird, ausgehend von der Zahl der Kopien unter der Annahme eines Anteils der doppelseitigen Kopien, das Gewicht der hergestellten Kopien errechnet. Die Differenz zum Gesamtpapierverbrauch ergibt den Fluss an bedrucktem Papier. Da das Ergebnis von der Wahl des Anteils an doppelseitigen Kopien abhängig ist, sind die Ergebnisse bei sinkendem Anteil in Schritten von 10 % dargestellt.

Tabelle 3-116: Berechnung der Masse von bedrucktem Papier in Abhängigkeit der Anzahl von doppelseitigen Kopien für die MA 22 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Zahl der Kopien	davon doppelseitig	Blätter Kopien	Blätter Kopien	Blätter Druck	Druck/Kopie
[Stk]	[%]	[Stk]	[kg]	[kg]	[1]
220.000	50%	150.000	670	1.500	2,2
	40%	160.000	720	1.400	2,0
	30%	170.000	770	1.400	1,8
	20%	190.000	840	1.300	1,6
	10%	200.000	910	1.200	1,4
	0%	220.000	1.000	1.200	1,2

Gleiches Verhältnis A3-A4 bei Druck und Kopie; mittleres Gewicht pro Blatt: 4,5 g lt. [Stocker & Formanek, 2002]; Gesamtpapierverbrauch: 2.160 kg

Die MA 22 ist vollständig mit duplexfähigen Druckern und Kopierern ausgestattet. Angaben über die Zahl der doppelseitigen Ausdrucke bzw. Kopien können nicht gemacht werden.

3.8.1.4.2 Szenario Papierverbrauch MA 42 – Stadtgartenamt

Im Kapitel 3.6.5.2 wird die Menge an verbrauchten Kopier- und Druckerpapier mit etwa 16.000 kg abgeschätzt.

Kopiergeräte- und Druckerausstattung der MA 42

Die Kopiergeräte werden vom Gerätehersteller aufgestellt und gewartet und verfügen alle über die Möglichkeit, doppelseitig zu kopieren. Bei den Druckern sind in der Direktion und an den Außenstellen 72 Geräte unterschiedlichen Typs in Verwendung. 25 Drucker sind in der Direktion installiert. Von den 10 Laserdruckern in der Direktion ist bei 4 ein doppelseitiger Ausdruck möglich. Alle übrigen Drucker der MA 42 verfügen über keine Duplex-Funktion. Über das interne Netzwerk ist es möglich, von jedem Arbeitsplatz innerhalb und außerhalb der Direktion, doppelseitig auf den vier Druckern mit Duplexeinheit auszudrucken. Die Einstellung ob doppelseitig oder einseitig ausgedruckt wird obliegt dem Anwender [Zach, 2003].

Aufgrund der Druckerausstattung kann davon ausgegangen werden, dass nur ein geringer Anteil der Ausdrucke doppelseitig vorgenommen wird und in diesem Bereich ein Vermeidungspotential besteht. Die Größe des Potentials kann mit den vorliegenden Daten nicht abgeschätzt werden.



3.8.1.4.3 Szenario Papierverbrauch MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

In der MA 48 werden jährlich 4,6 Mio. Blatt Papier A3 und A4 mit einem Gesamtgewicht von 24.000 kg verbraucht (siehe Kapitel 3.6.5.3). Aufgrund der zahlreichen Standorte der MA 48 wurde nur die Anzahl der Kopien in der Zentrale Einsiedlergasse erhoben [Spet, 2003] und berücksichtigt. Der Papierverbrauch wurde im Verhältnis der Angestellten in der Zentrale (148 Personen) zur Zahl aller Angestellten (269 Personen) aufgeteilt.

In Tabelle 3-117 wird, ausgehend von der Zahl der Kopien unter der Annahme eines Anteils der doppelseitigen Kopien, das Gewicht der hergestellten Kopien errechnet. Die Differenz zum Gesamtpapierverbrauch ergibt den Fluss an bedrucktem Papier. Da das Ergebnis von der Wahl des Anteils an doppelseitigen Kopien abhängig ist, sind die Ergebnisse bei sinkendem Anteil in Schritten von 10 % dargestellt.

Tabelle 3-117: Berechnung der Masse von bedrucktem Papier in Abhängigkeit der Anzahl von doppelseitigen Kopien für die Zentrale der MA 48 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Zahl der Kopien	davon doppelseitig	Blätter Kopien	Blätter Kopien	Blätter Druck	Druck/Kopie
[Stk.]	[%]	[Stk.]	[kg]	[kg]	[1]
1.300.000	50%	860.000	4.500	8.700	1,9
	40%	930.000	4.800	8.400	1,7
	30%	1.000.000	5.200	8.000	1,5
	20%	1.100.000	5.600	7.600	1,3
	10%	1.200.000	6.100	7.100	1,1
	0%	1.300.000	6.800	6.400	1,0

Gleiches Verhältnis A3-A4 bei Druck und Kopie; mittleres Gewicht pro Blatt: 5,2 g
Gesamtpapierverbrauch Zentrale Einsiedlergasse: ca. 13.000 kg

3.8.2 Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen

Für jede der drei Magistratsabteilungen werden im Weiteren Szenarien untersucht, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Tätigkeitsfeld der Magistratsabteilung stehen. Als Grundlage dienen die Ergebnisse der Materialflussanalyse. Diese werden zur Identifikation von Problembereichen herangezogen. Daraus werden konkrete Maßnahmen abgeleitet, die in den nachfolgenden Szenarien „Verringerung der Restmüllmengen in den Gartenbezirken der MA 42“ (siehe Kapitel 3.8.2.1), „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“ (siehe Kapitel 3.8.2.2) und „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“ (siehe Kapitel 3.8.2.3) beleuchtet werden.

3.8.2.1 Spezielles Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“

Es ist den Magistratsabteilungen nicht einfach möglich, den Verbrauch an Verbrauchsgütern abzurufen. Der Fluss wurde deshalb überwiegend aus den anfallenden Abfallmengen rück-



gerechnet (siehe Kap 3.6.5). Die notwendige Verbindung zwischen Verbrauchsgütern und Abfällen konnte somit nicht hergestellt werden. Es ist daher nicht möglich ein allgemeines Szenario zur inputseitigen Steuerung der Abfallflüsse zu entwerfen.

3.8.2.1.1 Menge und Zusammensetzung der Abfälle in den Gartenbezirken

Bei der Betreuung der öffentlichen Grünflächen werden pro Jahr ca. 1.500 t Restmüll eingesammelt (siehe Kapitel 3.6.9.2). Der überwiegende Teil des Restmülls stammt aus den aufgestellten Mistkübeln. Nur ein geringer Teil wird durch das Gartenpflegepersonal händisch eingesammelt. Ein Versuch die eingesammelten Abfälle bei der händischen Entleerung auf dem Sammelfahrzeug zu sortieren wurde eingestellt, da die Gefahr von Verletzungen durch spitze Gegenstände im Abfall (Spritzen, zerbrochene Flaschen) zu groß war [Riedl, 2003].

In [Hauer, 2002] wurde der Inhalt von Abfällen aus der Straßenpflege untersucht. Dabei wurde auch der Inhalt der öffentlich aufgestellten Papierkörbe analysiert (siehe Tabelle 3-118). Es ist zu überprüfen, ob sich die Zusammensetzung des Inhaltes der Mistkübel in den Parkanlagen nicht wesentlich von den Abfällen in den Mistkübeln im übrigen öffentlichen Raum unterscheidet.

Tabelle 3-118: Zusammensetzung des Inhalt von Straßenpapierkörben [Hauer, 2002]

Fraktion	[Gew - %]
Verbundstoffe	4
Kunststoff	21
Papier	50
Metall	4
Glas	9
Bio	12

Wie Tabelle 3-118 zeigt, bestehen die gesammelten Abfälle hauptsächlich aus Papier (50 %) und Kunststoff (21 %). Papier könnte als Wertstoff gesammelt werden, gemischter Kunststoff ist thermisch verwertbar und deshalb mit dem Restmüll zu verbrennen.

Die Kosten für Abfuhr und Entsorgung einer Mulde Restmüll betragen € 513,22. Im Jahr 2001 wurden 303 Mulden mit Restmüll vom Muldendienst der MA 48 übernommen. [Homola, 2003] Somit errechnen sich Entsorgungskosten von rund € 155.000,--.

Lt. Klippel [Klippel, 2003] können die Kosten bei einer zusätzlichen Sammlung von Altstoffen nur im konkreten Fall angegeben werden, da das Verrechnungsmodell zu dem von Restmüll unterschiedlich ist und von mehreren Faktoren abhängt. Es kann jedoch von einer Kosteneinsparung ausgegangen werden. Auch besteht von Seiten der MA 48 im Hinblick auf die Umsetzung der DVO [BGBl 164/1996, 1996] Interesse, die Abfallmenge zu reduzieren [Klippel, 2003].

3.8.2.2 Spezielles Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“

Aufgrund des Stellenwertes des Fuhrparks beim Materialumsatz und vor allem bei den Kosten der MA 48, beschäftigt sich ein spezielles Szenario mit den Fahrzeugen der MA 48.



Im vorliegenden Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“ wird der Möglichkeit nachgegangen, bei der Abfallsammlung anstelle des gegenwärtigen Einschichtbetriebes einen Zweischichtbetrieb oder Dreischichtbetrieb zu installieren.

3.8.2.2.1 Einschichtbetrieb – Status Quo

Für dieses Szenario wurde die gesamte Müllfahrzeugflotte der MA 48 herangezogen (siehe Tabelle 3-119) [Suck, 2003]. Die MA 48 verfügt über 325 Fahrzeugen, bestehend aus 11 Glassammelfahrzeugen, 216 „Rotopress“ Müllsammelfahrzeugen und 98 „Variopress“ Müllsammelfahrzeugen. Die einzelnen Müllsammelfahrzeugtypen sind zwei- oder dreischsig mit unterschiedlichen Sammelvolumina.

Tabelle 3-119: Müllsammelfahrzeugflotte der MA 48 [Suck, 2003] (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Müllsammelfahrzeugtyp	Achsen [Anzahl]	Eigengewicht [kg]	Gesamtanzahl [Stk]	Gesamtgewicht [t]
Glas	2	10.080	9	91
Glas	3	11.490	2	23
Rotopress 8m ³	2	6.880	1	6,9
Rotopress 10m ³	2	9.580	3	29
Rotopress 14m ³	2	10.650	68	720
Rotopress 16m ³	2	10.850	108	1.200
Rotopress 18m ³	3	13.640	36	490
Variopress 14m ³	2	11.860	51	600
Variopress 16m ³	2	12.460	15	190
Variopress 18m ³	3	14.940	3	45
Variopress 20m ³	3	15.400	29	450
Summe			325	3.800

Mit den Glassammelfahrzeugen wird ausschließlich Altglas gesammelt. Im Aufbau befindet sich eine klappbare Trennwand um Weiß- und Buntglas voneinander zu trennen. Die „Rotopress“ Müllsammelfahrzeuge werden vorwiegend zum Transport von Haus- und Biomüll verwendet. Um größere Mengen transportieren zu können, wird der Müll mittels einer Drehtrommel (Rotieren + Pressen) verdichtet. Die „Variopress“ Müllsammelfahrzeuge werden vorwiegend zum Transport von Papier, Metall und Kunststoff verwendet. Die Verdichtung des Mülls erfolgt mittels einer variablen Schubwand [MA48, 2002].

Von den insgesamt 325 Müllsammelfahrzeugen stehen 263 im täglichen Einsatz. Die restlichen Fahrzeuge dienen als Reservefahrzeuge aufgrund der erforderlichen Typenvielfalt bei Schüttung und Verdichtungsart. Die Gesamtanzahl der Müllsammelfahrzeuge schwankt infolge von Verzögerungen bei Neuanschaffungen und Ausscheidungen um bis zu 5 %. Daher ist die Reservehaltung der Fahrzeuge 15-20 %, wobei eine maximale Schwankung von 20 Fahrzeugen angenommen wurde (siehe Tabelle 3-125).

Die genaue Aufteilung der Fahrzeugtouren auf die Fraktionen Restmüll, Bioabfall, Metalle, Glas, Kunststoffe und Papier ist der Tabelle 3-120 zu entnehmen [Suck, 2003]. Beim Restmüll sind vier Touren enthalten, die speziell der Entsorgung des Restmülls aus Krankenhäusern vorbehalten sind.



Tabelle 3-120: Täglich benötigte Müllsammelfahrzeuge der MA 48 im Einschichtbetrieb sowie deren gesammelte Abfallfraktionen [Suck, 2003] (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Müllsammel-fahrzeugtyp	im täglichen Einsatz	Masse [t]	Rest-müll	Bio	Metall	Glas	Kunst-stoff	Papier
Glas	7	71	0	0	0	7	0	0
Glas	1	11	0	0	0	1	0	0
Rotopress 8m ³	1	6,9	1	0	0	0	0	0
Rotopress 10m ³	3	29	3	0	0	0	0	0
Rotopress 14m ³	43	460	31	12	0	0	0	0
Rotopress 16m ³	95	1.000	95	0	0	0	0	0
Rotopress 18m ³	36	490	16	20	0	0	0	0
Variopress 14m ³	41	490	4	0	5	0	11	21
Variopress 16m ³	13	160	0	0	0	0	0	13
Variopress 18m ³	3	45	0	0	0	0	0	3
Variopress 20m ³	20	310	20	0	0	0	0	0
Summe	263	3.100	170	32	5	8	11	37

Aus Tabelle 3-120 ist weiters ersichtlich, dass die Gesamtmasse der täglich eingesetzten Müllsammelfahrzeuge rund 3.100 Tonnen beträgt.

3.8.2.2 Zweischichtbetrieb

Bei Einführung eines Zweischichtbetriebes bei der Abfallsammlung würden sich die täglich benötigten Müllsammelfahrzeuge auf 139 reduzieren (siehe Tabelle 3-121). Die Anzahl der Reservefahrzeuge wird als unverändert angenommen.

Tabelle 3-121: Täglich benötigte Müllsammelfahrzeuge der MA 48 im Zweischichtbetrieb sowie deren gesammelte Abfallfraktionen (Ergebnisse der Masse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Müllsammel-fahrzeugtyp	im täglichen Einsatz	Masse [kg]	Rest-müll	Bio	Metall	Glas	Kunst-stoff	Papier
Glas	4	40.000	0	0	0	4	0	0
Glas	1	11.000	0	0	0	1	0	0
Rotopress 8m ³	1	6.900	1	0	0	0	0	0
Rotopress 10m ³	2	19.000	2	0	0	0	0	0
Rotopress 14m ³	22	230.000	16	6	0	0	0	0
Rotopress 16m ³	48	520.000	48	0	0	0	0	0
Rotopress 18m ³	18	250.000	8	10	0	0	0	0
Variopress 14m ³	22	260.000	2	0	3	0	6	11
Variopress 16m ³	7	87.000	0	0	0	0	0	7
Variopress 18m ³	2	30.000	0	0	0	0	0	2
Variopress 20m ³	10	150.000	10	0	0	0	0	0
Summe	137	1.600.000	87	16	3	5	6	20



Aufgrund der höheren Transportleistung wird davon ausgegangen, dass die Müllsammelfahrzeuge durch die rund doppelte Tageskilometerleistung auch rund doppelt so schnell altern, wodurch diese schon nach der halben Zeit ersetzt werden müssen.

Während beim Materialumsatz der Müllsammelfahrzeuge daher beim Zweischichtbetrieb keine Reduktion zu erwarten ist, kann das Materiallager an täglich im Einsatz befindlicher Müllsammelfahrzeugen von 3.000 Tonnen auf 1.600 Tonnen annähernd halbiert werden, da anstatt 263 nur mehr 137 Fahrzeuge im Einsatz stünden. Der gesamte Lagerbestand an Fahrzeugen in der MA 48 würde sich um 20 % von 7.300 Tonnen auf 5.800 Tonnen reduzieren (siehe Tabelle 3-122). Dadurch ergibt sich auch eine im gleichen Maße reduzierte Menge an in Müllsammelfahrzeugen gebundenem Kapital.

Tabelle 3-122: Prozentuelle Verringerung des Fahrzeug- und Geräteparks der MA 48 im Falle eines Zweischichtbetriebes (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Einschicht	Zweischicht
Müllsammelfahrzeuge [t]	3.100	1.600
sonstige Fahrzeuge + Geräte [t]	4.200	4.200
MA48 Fahrzeug- Gerätepark [t]	7.300	5.800
Reduktion des Fahrzeugparks [%]		-20 %

Ein Vermeidungspotential ist durch eine effizientere, weil intensivere Nutzung der vorhandenen Fahrzeuge bzw. einer rascheren Erneuerung der Fahrzeugflotte mit neuen und eventuell schadstoffärmeren Fahrzeugen erkennbar. Überdies ist der Bedarf an Garagen (und Werkstätten) aufgrund der geringeren Anzahl an Müllsammelfahrzeugen geringer.

In Tabelle 3-123 sind die dem Anhang Kapitel 3.6.2.4.2 entnommenen Werte für Bausubstanz und Ausstattung für sämtliche Garagen der MA 48 dargestellt.

Tabelle 3-123: Bausubstanz und Ausstattung der Garagen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Garagen	Bausubstanz hochgerechnet	Ausstattung hochgerechnet
Garage 5 [t]	14.000	160
Garage 5 Dep.[t]	740	14
Garage 17 [t]	16.000	99
Garage 19 [t]	5.900	110
Garage 20 [t]	11.000	130
Garage 20 Dep. [t]	6.500	32
Garage Sporn [t]	4.100	72
Zentralgarage [t]	5.800	29
Summe Garagen [t]	64.000	640
Summe Fuhrpark [t]	110.000	1.100
Summe MA 48 [t]	270.000	4.000

Unter der Voraussetzung einer gleichen prozentuellen Verringerung der Garagen wie der Fahrzeuge, ergibt sich ein Vermeidungspotential von 20 % bezogen auf den die Bausub-



stanz bzw. Ausstattung des Fuhrparks bzw. von 5 % bei der Bausubstanz und 3 % bei der Ausstattung, bezogen auf die gesamte MA 48 (siehe Tabelle 3-124).

Tabelle 3-124: Vermeidungspotential an Bausubstanz und Garagen durch den Zweischichtbetrieb (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Garagen Bausubstanz	Garagen Ausstattung
Einschichtbetrieb [t]	64.000	640
Zweischichtbetrieb [t]	51.000	510
Reduktion Garagen [t]	13.000	130
Reduktion Garagen [%]	20	20
Reduktion MA 48 [%]	4,9	3,3

Durch die längeren täglichen Fahrzeiten verkürzen sich die Zeiträume in denen die Fahrzeuge repariert werden können. Laut Stadtreinigung Hamburg [Leowald, 2003], welche die Abfallsammlung zur Zeit in einem Zweischichtbetrieb betreibt, ist mit einer Reservehaltung von 25 % zu rechnen. Bei einer unveränderten Anzahl an Reservefahrzeugen gegenüber dem Einschichtbetrieb ergibt sich eine Reservehaltung zwischen 25 und 33 % (siehe Tabelle 3-125). Die sich aus dem Wegfall einer Garage ergebenden Mehrkosten durch weitere Anfahrtswege in diesen Bereich, müssten der Einsparung an Personalkosten gegenübergestellt werden.

Tabelle 3-125: Anzahl der maximal bzw. minimal in Reserve gehaltenen Fahrzeuge beim Ein-, Zwei- und Dreischichtbetrieb

	max. Bestand	tägl. Einsatz	Reserve	Reserve [%]
Einschicht	330	263	67	20,3
Zweischicht	204	137	67	32,8
Dreischicht	161	94	67	41,6
	min. Bestand	tägl. Einsatz	Reserve	Reserve [%]
Einschicht	310	263	47	15,2
Zweischicht	184	137	47	25,5
Dreischicht	141	94	47	33,3

Jedes Sammelfahrzeug wird, abhängig von Größe und Fahrzeugalter, zwischen zwei- und viermal pro Tag entleert. Dabei ist das Verhältnis von Ladezeiten (Sammlung) zu Entleerzeiten (Entleerfahrt + Entleerung) aufgrund der Entfernung von der Entladestelle (MVA, Deponie) sehr variabel und beträgt bis zu eineinhalb Stunden pro Entleerfahrt [Bleyel, 2003].

Es stellt sich die zentrale Frage, ob diese Regiefahrten bei einem Zweischichtbetrieb zeitsparend optimiert werden können. Dabei wäre eine Zusammenlegung von Teilen einzelner Routen anzustreben, mit dem Ziel schlussendlich die Gesamtzahl der Routen zu reduzieren.

Bezüglich einer Zeitersparnis gibt es unterschiedliche Voraussetzungen für die Varianten Vormittags- und Nachmittagsschicht auf der einen bzw. Vormittags- und Nachtschicht auf der anderen Seite.



Zweischichtbetrieb mit Vormittags- und Nachmittagsschicht

Bei einem Zweischichtbetrieb mit Vormittags- und Nachmittagsschicht (06.00 bis 14.00 bzw. 14.00 bis 22.00 Uhr) kommt es aufgrund des Sammelbetriebes während der morgendlichen und abendlichen Stoßzeit zweimal am Tag zu Verkehrsbehinderungen durch Müllsammel-fahrzeuge während der Spitzenzeiten. Allerdings könnte dieser zeitliche Mehraufwand auf-grund des abflachenden Verkehrs in den Abendstunden wieder ausgeglichen und/oder sich sogar in einer Zeitersparnis auswirken.

Zweischichtbetrieb mit Vormittags- und Nachtschicht

Bei einem Zweischichtbetrieb mit Vormittags- und Nachtschicht (06.00 bis 14.00 bzw. 22.00 bis 06.00 Uhr) könnte es aufgrund des äußerst geringen Verkehrsaufkommens während der Nachtstunden zu einer spürbaren Zeitersparnis kommen. Bei dieser Variante ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Nachtdienstzuschläge der Mitarbeiter anfallen.

Für Nachtdienste (22.00 bis 06.00 Uhr) bekommen die Bediensteten einen Zuschlag von 14,04 Euro pro Werktag bei ständiger Nachtschicht bzw. 12,69 Euro pro Werktag bei Wechseldienst (z. B. ein Monat Tagdienst, ein Monat Nachtdienst) [Kronberger, 2003]. Mit Hilfe der Angaben hinsichtlich der benötigten Mitarbeiter und Streckentage [Kloud, 2003] kann eine durchschnittliche Anzahl von Werktagen ermittelt werden, in der auf jeder Strecke gearbeitet wird. Die daraus resultierenden Mehrkosten sind in Tabelle 3-126 dargestellt.

Tabelle 3-126: Zweischichtbedingte Lohnzuschläge für Mitarbeiter der Müllsammlung bei Nacht- bzw. Wechseldienst (Ergebnisse zum Teil auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Zweischichtbetrieb	Gesamt	Restmüll (incl. KH)	Bio	Metall	Glas	Kunststoff	Papier
5-Mann Züge	42	40	-	-	-	-	2
3-Mann Züge	21	-	-	-	-	-	21
2-Mann Züge	200	130	32	5	8	11	14
Züge	263	170	32	5	8	11	37
5-Mann Personal	252	240	-	-	-	-	12
3-Mann Personal	84	-	-	-	-	-	84
2-Mann Personal	600	390	96	15	24	33	42
Personal	936	630	96	15	24	33	138
5-Mann Streckentage	10.915	10.398	-	-	-	-	517
3-Mann Streckentage	5.418	95	49	-	-	-	5.274
2-Mann Streckentage	52.656	34.929	7.450	1.313	2.100	2.981	3.883
Streckentage	68.989	45.422	7.499	1.313	2.100	2.981	9.674
5-Mann Tage pro Strecke		260	-	-	-	-	259
3-Mann Tage pro Strecke		-	-	-	-	-	251
2-Mann Tage pro Strecke		269	233	263	263	271	277
Schnitt Tage/Strecke	262	267	234	263	263	271	261
Zuschlag Nachtdienst [€]	460.000	440.000	-	-	-	-	22.000
Zuschlag Nachtdienst [€]	150.000	-	-	-	-	-	150.000
Zuschlag Nachtdienst [€]	1.100.000	740.000	160.000	26.000	44.000	61.000	82.000
Zuschl. Nachtdienst [€]	1.700.000	1.200.000	160.000	26.000	44.000	61.000	250.000
Zuschlag Wechseldst. [€]	830.000	790.000	-	-	-	-	39.000



Zweischichtbetrieb	Gesamt	Restmüll (incl. KH)	Bio	Metall	Glas	Kunststoff	Papier
Zuschlag Wechseldst. [€]	270.000	-	-	-	-	-	270.000
Zuschlag Wechseldst. [€]	2.000.000	1.300.000	280.000	50.000	80.000	110.000	150.000
Zuschl. Wechseldst. [€]	3.100.000	2.100.000	280.000	50.000	80.000	110.000	450.000

Unter der Voraussetzung einer Zeitersparnis von 5 % bei der Nachmittagsschicht und 10 % bei der Nachtschicht (im Vergleich zur Vormittagsschicht), ergibt sich, beide Schichten betrachtet, eine Zeitersparnis von 2,5 % bzw. 5 %. Durch Zusammenlegung von Routen können dadurch bei der Variante Nachmittagsschicht zwei, bei der Variante Nachtschicht fünf Müllsammelfahrzeuge eingespart werden. Bei einem durchschnittlichen Masse von 12.000 kg je Müllsammelfahrzeug und einer Abschreibungsdauer von 3,75 Jahren ergibt sich ein Vermeidungspotential von 6,3 Tonnen (oder 80.000 Euro) bzw. 16 Tonnen (oder 200.000 Euro) pro Jahr (siehe Tabelle 3-127 und Tabelle 3-128).

Tabelle 3-127: eingesparte Fahrzeuge infolge eingesparter Zeit

	Restmüll	Bio	Metall	Glas	Kunststoff	Papier	Zeitersparnis [%]
Einschicht	170	32	5	8	11	37	
2-Schicht nachmittags	87	16	3	5	6	20	5
2-Schicht nachts	87	16	3	5	6	20	10
3-Schicht	60	11	2	4	4	13	10
							Fahrzeugersparnis
2-Schicht nachm. Red.	2,18	0,40	0,08	0,13	0,15	0,50	2
2-Schicht nachts Red.	4,35	0,80	0,15	0,25	0,30	1,00	5
3-Schicht Red.	3,00	0,55	0,10	0,20	0,20	0,65	3

Tabelle 3-128: massen- und kostenmäßiges Vermeidungspotential (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Fahrzeugersparnis	Masse / Fahrzeug [kg]	Abschreibung [a]	Reduktion/Jahr [kg]
2	12.000	3,75	6.300
5	12.000	3,75	16.000
3	12.000	2,50	14.000
Fahrzeugersparnis	Preis / Fahrzeug [€]	Abschreibung [a]	Reduktion/Jahr [kg]
2	150.000	3,75	80.000
5	150.000	3,75	200.000
3	150.000	2,50	180.000

Zweischichtbetrieb der Stadtreinigung Hamburg

Die Stadtreinigung Hamburg wird nach mehrjährigem Zweischichtbetrieb bei der Abfallsammlung im Laufe des heurigen Jahres auf ein modifiziertes Modell des Einschichtbetriebes umstellen. Anstelle von 2 mal 7 Stunden (07.00 bis 21.00 Uhr) an 5 Tagen in der Woche wird in Hinkunft 1 mal 9 Stunden, ebenfalls an 5 Tage die Woche, gearbeitet, wobei jedoch jeder Aufleger nur an 4 Tagen arbeitet. Dies soll durch optimierte Routenplanung Einsparungen bringen, da vor allem die Regiefahrten optimiert werden können [Fiedler, 2003].



Die Stadtreinigung Hamburg sieht das Projekt „Zweischichtbetrieb“ nicht als gescheitert, sondern es wurde eine noch effizientere Variante gefunden. Die Stadtreinigung Hamburg erwartet sich vom „modifizierten Einschichtbetrieb“ eine Chance die Abfallsammlung weiter zu optimieren. Laut Werkstättenleiter Bernd Leowald gab es bei der Umstellung vom Ein- zum Zweischichtbetrieb aus technischer Hinsicht keine nennenswerten Schwierigkeiten [Leowald, 2003]. Es ist allerdings mit einem erhöhten Instandhaltungsaufwand durch die ständig wechselnde Besatzungen zu rechnen, da die Bindung an ein Stammfahrzeug und die damit verbundene Pflege durch das Personal nicht zu unterschätzen ist.

Laut der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung [BGBl I S. 3478, 2002] dürfen Müllsammelfahrzeuge an Sonn- und Feiertagen ganztägig und an Werktagen in der Zeit von 20.00 bis 07.00 Uhr nicht betrieben werden. Dies stellte zwar laut Stadtreinigung Hamburg für die Abfallsammlung im Zweischichtbetrieb ein Problem dar, war allerdings nicht ausschlaggebend für die Beendigung des Zweischichtbetriebes [Fiedler, 2003].

3.8.2.2.3 Dreischichtbetrieb

Bei Einführung eines Dreischichtbetriebes bei der Abfallsammlung würden sich die täglich benötigten Müllsammelfahrzeuge auf 96 reduzieren (siehe Tabelle 3-129). Die Anzahl der Reservefahrzeuge wird auch hier als unverändert angenommen.

Tabelle 3-129: Täglich benötigte Müllsammelfahrzeuge der MA 48 im Dreischichtbetrieb sowie deren gesammelte Abfallfraktionen (Ergebnisse der Masse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

Müllsammelfahrzeugtyp	im täglichen Einsatz	Masse [kg]	Restmüll	Bio	Metall	Glas	Kunststoff	Papier
Glas	3	30.000	0	0	0	3	0	0
Glas	1	11.000	0	0	0	1	0	0
Rotopress 8m3	1	6.900	1	0	0	0	0	0
Rotopress 10m3	1	9.600	1	0	0	0	0	0
Rotopress 14m3	15	160.000	11	4	0	0	0	0
Rotopress 16m3	32	350.000	32	0	0	0	0	0
Rotopress 18m3	13	180.000	6	7	0	0	0	0
Variopress 14m3	15	180.000	2	0	2	0	4	7
Variopress 16m3	5	62.000	0	0	0	0	0	5
Variopress 18m3	1	15.000	0	0	0	0	0	1
Variopress 20m3	7	110.000	7	0	0	0	0	0
Summe	94	1.100.000	60	11	2	4	4	13

Ähnlich dem Zweischichtbetrieb (siehe Kapitel 3.8.2.2.2) wird aufgrund der höheren Transportleistung davon ausgegangen, dass die Müllsammelfahrzeuge durch die dreifache Tageskilometerleistung auch rund dreimal so schnell altern, wodurch diese schon nach einem Drittel der Zeit ersetzt werden müssen. Somit ist keine Reduktion des Materialumsatzes bei den Müllsammelfahrzeugen zu erwarten.

Das Materiallager an täglich im Einsatz befindlicher Müllsammelfahrzeugen kann jedoch von 3.000 Tonnen auf 1.100 Tonnen annähernd gedrittelt werden, da anstatt 263 nur mehr 94 Fahrzeuge im Einsatz stünden (siehe Tabelle 3-129). Der gesamte Lagerbestand an Fahr-



zeugen in der MA 48 würde sich um rund 27 % von 7.300 Tonnen auf 5.300 Tonnen reduzieren (siehe Tabelle 3-130). Dadurch ergibt sich auch hier eine im gleichen Maße reduzierte Menge an in Müllsammelfahrzeugen gebundenem Kapital.

Tabelle 3-130: Prozentuelle Verringerung des Fahrzeug- und Geräteparks der MA 48 im Falle eines Dreischichtbetriebes (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Einschicht	Dreischicht
Müllsammelfahrzeuge [t]	3.100	1.100
sonstige Fahrzeuge + Geräte [t]	4.200	4.200
MA48 Fahrzeug- Gerätepark [t]	7.300	5.300
Reduktion des Fahrzeugparks [%]		-27 %

Ein Vermeidungspotential ist durch eine effizientere, weil intensivere Nutzung der vorhandenen Fahrzeuge bzw. einer rascheren Erneuerung der Fahrzeugflotte mit neuen Fahrzeugen noch deutlicher als beim Zweischichtbetrieb erkennbar. Ebenso verhält es sich beim Bedarf an Garagen (und Werkstätten).

Bei gleicher prozentueller Verringerung der Garagen wie der Fahrzeuge wie im Zweischichtbetrieb (siehe Kapitel 3.8.2.2.2), ergibt sich ein Vermeidungspotential von 27 % bezogen auf den die Bausubstanz bzw. Ausstattung des Fuhrparks bzw. von 7 % bei der Bausubstanz und 4 % bei der Ausstattung, bezogen auf die gesamte MA 48.

Tabelle 3-131: Vermeidungspotential an Bausubstanz und Garagen durch den Dreischichtbetrieb (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet, dadurch können Rundungsfehler entstehen)

	Garagen Bausubstanz	Garagen Ausstattung
Einschichtbetrieb [t]	64.000	640
Dreischichtbetrieb [t]	47.000	470
Reduktion Garagen [t]	17.000	180
Reduktion Garagen [%]	27	27
Reduktion MA 48 [%]	6,5	4,4

Durch den Rund-um-die-Uhr Betrieb gibt es zeitliche Probleme um die Fahrzeuge zu warten bzw. zu reparieren. Bei einer unveränderten Anzahl an Reservefahrzeugen gegenüber dem Einschichtbetrieb ergibt sich eine Reservehaltung zwischen 33 und 41 %. Hier wäre zu überprüfen, ob mit dieser Anzahl das Auslangen gefunden werden kann (siehe Tabelle 3-125).

Bezüglich der Zuschlagszahlungen für Nachtdienste gelten dieselben Überlegungen wie für den Zweischichtbetrieb.

Unter denselben Voraussetzung einer Zeitersparnis für den Dreischichtbetrieb wie für den Zweischichtbetrieb, ergibt sich auf für alle drei Schichten im Schnitt eine Zeitersparnis von 10 %. Durch Zusammenlegung von Routen können dadurch drei Müllsammelfahrzeuge eingespart werden. Bei einem durchschnittlichen Masse von 12.000 kg je Müllsammelfahrzeug und einer Abschreibungsdauer von 2,5 Jahren ergibt sich ein Vermeidungspotential von 14 Tonnen (oder 180.000 Euro) pro Jahr (siehe Tabelle 3-127 und Tabelle 3-128).



Die Tatsache des größeren Verhältnisses von Nutzlast zu Eigengewicht bei größeren Fahrzeugen wurde bei diesem Szenario nicht berücksichtigt. So konnte laut Panzenböck [Panzenböck, 2003] die beförderte Müllmenge innerhalb der letzten 10 Jahre annähernd verdoppelt werden, während die Anzahl, die Kilometerleistung und der Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge annähernd gleich geblieben ist (siehe Tabelle 3-132).

Tabelle 3-132: Vergleich von gefahrenen Kilometern zu beförderter Müllmenge (Quelle: [Panzenböck, 2003])

		1993	2001
Gefahrene Kilometer	[10 ³ km]	11.313	12.485
Anzahl der Müllautos	[Stk.]	311	318
Beförderte Müllmenge	[t]	515.000	900.000
Treibstoffverbrauch	[10 ³ Liter]	5.097	5.741

3.8.2.3 Spezielles Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“

Für dieses Szenario wurde für die MA 48 die Garage 5 in der Einsiedlergasse herangezogen. Die prinzipielle Idee ist, statt der gesamten Garage nur die Motoren der abgestellten Fahrzeuge zu heizen. Die Garage 5 ist ein älteres Gebäude mit einer schlechten Wärmedämmung. Für die Beheizung kommt noch erschwerend hinzu, dass die Tore nicht gänzlich verschlossen werden dürfen (Lüftungsschlitze), um die Abgaskonzentration im Gebäude nicht zu hoch werden zu lassen. Diese ständige Belüftung der Garage führt noch zusätzlich zu Wärmeverlusten.

Dieses Szenario beruht darauf, dass eine Konzentration auf die „Dienstleistung“, die die Garage zu erfüllen hat, stattfindet. Die Garage hält Witterungseinflüsse, wie Kälte, Regen und Schnee von den Fahrzeugen fern. Ziel der Heizung ist eine Warmhaltung der Fahrzeugmotoren, um Kaltstarts und damit erhöhten Verschleiß und erhöhten Treibstoffbedarf in der Warmlaufphase zu verhindern. Dazu muss nicht unbedingt die Luft in der Garage auf einem bestimmten Temperaturniveau gehalten werden. Es reicht, bzw. ist für die Motoren sogar besser, den Kühlkreislauf der Fahrzeuge vor dem Start auf etwa 40 °C zu bringen. Dies kann mit sogenannten Motorvorwärmern erfolgen. Im Prinzip funktioniert das System ähnlich wie ein Tauchsieder. Ein Heizelement wird in den Motorblock installiert, die Heizung erfolgt elektrisch. Die notwendigen Steckdosen müssten im Falle, dass Fahrzeuge nicht an der Garagenwand abgestellt werden, in den Boden versenkt oder an der Decke aufgehängt werden. In einigen Fällen wird auch die Stromversorgung verstärkt werden müssen.

In den folgenden Tabellen wird der Energiebedarf für Garagenheizung (siehe Tabelle 3-133) bzw. Motorvorwärmung (siehe Tabelle 3-134) für die Garage 5 dargestellt.

Die (theoretische) Heizlast der Garage 5 wurde mit Hilfe eines vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) zur Verfügung gestellten Programms berechnet. In erster Annäherung und unter der Annahme, dass das Gebäude auf 8 °C geheizt wird, wurde ein spezifischer Heizwärmebedarf von ca. 125 kWh/m².a ermittelt. Über die Plänen entnommenen Dimensionen des Gebäudes (beheiztes Brutto-Volumen bzw. beheizte Bruttogeschosfläche) wurde der Heizwärmebedarf abgeschätzt. Dieser Heizwärmebedarf wurde mit den durchschnittlichen Kosten des Fernwärmebezugs multipliziert und so auf die Kosten der Garagenheizung



geschlossen. Um den tatsächlichen Heizwärmebedarf der Garage 5 ermitteln zu können, ist der Einbau eines Subzählers für die Garage 5 notwendig.

Tabelle 3-133: Ermittlung des Heizwärmebedarfs der Garage 5 (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, Garage 5		
Bruttogeschoßfläche beider Hallen	5.100	m ²
Energiekennzahl (spezifischer Heizwärmebedarf)	130	kWh/m ² .a
Heizwärmebedarf	640.000	kWh/a
Fernwärmekosten	0,046	€/kWh
Betriebskosten der Heizung	30.000	€/a

Der Energiebedarf der Motorvorwärmgeräte wurde über die Heizleistung eines Gerätes und den Klimadaten für Wien abgeschätzt. Die Heizleistung eines LKW-Motorvorwärmgeräts beträgt je nach Type ca. 1.000 W. Es wurde angenommen, dass die erforderliche Betriebstemperatur des Kühlwasserkreislaufs durchschnittlich nach ca. 2 Stunden erreicht wird⁴. Unter der Annahme, dass die Fahrzeuge an 5 Tagen pro Woche ausfahren und dass in Wien an 208 Tagen pro Jahr geheizt wird, wurden 150 Motorvorwärmstage ermittelt. Der Strombedarf der Motorvorwärmgeräte wurde mit den durchschnittlichen Kosten des Strombezugs multipliziert und so auf die Betriebskosten der Motorvorwärmung geschlossen.

Tabelle 3-134: Ermittlung des Energiebedarfs für die Motorvorwärmung der Fahrzeuge in der Garage 5 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, Garage 5		
Heizleistung eines Motorvorwärmgeräts	1.000 ⁵	W
Heizdauer	2	H
Anzahl der Fahrzeuge in der Garage 5	136	Stück
Tage im Jahr, an denen vorgeheizt wird	150	D
Strombedarf durch das Motorvorwärmssystem	40.000	kWh/a
Kosten der elektrischen Energie	0,077	€/kWh
Betriebskosten des Motorvorwärmersystems	3.100	€/a

Ein Vergleich sowohl der Energieeinsparung als auch der Betriebskosteneinsparung (siehe Tabelle 3-135) zeigt deutliche Vorteile für die Motorvorwärmung gegenüber der Garagenheizung. Die Energieeinsparung beträgt 94 %, die Betriebskosteneinsparung 89 %.

⁴ An kalten Tagen dauert die Aufwärmphase länger, in der Übergangszeit ist mit einer kürzeren Zeitdauer zu rechnen.

⁵ Je nach Fahrzeugtype, lt. Auskunft Hr. Svoboda, Abteilung Technik Fa. Eberspächer



Tabelle 3-135: Vergleich des Energiebedarfs für die Garagenheizung mit dem Energiebedarf für die Motorvorwärmung der Fahrzeuge in der Garage 5 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, Garage 5		
Heizwärmebedarf	640.000	kWh/a
Strombedarf durch das Motorvorwärmssystem	40.000	kWh/a
Differenz (Energieeinsparung durch das Motorvorwärmssystem)	600.000	kWh/a
	94	%
Betriebskosten der Garagenheizung	30.000	€/a
Betriebskosten des Motorvorwärmssystems	3.100	€/a
Differenz (Betriebskosteneinsparung durch das Motorvorwärmssystem)	27.000	€/a
	89	%

Die Motorvorwärmgeräte werden mit elektrischem Strom betrieben. Für jedes Fahrzeug müsste daher eine Steckdose mit Zeitschaltuhr in der Garage installiert werden. Es ist nicht notwendig, dass die Fahrzeuge immer am selben Platz stehen. Die Installation der Steckdosen stellt keinen großen Investitionsbedarf darstellen und wird daher vernachlässigt. Der Investitionsbedarf der Motorvorwärmgeräte selbst wird mit ca. 700 Euro abgeschätzt [WAECO, 2003].

Unter der Annahme, dass in den beiden Garagen je 68 Fahrzeuge abgestellt werden (berechnet aus Nettogeschoßfläche und dem Platzbedarf eines Fahrzeugs), ergibt sich ein Investitionsaufwand für die Motorvorwärmgeräte von rd. 95.000 Euro. Trotz der hohen Energieeinsparung und Reduktion der laufenden Kosten ist mit einer Amortisationsdauer von knapp 3,6 Jahren zu rechnen (siehe Tabelle 3-136).

Tabelle 3-136: Vergleich des Energiebedarfs für die Garagenheizung mit dem Energiebedarf für die Motorvorwärmung der Fahrzeuge in der Garage 5 (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, Garage 5		
Anzahl der benötigten Motorvorwärmgeräte	138	Stück
Kosten eines Motorvorwärmgeräts	700	€
Gesamtkosten	95.000	€
Betriebskostensparnis	27.000	€/a
Amortisationsdauer der Investition	3,6	A

Dieses Szenario, das für die Garage 5 exemplarisch gerechnet wurde, kann nicht für alle Fahrzeuge der MA 48 übertragen werden. Teilweise stehen die Fahrzeuge im Freien, eine Motorvorwärmung würde bei diesen eventuell die Motorlebensdauer erhöhen und die Wartungsintervalle verlängern, es ist aber kein Einsparungspotential durch den Ersatz der Garagenheizung gegeben. Die Gegenüberstellung der Wartungskostenreduktion mit den Kosten der Motorvorwärmgeräte kann in der vorliegenden Studie nicht erfolgen.

Für Winterdienst-Fahrzeuge, die ständig ausfahren können müssen, ist darauf zu achten, dass die Windschutzscheiben stets eisfrei gehalten werden. Dies sollte auch in einer unbeheizten Garage möglich sein, zumal durch die Motorvorwärmung die Fahrzeugheizung rasch zur Verfügung steht.



Fahrzeuge, die über einen Wassertank verfügen, der ständig mit Trinkwasser für den Katastrophenfall gefüllt sein muss, sind nicht geeignet, in unbeheizten Garagen zu stehen. Hier kann eventuell ein Teil der Garage für diese Fahrzeuge abgetrennt und frostfrei gehalten werden.





4 Resultate

4.1 Bilanz der drei Magistratsabteilungen

Im vorliegenden Kapitel sind die Materialflussanalysen für die drei Magistratsabteilungen dargestellt.

Im Kapitel 4.1.1 ist der gesamte Input und Output der Güter in die Magistratsabteilungen dargestellt, wobei in der ersten Abbildung der absolute Fluss in Tonnen pro Jahr (bzw. MWh für die Energie), in der zweiten Abbildung der Fluss in Kilogramm pro Mitarbeiter und Jahr und in der dritten Abbildung der Fluss der Kosten in Euro pro Jahr angegeben ist.

Im Kapitel 4.1.2 ist der Input und Output der Güter auf die einzelnen Prozesse der Magistratsabteilungen aufgesplittet, wobei wiederum in der ersten Abbildung der absolute Fluss in Tonnen pro Jahr (bzw. MWh für die Energie), in der zweiten Abbildung der Fluss in Kilogramm pro Mitarbeiter und Jahr und in der dritten Abbildung der Fluss der Kosten in Euro pro Jahr angegeben ist.

4.1.1 Materialflussanalysen – Gesamter Input in und Output aus den Magistratsabteilungen

4.1.1.1 Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz

Der gesamte Fluss der MA 22 beträgt knapp 1.000 Tonnen pro Jahr (siehe Abbildung 4-1). Wasser ist mit etwa 87 % das massenmäßig wichtigste Gut, gefolgt von den Baumaterialien mit rund 7 % und der Luft mit rund 3 %

Das Materiallager der MA 22 beträgt ca. 7.200 Tonnen und findet sich zu über 90 % im Prozess „Verwaltung“.

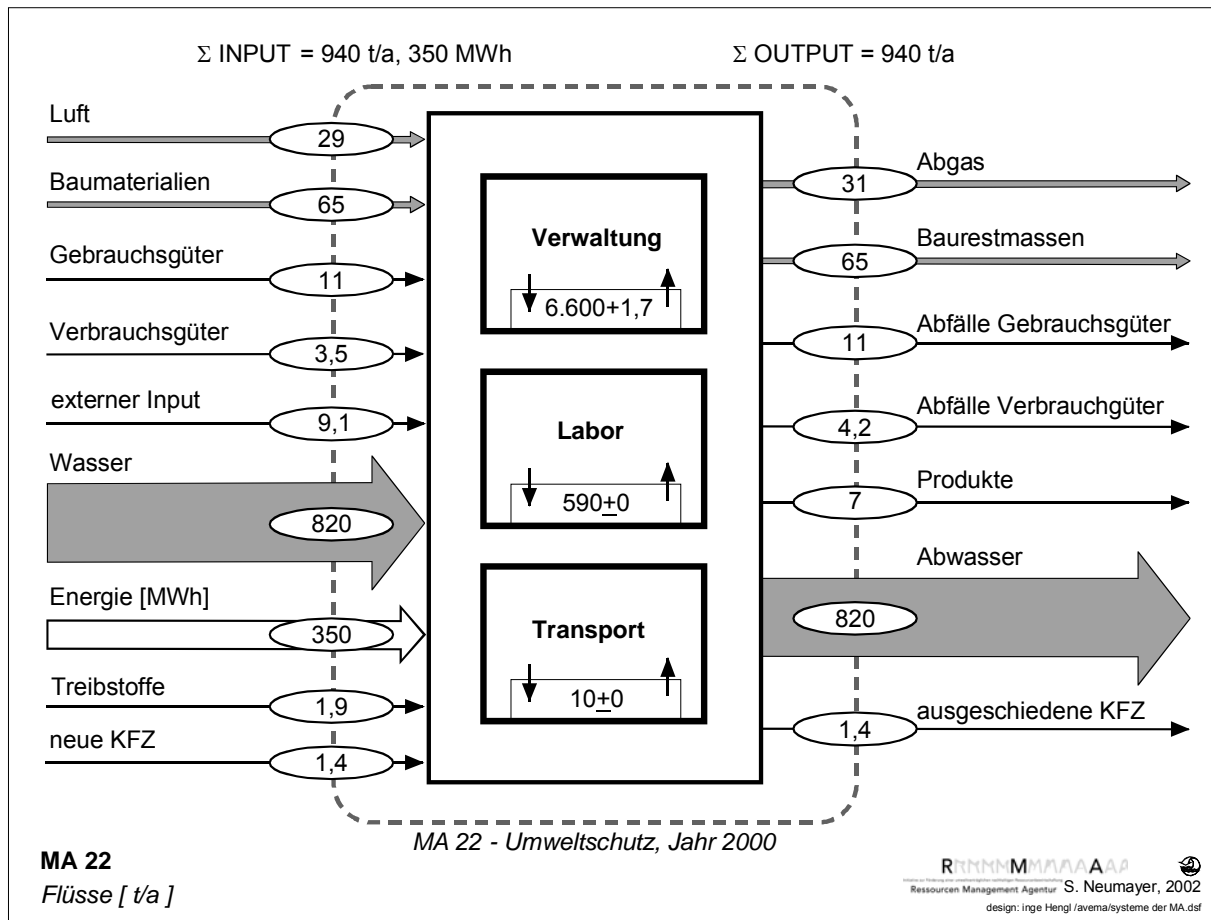


Abbildung 4-1: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz, absolute Flüsse

Der personenbezogene Güterfluss der MA 22 beträgt rund 10 Tonnen pro Mitarbeiter und Jahr (siehe Abbildung 4-2).

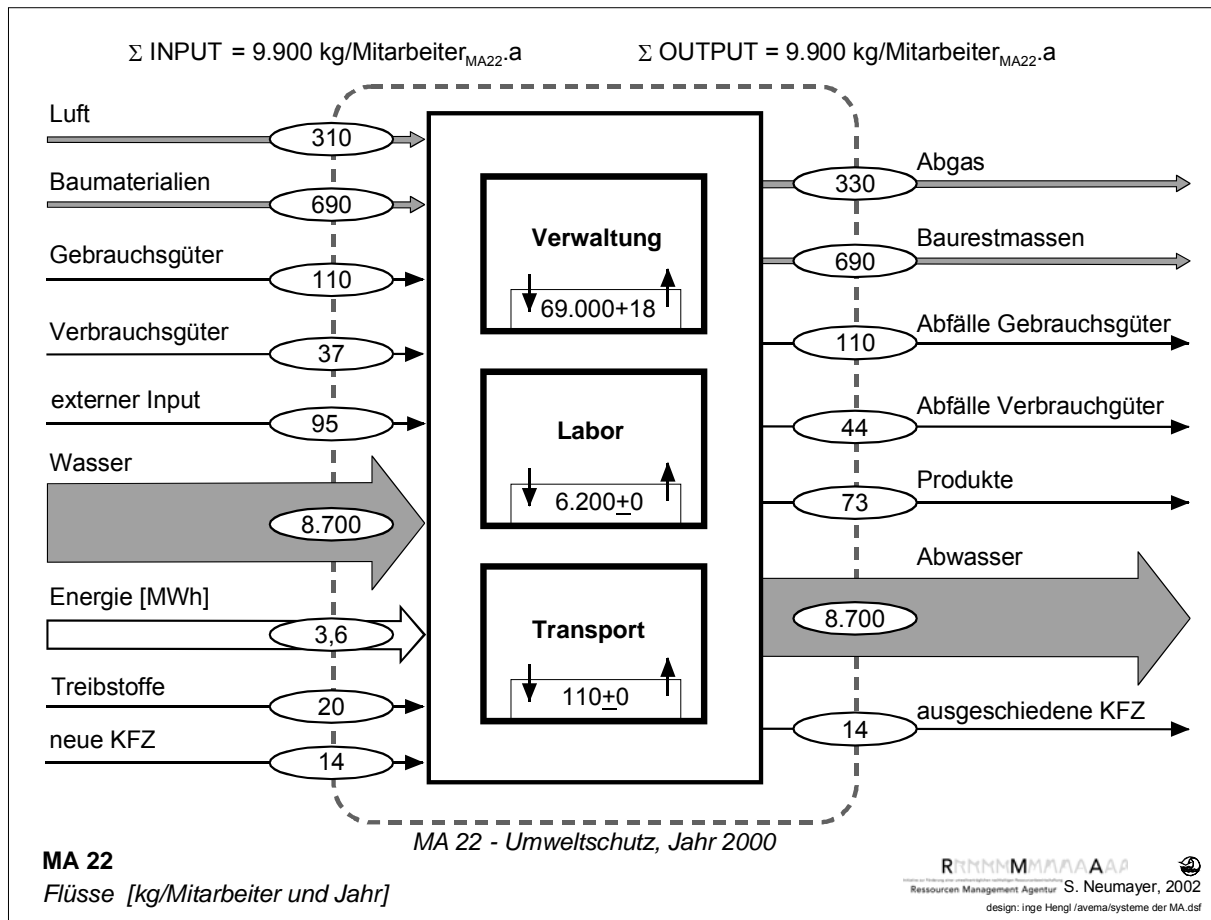


Abbildung 4-2: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz; Flüsse pro Mitarbeiter

Die güterflussbedingten Gesamtkosten der MA 22 betragen jährlich rund 220.000 Euro. Mit 210.000 Euro betreffen 95 % davon die Inputflüsse (siehe Abbildung 4-3).

Den größten Anteil am Input haben mit 78.000 Euro oder 35 % die Baumaterialien, gefolgt von den Gebrauchsgütern (excl. Kraftfahrzeugen) mit 22 % und dem externen Input mit 12 %.

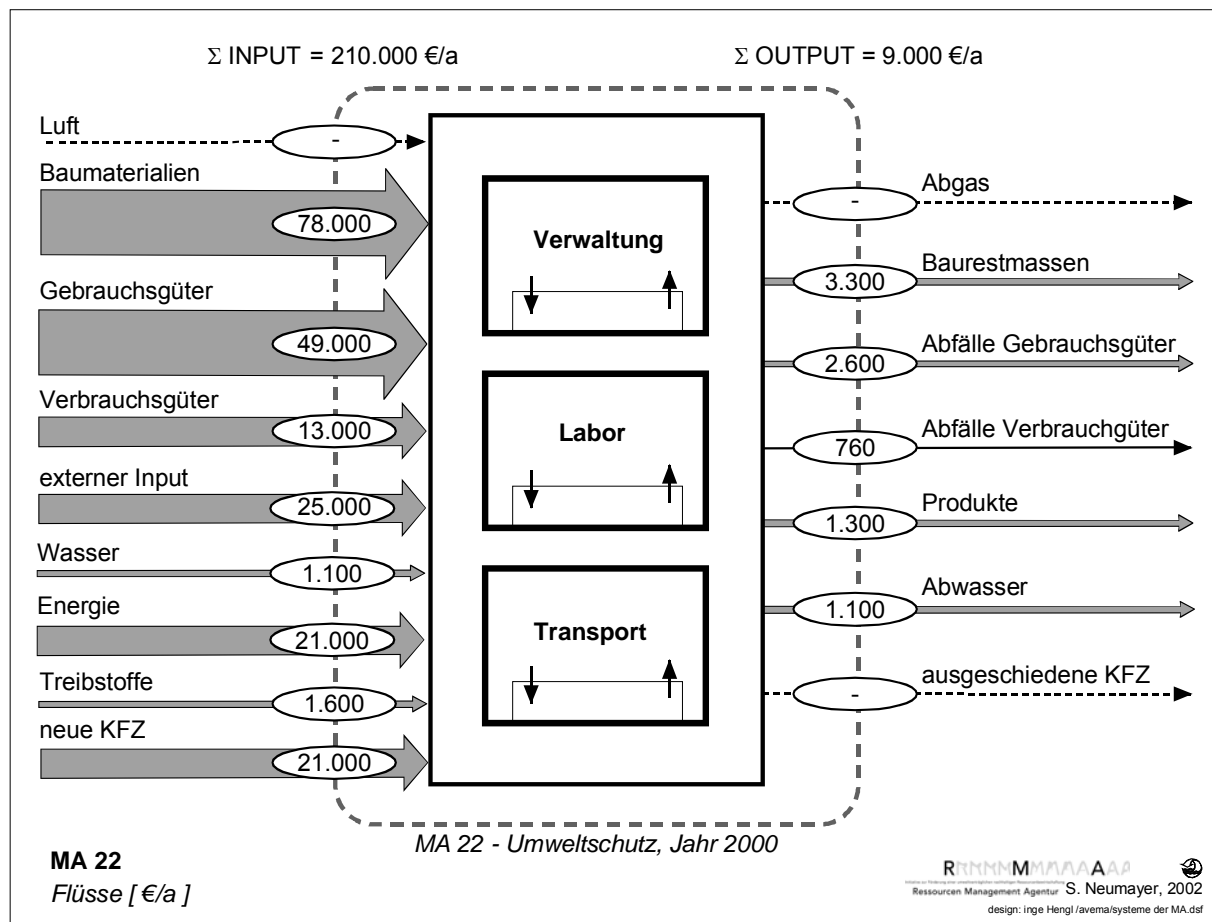


Abbildung 4-3: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz; Kostenflüsse

4.1.1.2 Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt

Der gesamte Fluss der MA 42 beträgt knapp eine Million Tonnen pro Jahr (siehe Abbildung 4-4). Wasser ist mit 98 % das massenmäßig mit Abstand wichtigste Gut.

Das Materiallager der MA 42 beträgt ca. 130.000 Tonnen und findet sich zu 41 % im Prozess „Betriebe“, zu 28 % im Prozess „Dienstleistung“, zu 16 % im Prozess „Transport“ und zu 14 % im Prozess „Verwaltung“.

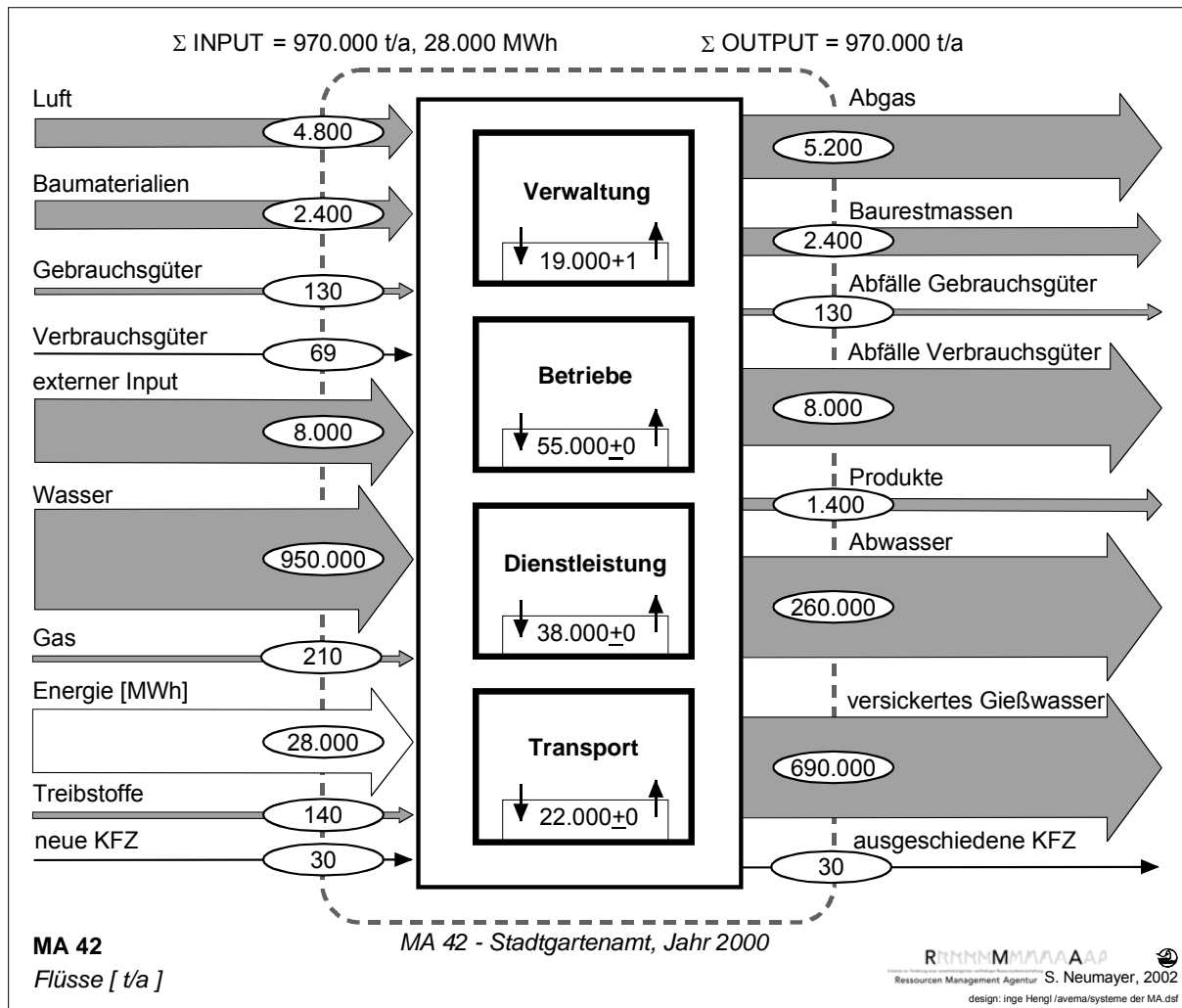


Abbildung 4-4: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, absolute Flüsse

Der personenbezogene Güterfluss der MA 42 beträgt 720 Tonnen pro Mitarbeiter und Jahr (siehe Abbildung 4-5).

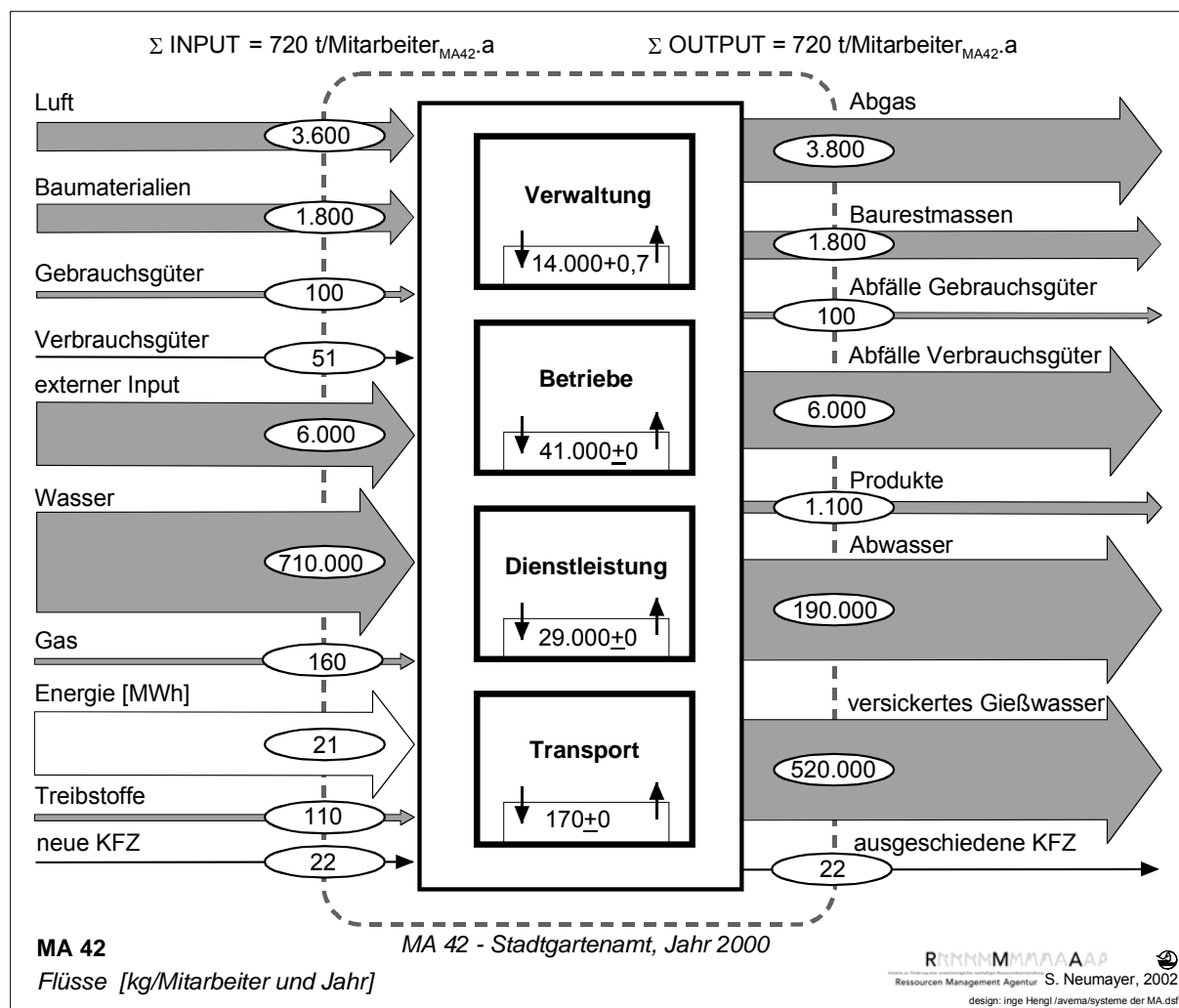


Abbildung 4-5: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, Flüsse pro Mitarbeiter

Die güterflussbedingten Gesamtkosten der MA 42 betragen jährlich rund 8 Millionen Euro (siehe Abbildung 4-6), davon entfallen rund 88 % auf die Inputflüsse und 12 % auf die Outputflüsse.

Den größten Anteil an den Inputflüssen haben mit 2,9 Millionen Euro oder 40 % die Baumaterialien, gefolgt von Energie mit 21 % und Wasser mit 17 % der Kosten für den Input.

Bei den Outputflüssen verursachen Abwasser 34 % und die zu entsorgenden Abfälle von Verbrauchsgütern 27 % der Kosten für den Output.

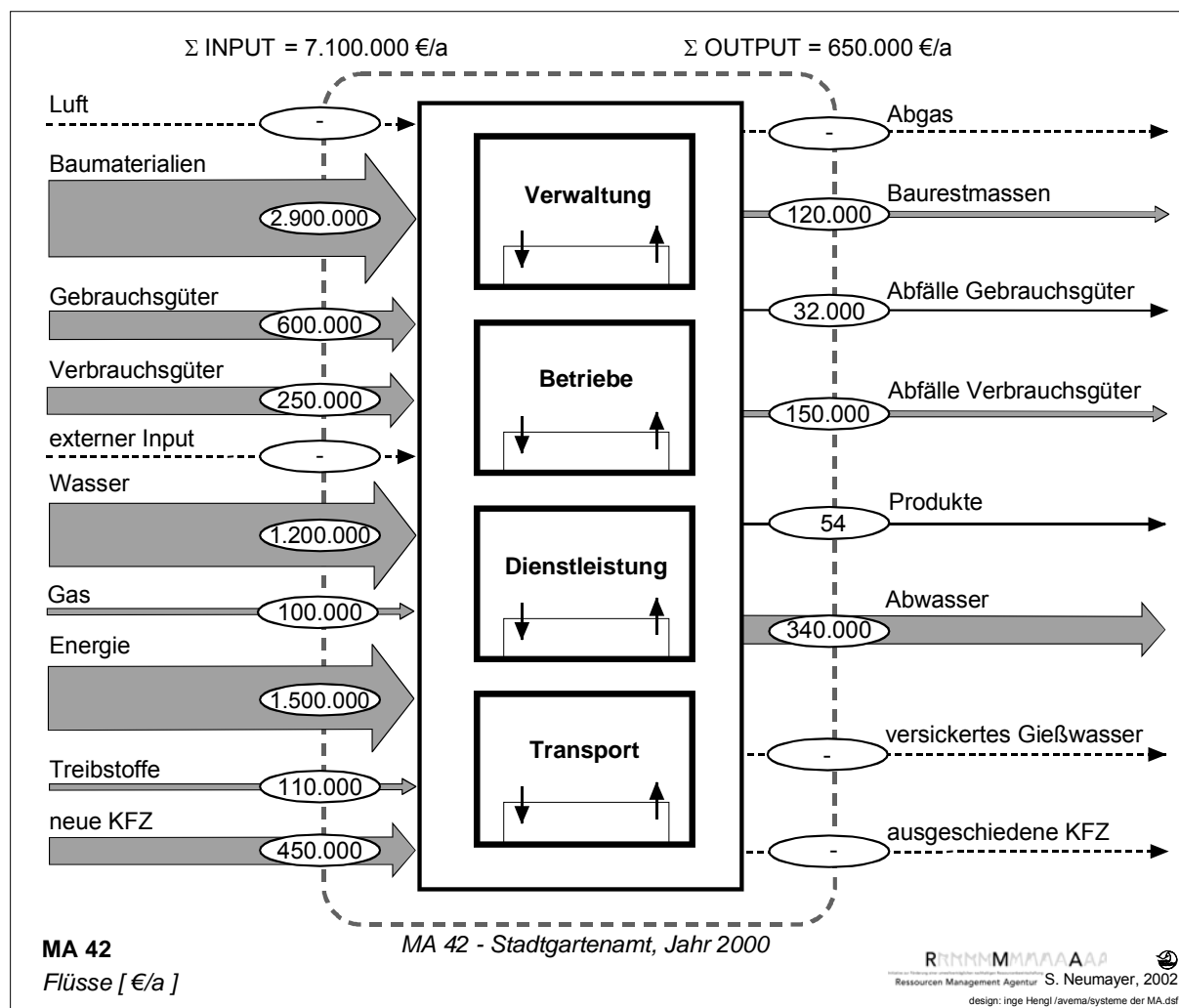


Abbildung 4-6: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, Kostenflüsse

4.1.1.3 Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Der gesamte Fluss der MA 48 beträgt 420.000 Tonnen pro Jahr (siehe Abbildung 4-7). Wasser ist mit 69 % das massenmäßig wichtigste Gut, gefolgt von Luft mit 18 % und den Streumitteln mit 8 %.

Das Materiallager der MA 48 beträgt ca. 280.000 Tonnen und findet sich zu 47 % im Prozess „Abfallwirtschaft“, zu 40 % im Prozess „Wartung / Fuhrpark“, zu 7 % im Prozess „Verwaltung“ und zu jeweils 3 % im Prozess „Dienstleistung“ sowie „Transport“.

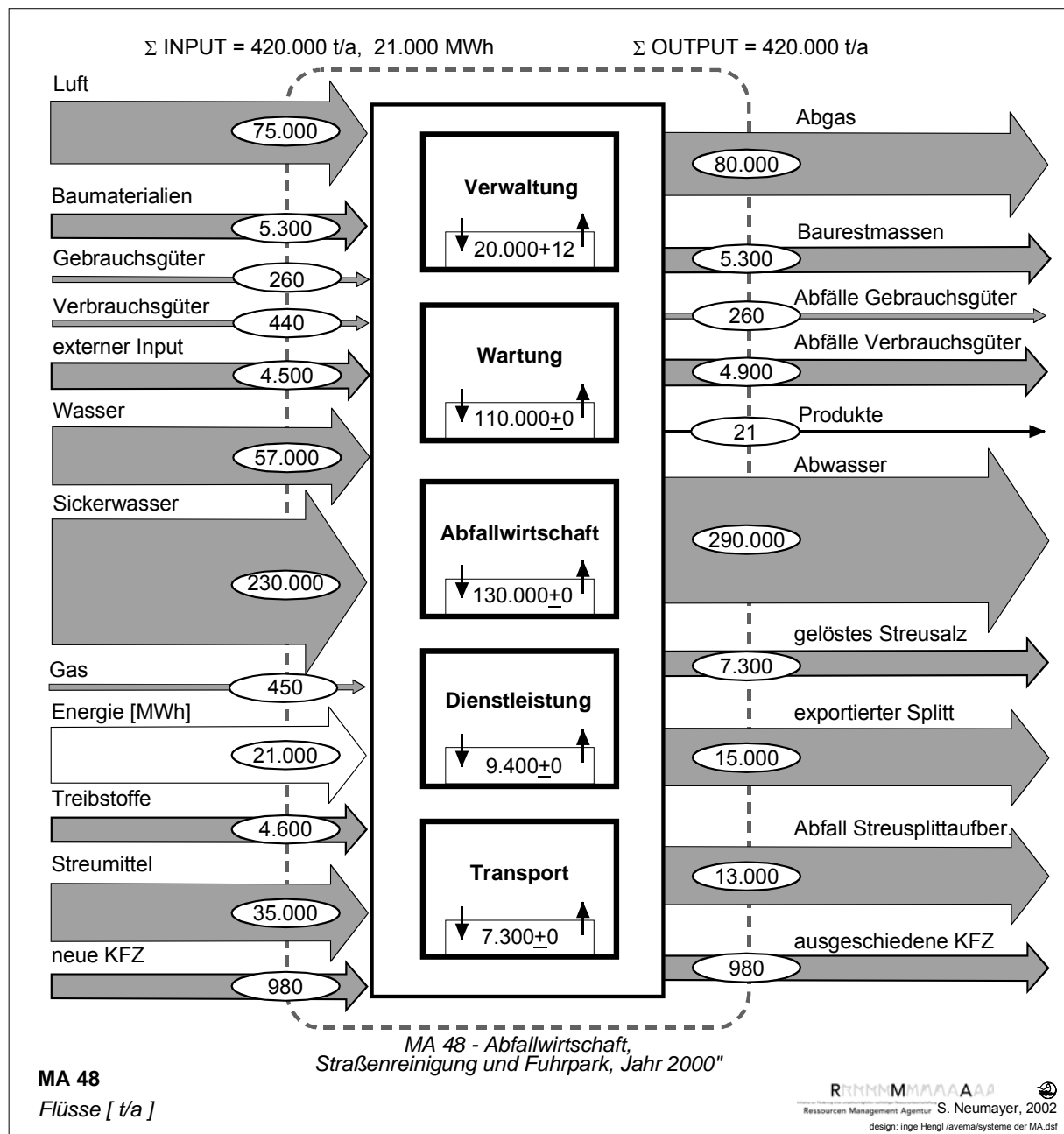


Abbildung 4-7: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; absolute Flüsse

Der personenbezogene Güterfluss der MA 48 beträgt 150 Tonnen pro Mitarbeiter und Jahr (siehe Abbildung 4-8) und ist damit rund fünfzehn Mal größer als in der MA 22.

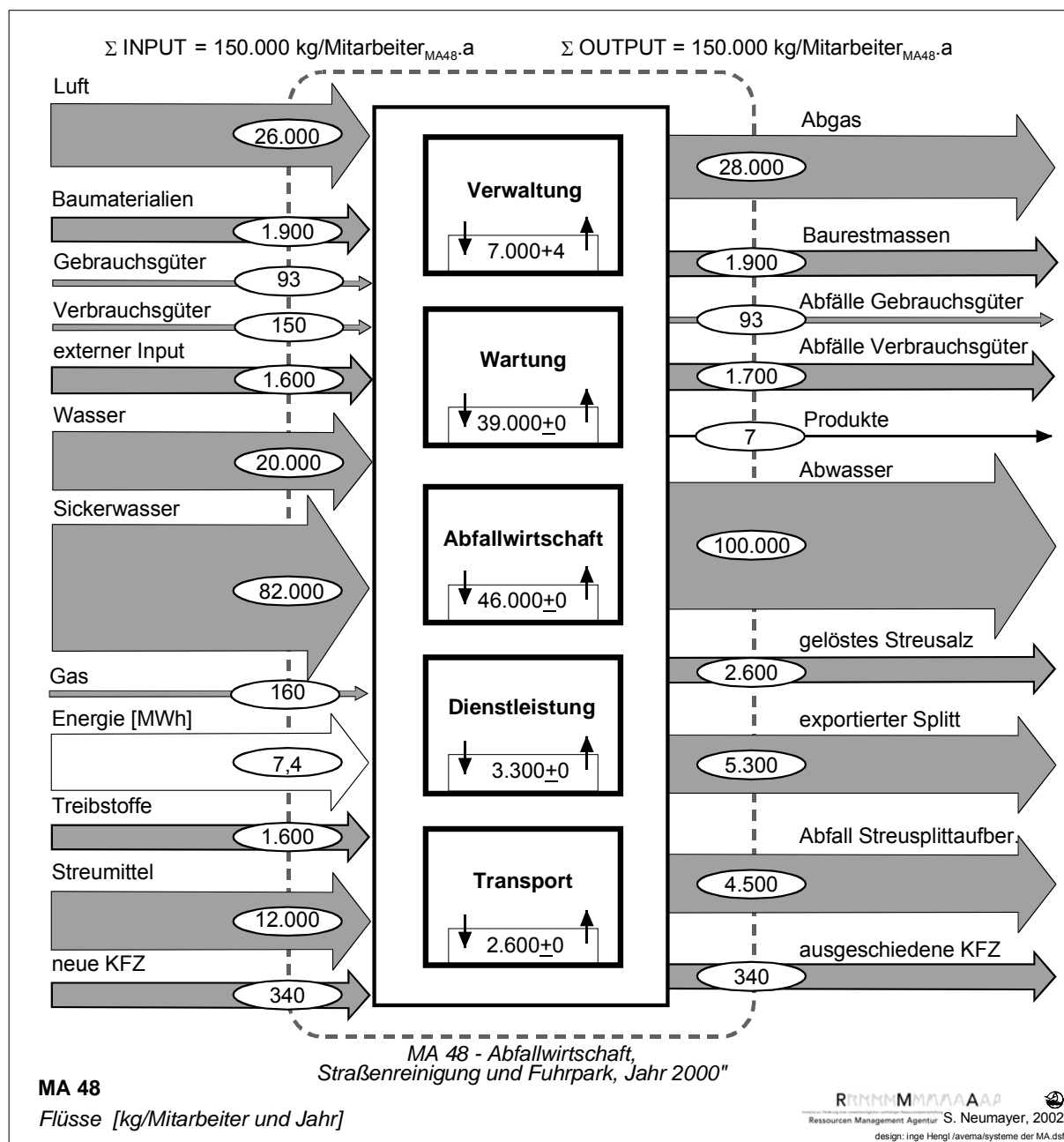


Abbildung 4-8: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; Flüsse pro Mitarbeiter

Die güterflussbedingten Gesamtkosten der MA 48 betragen jährlich rund 32 Millionen Euro (siehe Abbildung 4-9), davon betreffen rund 93 % die Inputflüsse.

Den größten Anteil an den Inputflüssen haben mit 15 Millionen Euro oder 50 % die Kraftfahrzeuge, gefolgt von den Baumaterialien mit 21 % und Treibstoffen mit 12 %.

Bei den Outputflüssen dominieren mit 40 % die zu entsorgenden Abfälle von Verbrauchsgütern.

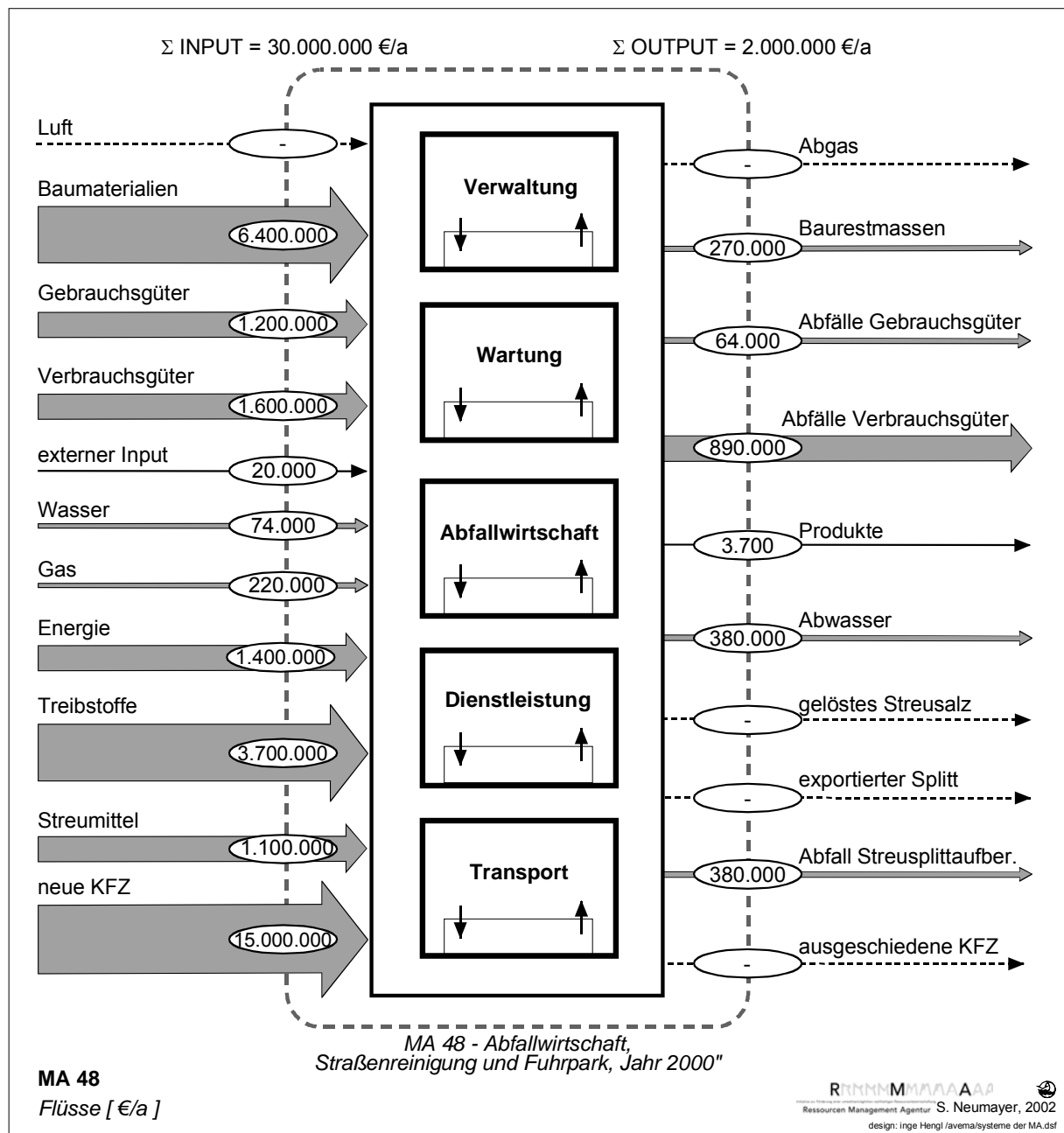


Abbildung 4-9: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark, Kostenflüsse



4.1.2 Materialflussanalysen – Input und Output in die einzelnen Prozesse der Magistratsabteilungen

4.1.2.1 Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz

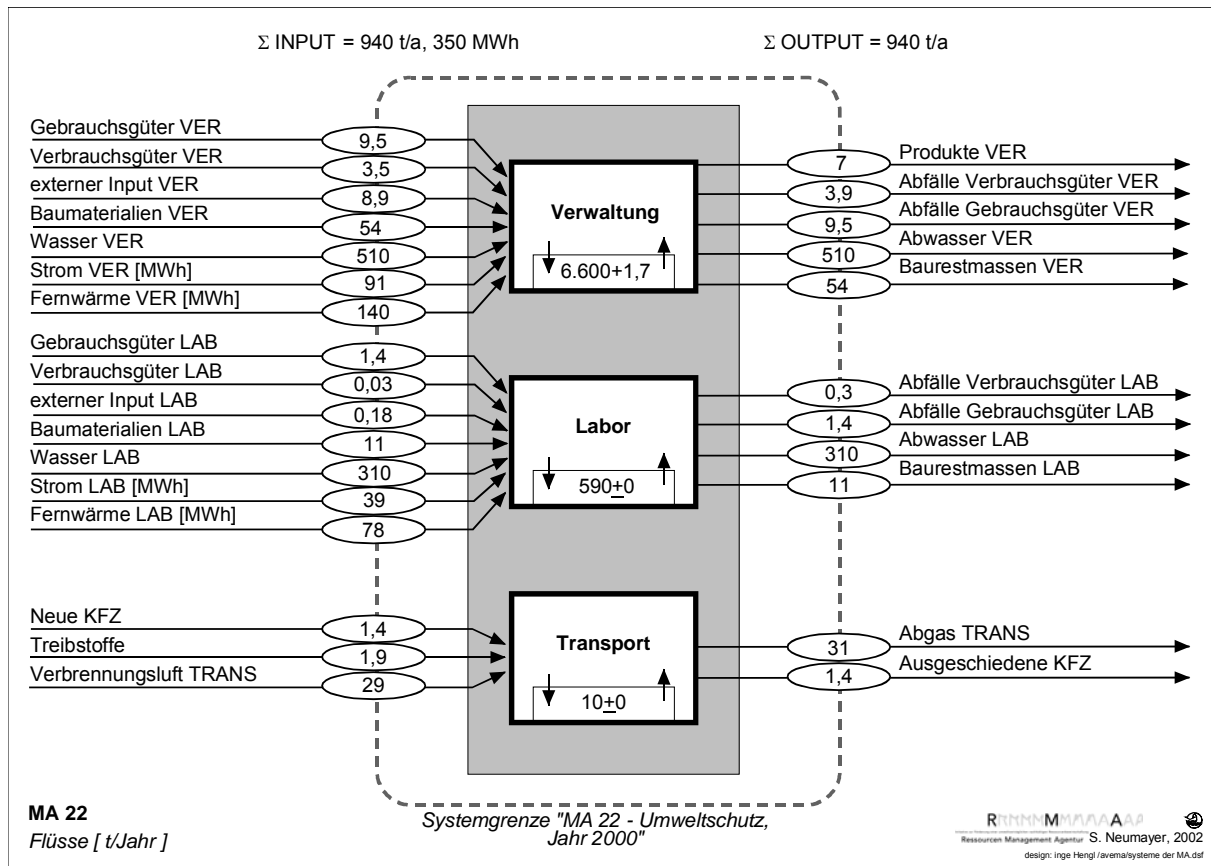


Abbildung 4-10: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz, absolute Flüsse

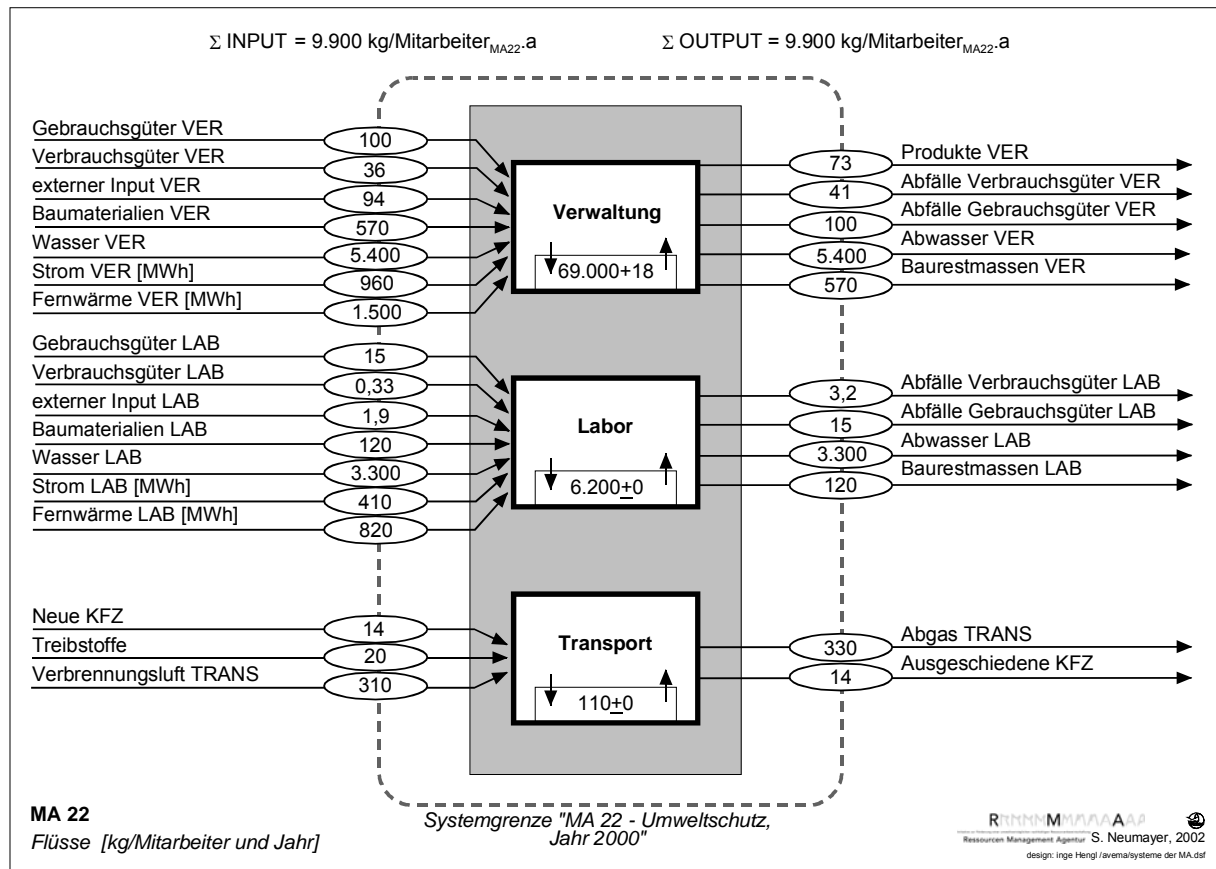


Abbildung 4-11: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz, Flüsse pro Mitarbeiter

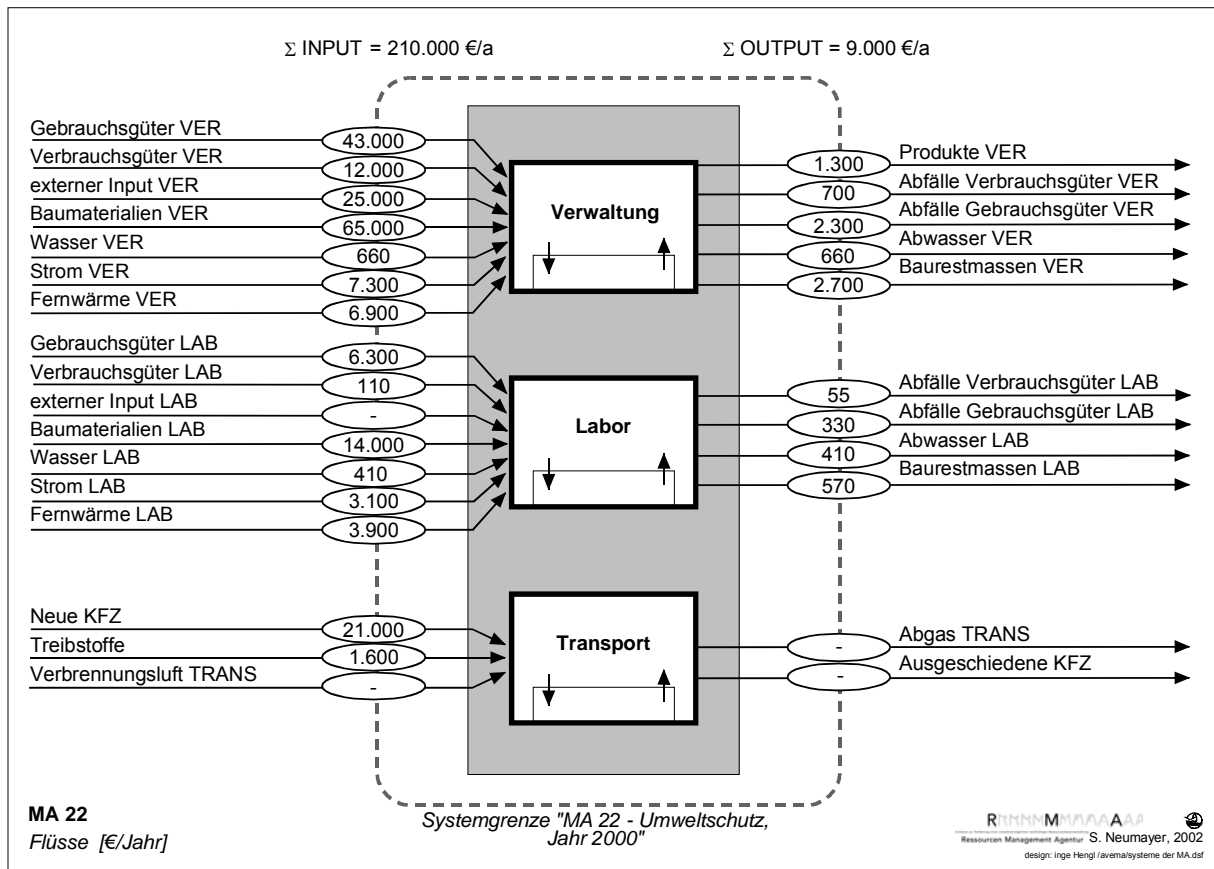


Abbildung 4-12: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz, Kostenflüsse



4.1.2.2 Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt

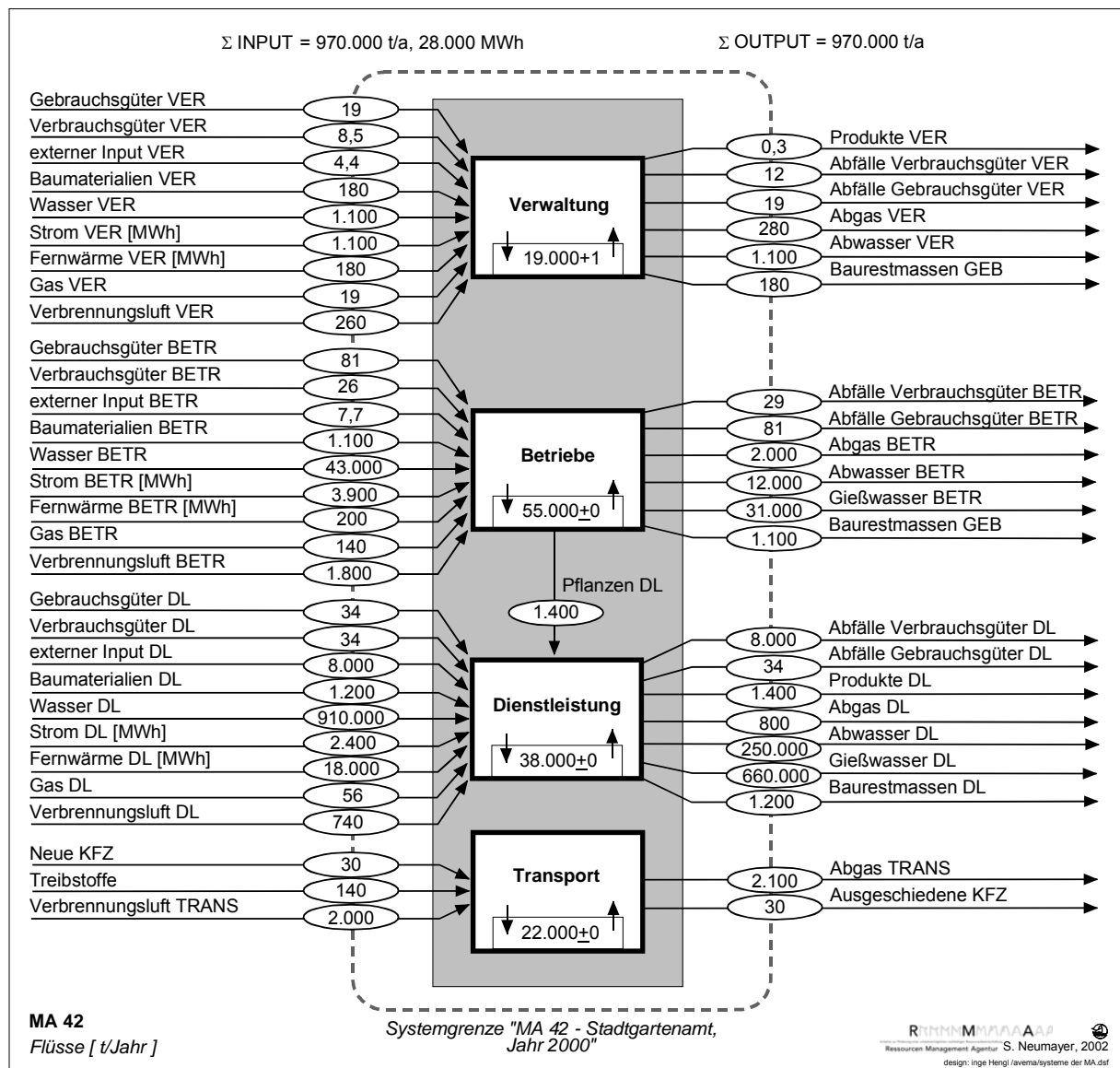


Abbildung 4-13: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, absolute Flüsse

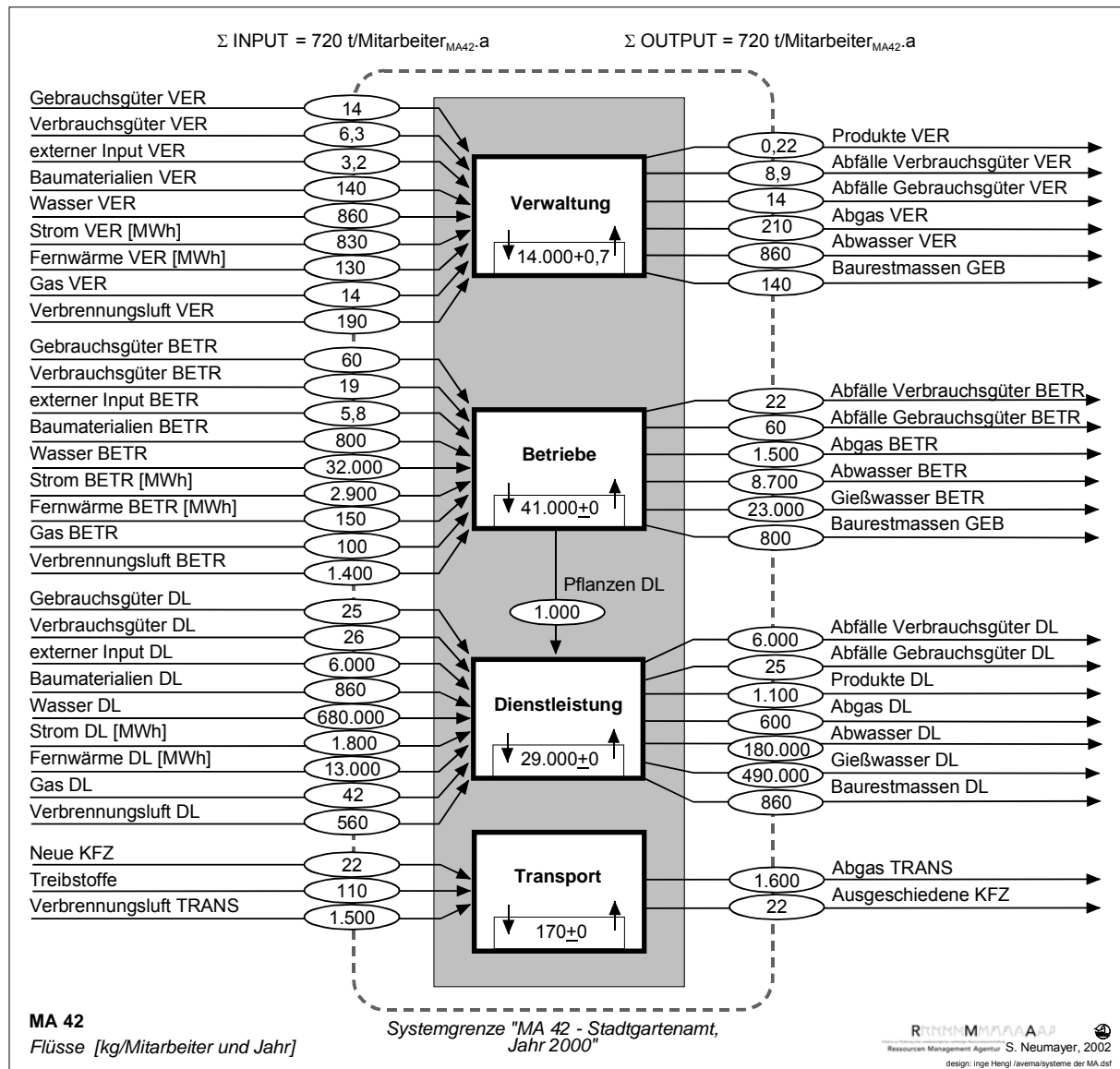


Abbildung 4-14: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, Flüsse pro Mitarbeiter

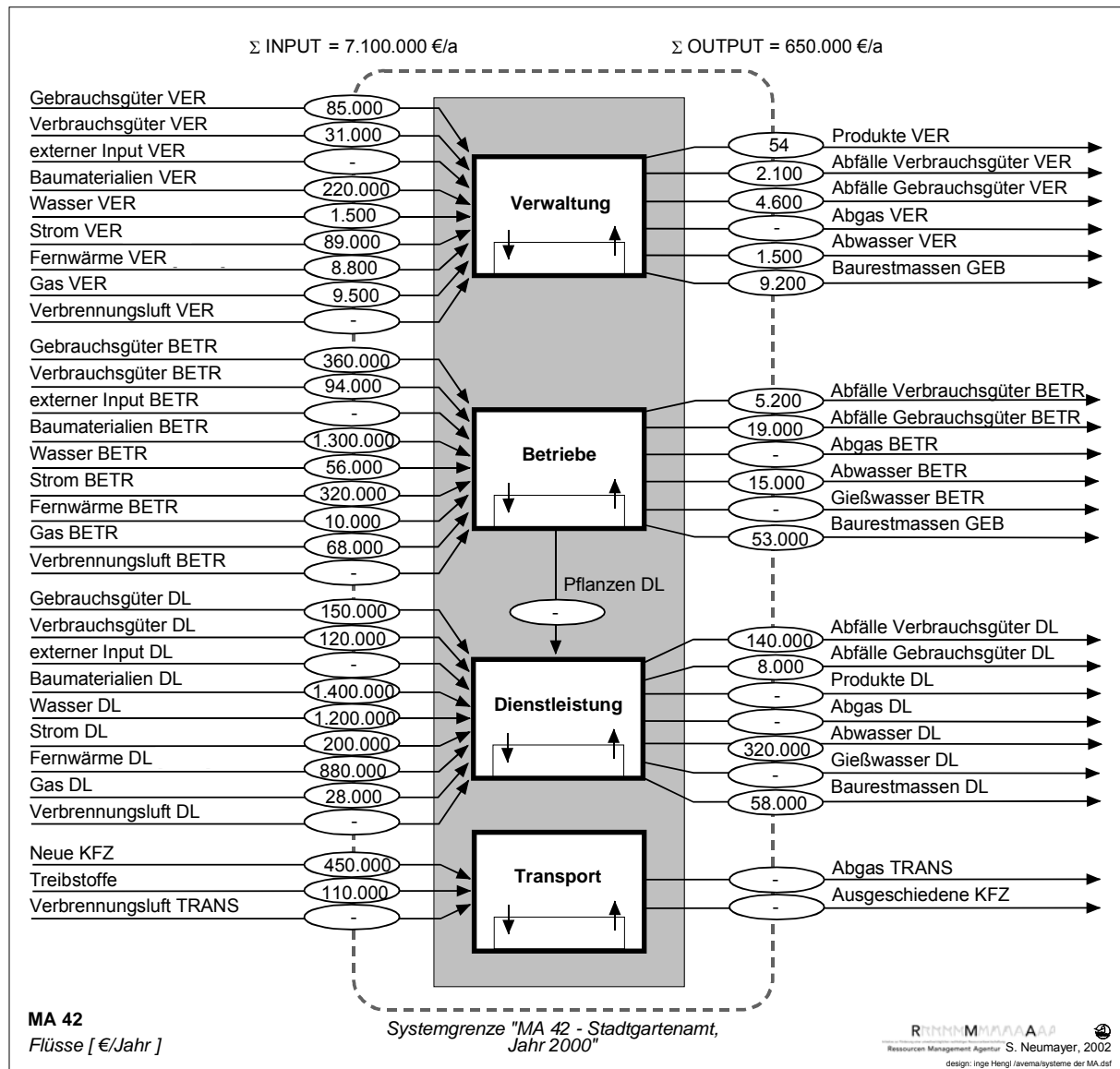


Abbildung 4-15: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, Kostenflüsse



4.1.2.3 Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

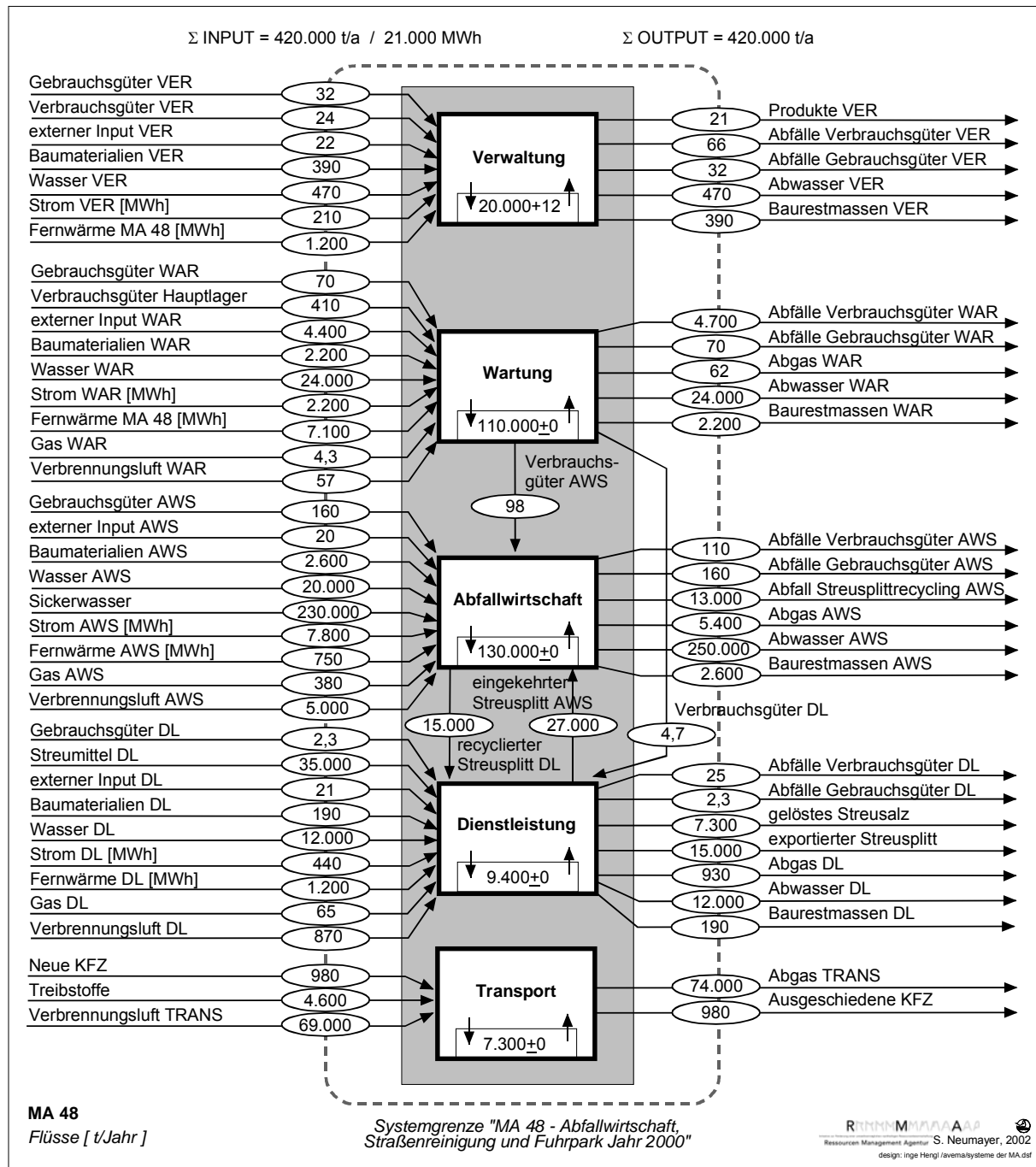


Abbildung 4-16: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; absolute Flüsse

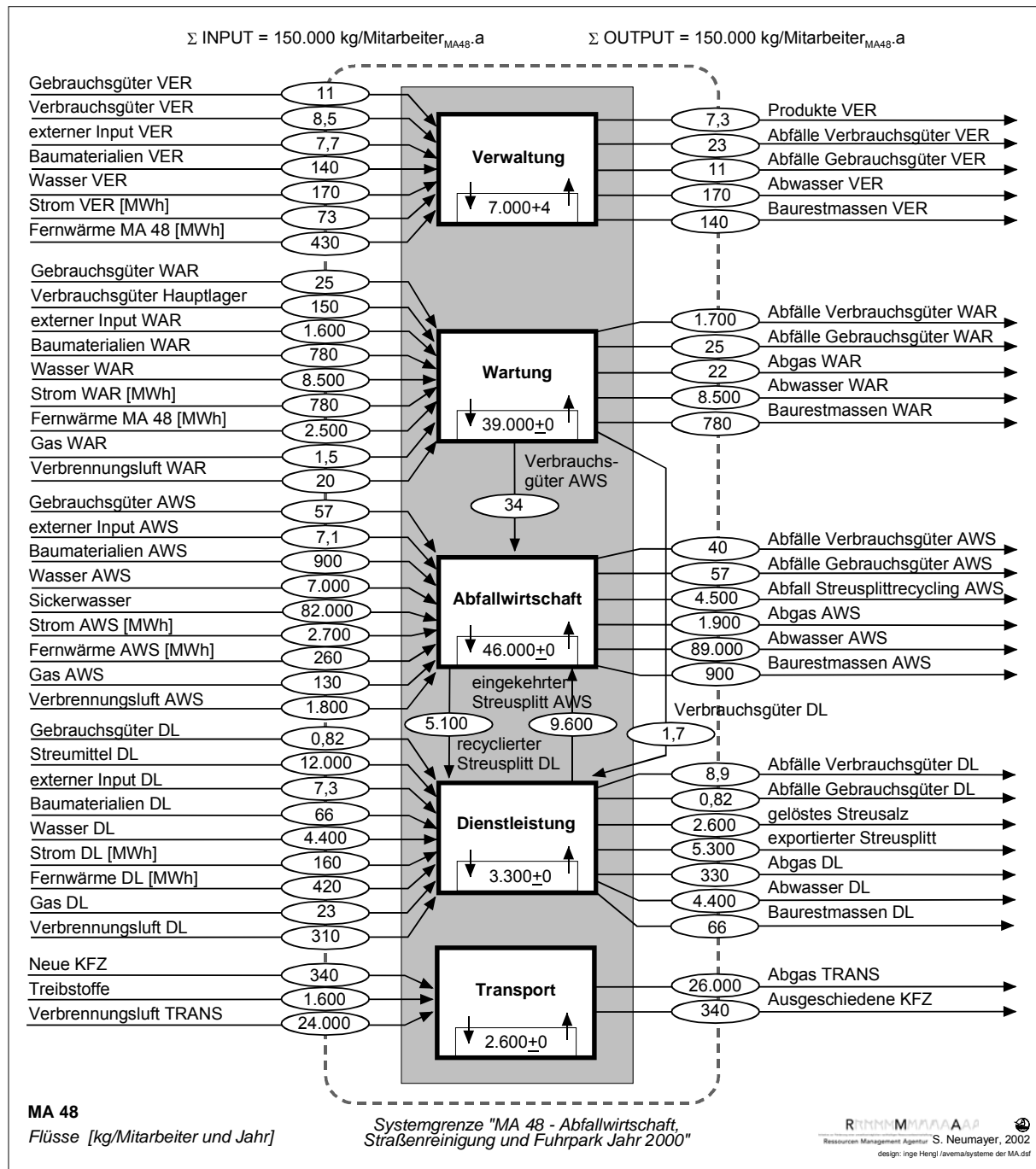


Abbildung 4-17: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; Flüsse pro Mitarbeiter

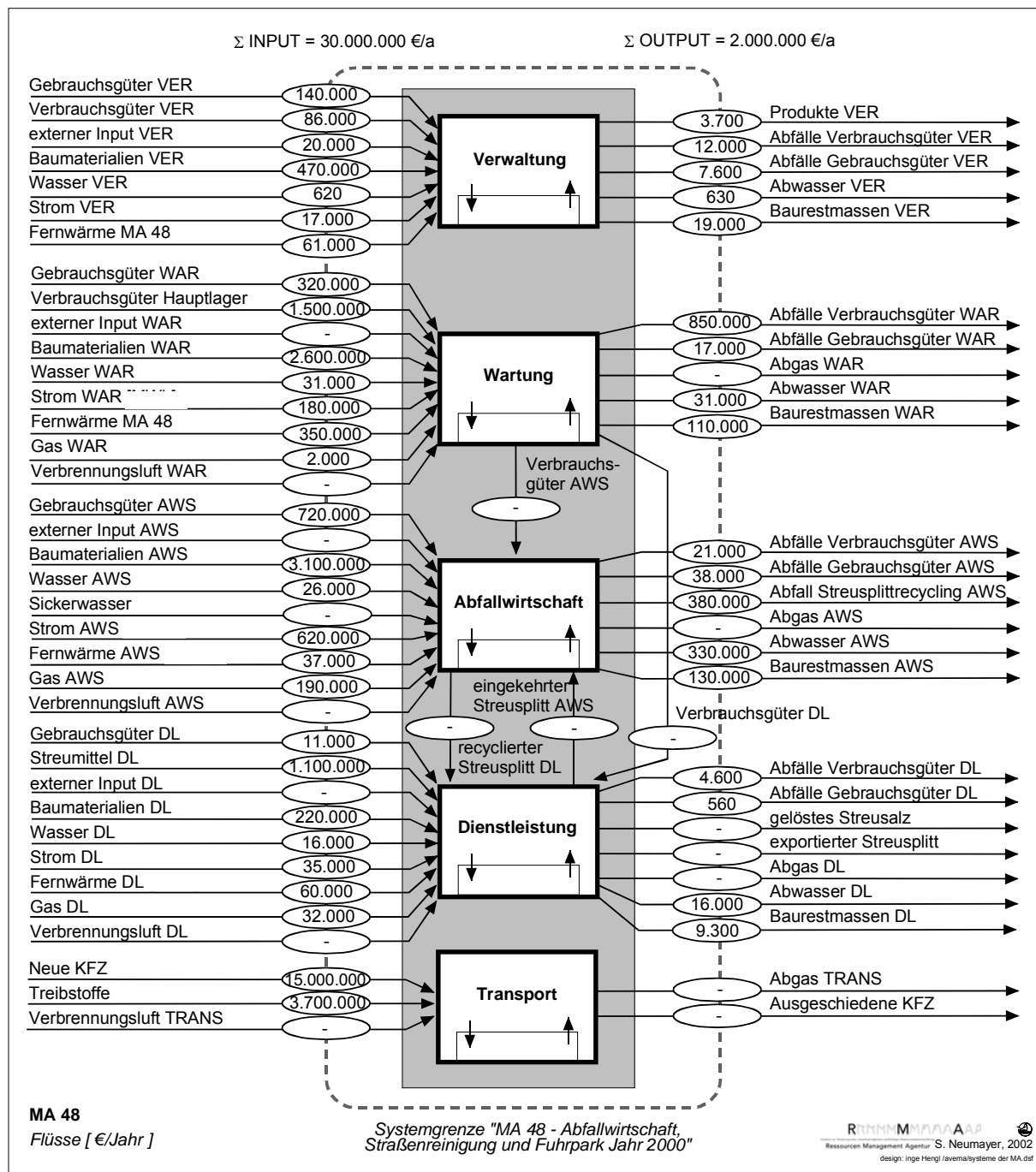


Abbildung 4-18: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; Kostenflüsse



4.2 Kennzahlen für die drei Magistratsabteilungen

4.2.1 Kennzahlen der drei Magistratsabteilungen

Ausgehend von den in Kapitel 3.7.2 definierten Kennzahlen ergeben sich für die einzelnen Magistratsabteilungen folgende Werte (siehe Tabelle 4-1):

Tabelle 4-1: Ausgewählte Kennzahlen für den Güter- und Energieumsatz der untersuchten Magistratsabteilungen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

Kennzahl	Einheit	MA 22	MA 42	MA 48	Vergleichswert
Wasserverbrauch	[l/Mitarbeiter.Arbeitstag]	42	880 ³⁾	91	50
Büroflächenverbrauch ¹⁾	[m ² /Mitarbeiter]	13	11	10	14 ²⁾
Baumaterialien	[kg/Mitarbeiter.a]	690	1.800	1.900	600
Stromverbrauch	[kWh/Mitarbeiter.a]	1.400	5.600	3.800	800
Gas- u. Fernwärmeverbrauch	[kWh/m ² .a]	88	220	160	60

- 1) Diese Angaben beziehen sich nicht auf die gesamten Magistratsabteilungen, sondern nur auf die Direktionsgebäude (siehe auch Kapitel 4.2.2)
- 2) Mindestflächenverbrauch für Verwaltungsgebäude lt. Vorgaben der Stadtbaudirektion [[Walter, 2003]] siehe Tabelle 3-76
- 3) Ohne Gießwasseranteil

Anhand der Tabelle 4-1 werden im Folgenden prioritäre Maßnahmen festgelegt und Szenarien gebildet, um deren Auswirkungen abschätzen zu können. Der hohe Wasserverbrauch der MA 42 und MA 48 ist aus der Tätigkeit dieser Magistratsabteilungen zu erklären, ein Szenario dazu wird gebildet.

Um im Bereich der Baumaterialien Einsparungen zu erzielen, werden die Lebensdauer der Gebäude und die Nutzungsintensität untersucht.

Der sehr hohe spezifische Stromverbrauch in der MA 48 ist hauptsächlich auf die maschinenintensive Tätigkeit in der Abfallbehandlungsanlage zurückzuführen. Der Stromverbrauch der MA 42 wird derzeit im Rahmen eines Contracting-Projekts untersucht, die Ergebnisse dieses Projekts müssen abgewartet werden, um weiteres Einsparungspotential identifizieren zu können.

Der Gas- und Fernwärmeverbrauch bietet einerseits im Zuge der erhöhten Nutzungsintensität der Gebäude Einsparungspotentiale, im Bereich der Garagenheizung der MA 48 wird ein spezielles Szenario gebildet, um die dort vorhandenen Einsparungspotentiale aufzuzeigen.

4.2.2 Kennzahlen der drei Direktionsgebäude

Da die Werte der drei Magistratsabteilungen aufgrund der unterschiedlichen Tätigkeiten und Aufgabenbereiche nur bedingt miteinander vergleichbar sind, werden, ergänzend zu Tabelle 4-1, die Direktionsgebäude der drei Magistratsabteilungen, die einen vergleichbaren Aufgabenbereich aufweisen, einander gegenübergestellt (siehe Tabelle 4-2).

Die Werte für Baumaterialien und Gebrauchsgüter stammen aus den Vor-Ort Erhebungen (siehe Kapitel 3.6.2.3), jene für die Energieträger werden zumeist aus den Kosten rückge-



rechnet (vergleiche Kapitel 3.6.14). Die restlichen Werten der MA 22 und MA 48 sind deren Abfallwirtschaftskonzepten entnommen, in der MA 42 werden sie bei der Vor-Ort Erhebung ermittelt.

Die Wasser- und Energieverbrauchswerte der MA 48 liegen nur als Summe der in der Einsiedlergasse befindlichen Objekte (Direktionsgebäude und Garage 5) vor, wodurch eine Abschätzung der Werte notwendig war. Der Wasserverbrauch wird mit einem Anteil von 50 %, der Verbrauch an Strom und Fernwärme von je 20 % dem Direktionsgebäude zugerechnet.

Der Verbrauch an Kopierpapier sowie der Anfall an Restmüll und Altstoffen ist im Direktionsgebäude der MA 42 nicht zu feststellbar.

Tabelle 4-2: Statistische Parameter sowie Input- und Outputparameter der Direktionsgebäude (Werte und Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet; k. A. = keine Angabe)

		MA 22 Ebendorferstraße	MA 42 Heumarkt	MA 48 Einsiedlergasse
Baujahr		1880	1907	1955
Nutzfläche	m ²	2.200	1.100	3.100
Bürofläche	m ²	1.100	730	1.500
Mitarbeiter		87	65	145
Baumaterialien (Lager)	t	6.500	2.700	6.100
Gebrauchsgüter (Lager)	t	140	78	260
Wasser	m ³	510	2.600	1.200
Strom	kWh	91.000	180.000	150.000
Fernwärme	kWh	140.000	210.000	540.000
Kopierpapier	kg	2.200	k. A.	13.000
Restmüll	kg	2.000	k. A.	25.000
Altpapier	kg	1.100	k. A.	16.000
Altglas	kg	310	k. A.	3.700
Altmetall	kg	19	k. A.	840
Kunststoffabfälle	kg	24	k. A.	250
biogene Abfälle	kg	350	k. A.	500

Mit den Werten aus Tabelle 4-2 werden Kennzahlen für die Hauptgebäude der drei Magistratsabteilungen berechnet (siehe Tabelle 4-3).

Die durchschnittliche Bürofläche pro Mitarbeiter liegt in allen drei Direktionsgebäuden unter dem Richtwert der Stadtbaudirektion von 14 m² (siehe Tabelle 4-1).

Die auf die Nutzfläche bezogenen Baumaterialien sind von der MA 22 über die MA 42 zur MA 48 hin fallend, der Grund liegt im Alter der jeweiligen Gebäude. Der Pro-Kopf Fluss an Baumaterialien pro Jahr ist unter Berücksichtigung der Gebäudealter bei der MA 42 am geringsten (siehe Tabelle 4-3).

Der Verbrauch an Gebrauchsgütern bewegt sich in allen drei Gebäuden in der gleichen Größenordnung. Beim Papier als Beispiel für die Verbrauchsgüter ist der Wert für die MA 48 um den Faktor 3 größer.



Der Wasser- und Stromverbrauch der Verwaltung liegt sowohl bei der MA 22 als auch bei der MA 48 im gleichen Bereich, wobei der Wasserverbrauch deutlich unter dem Richtwert in Tabelle 4-1, der Richtwert für Strom ca. 20 % darüber liegt. Die Werte der MA 42 liegen deutlich über dem Richtwert (Wasser um den Faktor 5, Strom um den Faktor 3,5).

Beim nutzflächebezogenen Fernwärmeverbrauch liegen alle drei Gebäude über dem Richtwert für ein Niedrigenergiehaus. Die MA 22 liegt jedoch unter dem theoretisch errechneten Heizenergiebedarf, während die MA 42 und MA 48 darüber liegen (siehe Kapitel 3.6.14.4). Auf den Mitarbeiter bezogen liegt der Wert des Fernwärmeverbrauchs der MA 42 und MA 48 circa doppelt so hoch wie jener der MA 22.

Bei den gesammelten Restmüll- sowie Altstoffmengen liegen die Pro-Kopf Werte der MA 48 durchwegs um den Faktor 5 bis 10 höher als bei der MA 22. Die Ausnahme bilden die biogenen Abfälle, wo der Pro-Kopf Wert ungefähr gleich hoch ist.

Tabelle 4-3: Ausgewählte Kennzahlen für den Güter- und Energieumsatz der Direktionsgebäude der untersuchten Magistratsabteilungen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

		MA 22 Ebendorferstraße	MA 42 Heumarkt	MA 48 Einsiedlergasse
Nutzfläche / Mitarbeiter	m ² /ma	25	17	21
Bürofläche / Mitarbeiter	m ² /ma	13	11	10
Baumaterialien / Nutzfläche ¹⁾	t/m ²	3,0	2,4	2,0
Baumaterialien / Mitarbeiter ²⁾	kg/ma.a	620	410	820
Gebrauchsgüter/Mitarbeiter ³⁾	kg/ma.a	110	80	120
Papier / Mitarbeiter	Bl.A4/ma.a	5.000	k. A.	18.000
Wasser / Mitarbeiter.Tag	l/ma.d	27	180	36
Strom / Mitarbeiter	kWh/ma.a	1.000	2.800	1.000
Fernwärme / Nutzfläche	kWh/m ² .a	65	190	170
Fernwärme / Mitarbeiter	kWh/ma.a	1.600	3.200	3.600
Restmüll	kg/ma.a	22	k. A.	170
Altpapier	kg/ma.a	13	k. A.	110
Altglas	kg/ma.a	3,6	k. A.	25
Altmetall	kg/ma.a	0,22	k. A.	5,7
Kunststoffabfälle	kg/ma.a	0,28	k. A.	1,7
biogene Abfälle	kg/ma.a	4,00	k. A.	3,4

1) spezifisches Baumaterialienlager

2) jährlicher Baumaterialienfluss pro Mitarbeiter; errechnet aus dem Baumateriallager mit einem Abschreibungszeitraum von 120 Jahren (MA 22), 100 Jahren (MA 42) und 50 Jahren (MA 48)

3) jährlicher Gebrauchsgüterfluss pro Mitarbeiter; errechnet aus dem Gebrauchsgüterlager mit einem Abschreibungszeitraum von 15 Jahren



4.3 Ergebnisse der Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes

4.3.1 Ergebnisse der Szenarien auf übergeordneter Ebene

4.3.1.1 Ergebnisse Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“

Eine rechnerische Verlängerung der Lebensdauer von 50 auf 100 Jahre führt zu einer deutlichen Abnahme des jährlichen spezifischen Baumaterialienbedarfs. Damit einher geht eine Reduktion von Baurestmassen in derselben Ausprägung.

Bezogen auf den gesamten Güterumsatz der drei untersuchten Magistratsabteilungen wirkt sich die Einsparung an Baumaterialien ebenfalls deutlich aus: Durchschnittlich 14 % des Güterumsatzes (bezogen auf alle Güter außer Luft und Wasser) können durch diese Maßnahme eingespart werden.

Schlussfolgerung

Die Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude führt zu einer starken Abnahme des Bedarfs an Baumaterialien, des Anfalls an Baurestmassen und damit zu einer signifikanten Reduktion des Güterumsatzes einer Magistratsabteilung.

In einer Grundsatzentscheidung soll einer Nutzung bestehender Gebäude bzw. des Neubaus qualitativ hochwertiger Gebäude, die eine lange Lebensdauer erwarten lassen, der Vorzug gegenüber vordergründig billigen Bauerwerken gegeben werden. Wie das Beispiel der MA 22 belegt.

Umsetzung

Akteure: MA 23 Gebäudeverwaltung

Chancen: deutliche Reduktion des Materialumsatzes und der Kosten (Errichtung, Erhaltung und Entsorgung von Gebäuden)

Hemmnisse: gegenwärtige Situation innerhalb der Magistratsabteilungen durch vorgegebene Immobilien
Investitionskosten

Frist für die Umsetzung: langfristig:

Allfällig weiterer Platzbedarf von städtischen Verwaltungseinrichtungen soll in bestehenden Gebäuden abgedeckt werden. Bestehende Gebäude, die nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen, können durch Sanierungsmaßnahmen modernisiert, und so ein Neubau vermieden werden.

4.3.1.2 Ergebnisse Szenario „Verringerung der Bürofläche“

Die im Kapitel 3.8.1.2 durchgeführten Berechnungen stellen eine optimale Büroflächenaufteilung bei vorhandener Mitarbeiterzahl dar. Werden die Vorgaben der Stadtbaudirektion als Maßstab herangezogen, ist in den Direktionsgebäuden der Magistratsabteilungen hinsicht-



lich einer Büroflächenreduktion kaum ein Vermeidungspotential vorhanden. Nimmt man jedoch die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung als Grundlage, sind in sämtlichen Gebäuden theoretische Einsparungspotentiale hinsichtlich der Büroflächen erkennbar.

Hinsichtlich der Vorgaben der Stadtbaudirektion betrug das Einsparungspotential bei der MA 22 etwa 2 bis 3 Büros. Dieses Einsparungspotential wurde inzwischen durch den Anstieg des Personalstandes überkompensiert (2003 ist der Mitarbeiterstand in der Direktion Ebenendorferstraße⁴ von 87 auf 103 Personen angestiegen). Bei der MA 42 und der MA 48 gibt es für das Direktionsgebäude nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion kein Vermeidungspotential. Im Bürogebäude des Blumengartens Hirschstetten (MA 42) können nach den Vorgaben der Stadtbaudirektion potentiell zwei Büros eingespart werden.

Nach den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung hätten bei der MA 22 theoretisch etwa 17 Büros eingespart werden können. Dieses Einsparungspotential wurde durch den Anstieg des Personalstandes teilweise kompensiert.

Dazu bemerkt die MA 22 Folgendes:

Da das Direktionsgebäude der MA 22 ein 120 Jahre altes, denkmalgeschütztes, nicht frei stehendes, ehemaliges Wohnhaus ist können in dem Gebäude Trennwände nicht beliebig verschoben und die Bürogrundrisse nicht optimiert werden

Eine Umsetzung des theoretischen Einsparungspotenziales ist nicht nur nicht möglich, sondern der tatsächlich zur Verfügung stehende und als Bürofläche nutzbare Raum ist sogar zu klein um alle Mitarbeiter dem Arbeitnehmerschutz (z.B. Einhaltung von Mindestbreiten für Durchgänge zwischen Lagerungen, Möbeln und Maschinen: 0,6 m, Verkehrswege: 1 m, entsprechende Sozialräume) entsprechend unterbringen zu können.

Im Direktionsgebäude der MA 42 könnten vier bis fünf Büros eingespart werden. Im Bürogebäude des Blumengartens Hirschstetten (MA 42) könnten vier Büros eingespart werden. Diese frei werdenden Büros der MA 42 könnten für Mitarbeiter von einzelnen Referaten, die derzeit in angemieteten Büroräumlichkeiten untergebracht sind, verwendet werden. Im Direktionsgebäude der MA 48 könnten die Büros im Erdgeschoß eingespart werden. Im Baureferat und in der Buchhaltung der MA 48 gibt es nach der Arbeitsstättenverordnung ein Vermeidungspotential von 3 bis 6 Büros. Durch Zusammenlegungen beim Umzug der MA 48 könnte diese Situation optimiert werden.

Schlussfolgerung

Kurzfristig empfiehlt es sich Untersuchungen darüber anzustellen, inwieweit es möglich ist, Räume intensiver zu nutzen. Durch Ausschöpfung dieses Potentials würden freie Flächen geschaffen, die einer anderweitigen Verwendung zugeführt werden können. Dabei kann es sich um eine magistratsinterne Verwendung, aber auch um eine Weitervermietung handeln. Die einzelnen Magistratsabteilungen verwalten ihre Gebäude nicht selbst. Dadurch liegt eine etwaige Vermietung einzelner Teile des Gebäudes an Externe nicht im unmittelbaren Verantwortungsbereich der Magistratsabteilung selbst. Es ist zu klären ob diese Situation einer effizienteren Nutzung der Gebäude entgegensteht.

Bei Verwaltungsgebäuden ist im Weiteren zu untersuchen, ob beispielsweise Sitzungssäle von verschiedenen Magistratsabteilungen gemeinsam genutzt werden können (*Die MA 22 führt dazu an, dass sie dies bereits durchführt, da sie ein beträchtliches Defizit an entsprechenden Besprechungszimmern hat. Es werden regelmäßig in der benachbarten Planungs-*



dienststelle und im Rathaus Räumlichkeiten für Besprechungen verwendet.) Durch die Kombination von großen Nutzflächen und seltener Benützung stellt sich ein Vermeidungspotential dar, welches im Rahmen dieses Projektes nicht untersucht wurde, ebenso wenig wie der dadurch entstehende administrative und operative Mehraufwand.

Aufgrund des geplanten Umzuges verschiedener Verwaltungseinheiten der MA 48 (Direktion, Baureferat, Buchhaltung) in ein gemeinsames neues Direktionsgebäude in Stadlau, besteht die Möglichkeit diese mittel- bis langfristigen Maßnahmen bei der MA 48 bereits kurzfristig umzusetzen.

Umsetzung

Akteure:	Mitarbeiter der jeweiligen Magistratsabteilungen, MA 23 Gebäudeverwaltung
Chancen:	Reduktion des Materialumsatzes und der Kosten (Errichtung, Erhaltung und Entsorgung)
Hemmnisse:	gegenwärtige Situation innerhalb der Magistratsabteilungen durch vorgegebene Räumlichkeiten (Grundrisse, Denkmalschutz, etc.) Akzeptanz der Mitarbeiter
Frist für die Umsetzung:	<u>kurzfristig</u> : Untersuchungen hinsichtlich der Möglichkeiten einer intensiveren Nutzung bestehender Flächen <u>mittelfristig</u> : bessere Nutzung der vorhandenen Verwaltungsgebäude, Weitervermietung frei gewordener Räumlichkeiten <u>langfristig</u> : bestmögliche Raumnutzung beim Neubau oder der Adaptierung von Gebäuden

4.3.1.3 Ergebnisse Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“

4.3.1.3.1 Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Verwaltung

Der reale Wasserverbrauch liegt nahe dem unteren Vergleichswert (siehe Tabelle 3-110). Aus dem Vergleich mit dem Minimalwert ergibt sich ein theoretisches Vermeidungspotential von etwa 30 m³ pro Jahr. Dies entspricht etwa 6 % des Gesamtverbrauchs und zeigt, dass das Wasser bereits sehr effizient genutzt wird.

Schlussfolgerung

Die erzielbaren Einsparungen sind sehr gering.

4.3.1.3.2 Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz, Labor

Da der Wasserverbrauch nur für das ganze Gebäude erfasst wird, ist es nicht möglich zu beurteilen, ob der, dem Labor zugeordnete Verbrauch, der tatsächlich verbrauchten Menge entspricht. Es kann nicht beurteilt werden, ob es andere starke Verbraucher im Gebäude gibt die den Wasserverbrauch zu ungunsten des Labors der MA 22 beeinflussen. Ein Vermeidungspotential kann aufgrund der fehlenden Daten nicht abgeschätzt werden.

**Schlussfolgerung**

Um ein Vermeidungspotential im Bereich des Labors feststellen zu können wäre eine Messung des tatsächlichen Wasserverbrauchs des Labors notwendig.

Umsetzung

- Akteure: Haustechnik MA 23 im Auftrag der MA 22
- Chancen: Kenntnis des tatsächlichen Wasserverbrauchs als Grundlage für die Bestimmung von Vermeidungspotentialen
- Hemmnisse: Wasserzuleitung ev. nicht zugänglich
Kosten für Professionisten (Installateur, Maurer)
mögliche Einsparung nicht abschätzbar
- Frist für die Umsetzung: bis 3 Jahre

4.3.1.3.3 Magistratsabteilung 42 – Stadtgartenamt

Es ist der MA 42 gegenwärtig nicht möglich, im laufenden Betrieb die größten Wasserverbrauchsstellen zu identifizieren und zu überwachen. Es verursachen 3 % der Verbrauchsstellen die Hälfte des Wasserverbrauchs. Für Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen ist es sinnvoll, sich auf diese 33 Verbrauchsstellen zu konzentrieren.

Schlussfolgerung 1

Die Daten des Gebühren-Abgabenbescheides der MA 4 sollen der MA 42 auch in elektronisch auswertbarer Form übermittelt werden. Eine Auswertung gereiht nach den größten Verbrauchern ist notwendig.

Umsetzung

- Akteure: MA 4 im Auftrag der MA 42, Controlling MA 42, EDV MA 42
- Chancen: Kenntnis des Wasserverbrauchs als Grundlage für die Bestimmung von Vermeidungspotentialen
- Hemmnisse: keine
- Frist für die Umsetzung: innerhalb eines Jahres

Schlussfolgerung 2

Der Wasserverbrauch an den 33 größten Verbrauchsstellen ist zu untersuchen. Dabei ist eine Aufteilung des Verbrauchs auf die Verwendungsarten vorzunehmen. Unter Umständen ist dazu die Installation von zusätzlichen Wasserzählern notwendig. Dieser Wasserzähler muss kein geeichter Zähler der Wasserwerke sein, wenn die Verbrauchsdaten nicht für die Kostenverrechnung herangezogen werden. Er ermöglicht jedoch eine Erfassung des eigenen Verbrauchs. Anschließend sind mit den Angestellten in den Gartenbezirken und Betrieben technische und organisatorische Maßnahmen zur Optimierung des Wassereinsatzes zu entwickeln.



Umsetzung 2

Akteure:	Gartenbezirke und Betriebe
Chancen:	Verringerung des Wasserverbrauchs an den größten Verbrauchsstellen Motivation der Mitarbeiter nach Optimierungsmöglichkeiten zu suchen
Hemmnisse:	Wasserverbrauch besteht nur aus Gießwasser technische Lösungen erfordern einen hohen Aufwand
Frist für die Umsetzung:	bis 3 Jahre

4.3.1.3.4 Magistratsabteilung 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Aufgrund der Modernisierung der letzten Jahre entspricht der Wasserverbrauch für Körperreinigung und WC dem Minimalwert. In diesem Bereich besteht kein Vermeidungspotential. Somit werden 38 % (21.502 m³) des Wasserverbrauchs für die Reinigung von Gerät und Fahrzeugen verwendet. Der Wasserverbrauch entfällt fast vollständig auf die Kübelwäscherei (ca. 8.000 l/a) und auf die Waschanlage in Garage 17 (ca. 13.000 l/a). Bezogen auf die Mitarbeiter erhält man einen Wasserverbrauch von 33 l/Person und Tag. Dieser relativ niedrige Wert zeigt, dass nur ein geringes Vermeidungspotential besteht.

Schlussfolgerung

In der MA 48 wird Wasser bereits sehr effizient verwendet. Bestrebungen für eine weitere Optimierung sollen sich mit die Kübelwäscherei und die Waschanlage der Garage 17 befassen.

4.3.1.4 Ergebnisse Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“

Richtwerte über den maximal möglichen Anteil an doppelseitigen Ausdrucken im normalen Bürobetrieb konnten nicht erhoben werden. Es wird daher die Annahme getroffen, dass der Anteil von doppelseitigen Ausdrucken am Druckaufkommen etwa 25 % betragen kann. Dieser Wert wird als Richtwert zur Bestimmung des Vermeidungspotentials herangezogen.

4.3.1.4.1 Magistratsabteilung 22 – Umweltschutz

Auf Grundlage der vorhandenen Daten ist es nicht möglich abzuschätzen, wie weit das Vermeidungspotential durch die Möglichkeit des doppelseitigen Kopierens und Druckens ausgeschöpft wird. Da die technischen Voraussetzungen im gesamten Bereich der MA 22 vorhanden sind, wird angenommen, dass diese Einsparungsmöglichkeit bereits effizient genutzt wird.

Die Ergebnisse zeigen (siehe Tabelle 3-116), dass mehr Papier für Ausdrücke als für Kopien verwendet wird. Maßnahmen zur weiteren Optimierung des Papierverbrauchs sollen sich deshalb auf Drucker konzentrieren.



Schlussfolgerung

Da alle Drucker der MA 22 duplexfähig sind, sind doppelseitige Ausdrücke an jedem Arbeitsplatz möglich.

Die Druckereinstellungen sind softwaremäßig so vorgenommen, dass doppelseitiger Druck als Standard vorgesehen ist. Bei einer Veränderung der Einstellung durch den Anwender, wird automatisch nach erfolgtem Ausdruck wieder die Standardeinstellung eingenommen.

Umsetzung erfolgt bereits

4.3.1.4.2 Magistratsabteilung 42 – Stadtgartenamt

Für die Abschätzung des Papierverbrauchs wurde, auf Grund der Ergebnisse der MA 22 und MA 48 ein Verhältnis zwischen Druck und Kopie von 2:1 angenommen. Vermeidungsmaßnahmen sollen sich deshalb auf Drucker konzentrieren. Von den 21 in Verwendung befindlichen Druckern sind nur 4 für einen doppelseitigen Druck geeignet. Diese befinden sich alle in der Direktion.

Aufgrund der Druckerausstattung wird angenommen, dass ein Großteil der Ausdrücke einseitig erfolgt. Unter der Annahme eines möglichen Anteils von doppelseitigen Ausdrucken von 25 % errechnet sich ein Vermeidungspotential von etwa 2.200 kg oder 430.000 Blatt.

Schlussfolgerung

Die Möglichkeit doppelseitig auszudrucken, ist gegenwärtig nur in der Direktion gegeben. Dort sollen die Druckereinstellungen so konfiguriert werden, dass ein Ausdruck standardmäßig auf diesen vier Druckern mit Duplexfunktion doppelseitig erfolgt. Doppelseitiger Druck ist als Standardeinstellung vorzusehen. Bei einer Veränderung der Einstellung durch den Anwender soll automatisch nach erfolgtem Ausdruck wieder die Standardeinstellung eingenommen werden.

Der Aufstellungsort der Drucker ist so zu wählen, dass sich in jedem Stockwerk ein Drucker befindet und dieser für jeden Angestellten leicht zu erreichen sind. Als begleitende Maßnahme ist die Anzahl der installierten Drucker zu überprüfen. Derzeit stehen 21 Drucker ca. 65 Personen zu Verfügung (3 Personen/Drucker). Zum Vergleich teilen sich im Verwaltungsgebäude der MA 48 5 Personen einen Drucker. In der MA 22 ist das Verhältnis 4 Personen pro Drucker.

Bei der Neubeschaffung von Druckern sollen Geräte mit doppelseitiger Druckmöglichkeit beschafft werden.

Umsetzung

Akteure:	EDV, Angestellte
Chancen:	Steigerung des Anteils an doppelseitigen Ausdrucken Reduzierung des Papierverbrauchs Verringerung der Zahl der Drucker
Hemmnisse:	geringe Akzeptanz der Anwender höhere Kosten in der Anschaffung



Magistratsinterne Vorschriften die eine doppelseitige Ausführung von Dokumenten verbieten

Frist für die Umsetzung: Anpassung der Einstellungen: innerhalb eines Jahres
Neuanschaffungen: mehr als 3 Jahre

4.3.1.4.3 Magistratsabteilung 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Etwa 70 % der Drucker und alle Kopiergeräte der MA 48 sind duplexfähig. Auf Grundlage der vorhandenen Daten ist es nicht möglich abzuschätzen, wie weit das Vermeidungspotential durch die Möglichkeit des doppelseitigen Kopierens und Druckens ausgeschöpft wird. Die Größe des Vermeidungspotentials kann somit nicht angegeben werden. Die Ergebnisse zeigen jedoch (siehe Tabelle 3-117), dass in jedem Fall mehr Papier für Ausdrücke als für Kopien verwendet wird. Vermeidungsmaßnahmen sollen sich auf Drucker konzentrieren.

Unter der Annahme, dass derzeit wenig doppelseitige Ausdrücke verwendet werden und eines möglichen Anteils von doppelseitigen Ausdrucken von 25 % errechnet sich ein Vermeidungspotential von etwa 3.200 kg oder 610.000 Blatt.

Schlussfolgerung

Etwa 70 % der Drucker der MA 48 sind duplexfähig. Diese Drucker sind als Standarddrucker einzurichten. Weiters sind die Druckereinstellungen softwaremäßig so vorzunehmen, dass doppelseitiger Druck als Standard vorgesehen ist. Bei einer Veränderung der Einstellung durch den Anwender, soll automatisch nach erfolgtem Ausdruck wieder die Standardeinstellung eingenommen werden.

Bei der Neubeschaffung von Druckern sollen Geräte mit doppelseitiger Druckmöglichkeit beschafft werden.

Umsetzung

Akteure: EDV, Angestellte

Chancen: Steigerung des Anteils an doppelseitigen Ausdrucken
Reduzierung des Papierverbrauchs

Hemmnisse: geringe Akzeptanz der Anwender
höhere Kosten in der Anschaffung
Magistratsinterne Vorschriften die eine doppelseitige Ausführung von Dokumenten verbieten

Frist für die Umsetzung: Anpassung der Einstellungen: innerhalb eines Jahres
Neuanschaffungen: mehr als 3 Jahre



4.3.2 Ergebnisse der Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen

4.3.2.1 Ergebnisse Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“

Die Abfälle in den öffentlich aufgestellten Papierkörben werden zurzeit als Restmüll kostenpflichtig entsorgt. Sie bestehen jedoch etwa zur Hälfte aus Papier und etwa zu einem Fünftel aus Kunststoff. Durch die getrennte Sammlung von Papier könnte die Menge des Restmülls theoretisch um die Hälfte reduziert werden.

Schlussfolgerung

Es ist die getrennte Sammlung von Papier in einem Gartenbezirk zu erproben. Da eine nachträgliche Sortierung des Abfalls nicht möglich ist, sind die bestehenden Abfallcontainer um Behälter für Papier zu ergänzen. Diese Maßnahme muss mit einer entsprechenden Information der Parkbesucher verbunden werden.

Vorgeschlagen für die Erprobung wird der Gartenbezirk 2.

Umsetzung

Akteure: Gartenbezirk 2, MA 48, Öffentlichkeit

Chancen: Verringerung der Restmüllmenge
Verringerung der Entsorgungskosten

Hemmnisse: Kosten für die zusätzlichen Abfallbehälter
undisziplinierte Parkbesucher
Verunreinigte Altstofffraktionen

Frist für die Umsetzung: Pilotversuch: innerhalb eines Jahres
Flächendeckend: bei positiver Evaluierung anschließend 3 Jahre

4.3.2.2 Ergebnisse Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“

Die Umstellung von Einschichtbetrieb auf Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung lässt ein Vermeidungspotential in Form einer kleineren Fahrzeugflotte bzw. einer Reduktion an dafür notwendigen Garagen und Werkstätten erkennen. Demgegenüber stehen die Mehrkosten bei der Entlohnung des Personals der Abfallsammlung, geringere Verfügbarkeit der Fahrzeuge für Reparaturarbeiten sowie die Problematik der Lärmbelästigung der Bevölkerung.

Schlussfolgerung

An eine Umsetzung des Szenarios im Projekt UVEMA ist nicht gedacht.

Eine Untersuchung hinsichtlich der Einführung eines Zweischichtbetriebes bei der Abfallsammlung erscheint jedoch sinnvoll. Es wird empfohlen diese in einem Pilotversuch zu erproben. In einer Testphase sollen die im Rahmen dieses Projektes nicht näher untersuchten Parameter wie eine mögliche Zeitersparnis durch den Zweischichtbetrieb, sowohl bei der Vormittag/Nachmittag als auch bei der Vormittag/Nacht Variante, evaluiert werden.



Alternativ zum Zweischichtbetrieb sollen Varianten des Einschichtbetriebes, ähnlich der in Hamburg durchgeführten Modifizierungen, untersucht werden, ob diese auch für Wien Vorteile bringen könnten.

Eine Untersuchung des Dreischichtbetriebes bei der Abfallsammlung wird nicht empfohlen.

Umsetzung

Akteure: Mitarbeiter der Abfallsammlung und des Fuhrparks

Chancen: Reduzierung der Fahrzeugflotte bedingt effizientere Nutzung der Müllsammel-fahrzeuge durch eine höhere Auslastung sowie einen geringeren Bedarf an Garagen (und damit verbunden an Personal)
Erneuerung der Fahrzeugflotte in kürzeren Intervallen bedingt eine schnellere Anpassung der Fahrzeuge an den Stand der Technik.
Abfallsammlung zu verkehrsarmen Zeiten verspricht eine Zeitersparnis durch kürzere Regiefahrten.

Hemmnisse: Aufgrund der Lärmbelästigung ist eine geringe Akzeptanz der Bevölkerung gegenüber dem Mehrschichtbetrieb zu erwarten.
Im Falle einer Nachtschicht ist mit Mehrkosten bei der Entlohnung der Müll-laufleger durch die Zahlung von Zuschlägen zu rechnen
Öffnungszeiten interner (ABA, Deponie, etc.) und externer (MVA, Altstoffüber-nahmestellen) Entleerstellen müssen adaptiert werden.
Zugangsmöglichkeiten zu gewerblichen Standorten, die nach Betriebsschluss versperrt sind, müssen geschaffen werden.
Bei einem Wegfall von Garagen kommt es zum Teil zu längeren Anfahrtswegen in bestimmte Sammelgebiete.

4.3.2.3 Ergebnisse Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motor-vorwärmung bei der MA 48“

Es ist festzustellen, dass die Realisierung dieses Szenarios eine mehr als deutliche Reduktion des Energiebedarfs der Fahrzeugheizung bedeuten würde, jedoch mit einem relativ hohen Investitionsaufwand verbunden wäre.

Schlussfolgerung

Bei einer angenommenen Lebensdauer der Fahrzeuge von 7,5 Jahren ist die Amortisation knapp vor der Hälfte der Lebensdauer erreicht. Die Investition ist daher zu empfehlen. Die Annahme, dass durch die vermiedenen Kaltstarts die Lebensdauer noch erhöht werden könnte, bzw. die Motorvorwärmgeräte eventuell in neue Fahrzeuge „mitgenommen“ werden kann, verstärkt die Argumentation.

In einem Pilotversuch sollen die Fahrzeuge der Garage 5 mit einem Motorvorwärmsystem ausgestattet werden und der Ersatz der Beheizung der Garage 5 durch das Vorwärmen der Fahrzeugmotoren getestet werden. Bei Erfolg sollen auch die anderen Garagen von Gara-genbeheizung auf Fahrzeugbeheizung umstellen.

Umsetzung

Akteure: MA 48 Fuhrpark



- Chancen: Kostensparnis durch reduzierten Energieverbrauch
- Hemmnisse: Investitionskosten durch den Einbau der Motorvorwärmsysteme
Adaptierung der Garagen für den Betrieb der Motorvorwärmsysteme
- Frist für die Umsetzung: Pilotversuch in Garage 5: innerhalb eines Jahres
andere Garagen: 3 Jahre

4.4 Zusammenfassung der Resultate der Szenarien

Die Szenarien wurden auf zwei Ebenen gebildet: Auf einer übergeordneter Ebene, deren mögliche Umsetzung sich für alle untersuchten Magistratsabteilungen eignet. Es wurden die allgemeinen Szenarien „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“, „Verringerung der Bürofläche“, „Verringerung des Wasserverbrauchs“ sowie „Verringerung des Papierverbrauchs“ erstellt. Zusätzlich wurden spezielle Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen gerechnet: „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“, „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“ und „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“.

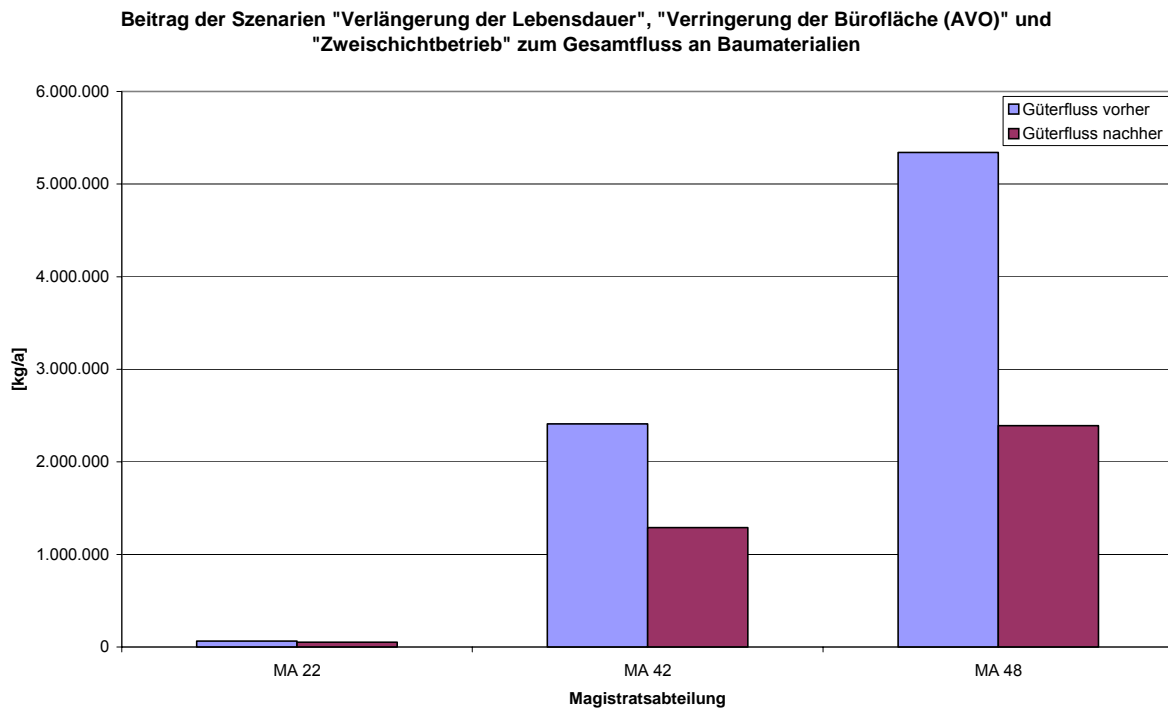


Abbildung 4-19: Verringerung des Baumateriallagers durch die Szenarien „Verlängerung der Lebensdauer“, „Verringerung der Bürofläche“ und „Zweischichtbetrieb bei der MA 48“

Die Abbildung 4-19 zeigt, dass durch die untersuchten Maßnahmen eine wesentliche Reduktion des Baumateriallagers und damit der Inputflüsse an Baumaterialien (entspricht dem Outputfluss an Baurestmassen) möglich. Die Reduktionspotentiale in den beiden größeren



Magistratsabteilungen, MA 42 und MA 48, ist wesentlich größer als bei der MA 22. Da in der MA 22 das Szenario „Verlängerung der Lebensdauer“ de facto schon Realität ist und daher das Reduktionspotential in diesem Bereich relativ gering ist.

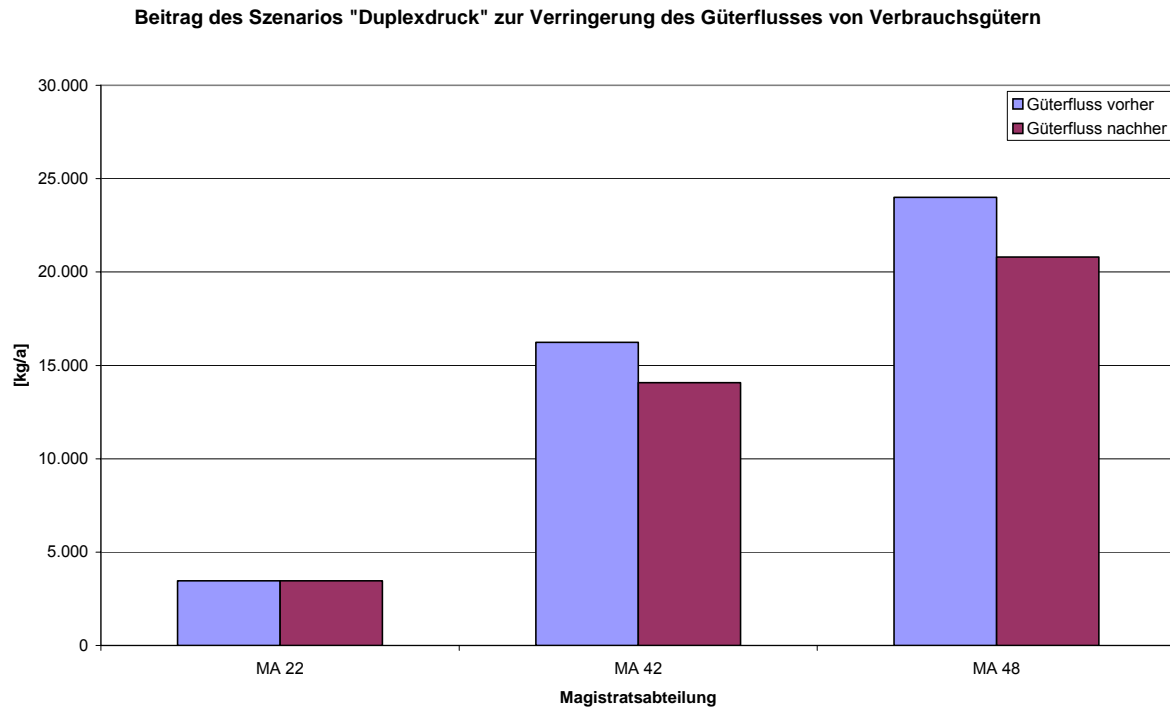


Abbildung 4-20: Verringerung des Papierverbrauchs durch das Szenario „Duplexdruck“

Der Fluss an Verbrauchsgütern in der Verwaltung wird im Wesentlichen durch Papier bestimmt. Durch forcierten doppelseitigen Ausdruck können etwa 13 % des Papierverbrauchs vermieden werden (siehe Abbildung 4-20). Bei der MA 22 wurde angenommen, dass das Reduktionspotential aufgrund des bereits flächendeckenden Einsatzes von duplexfähigen Druckern gering ist.



Reduktionspotenzial der einzelnen Szenarien für die MA 48

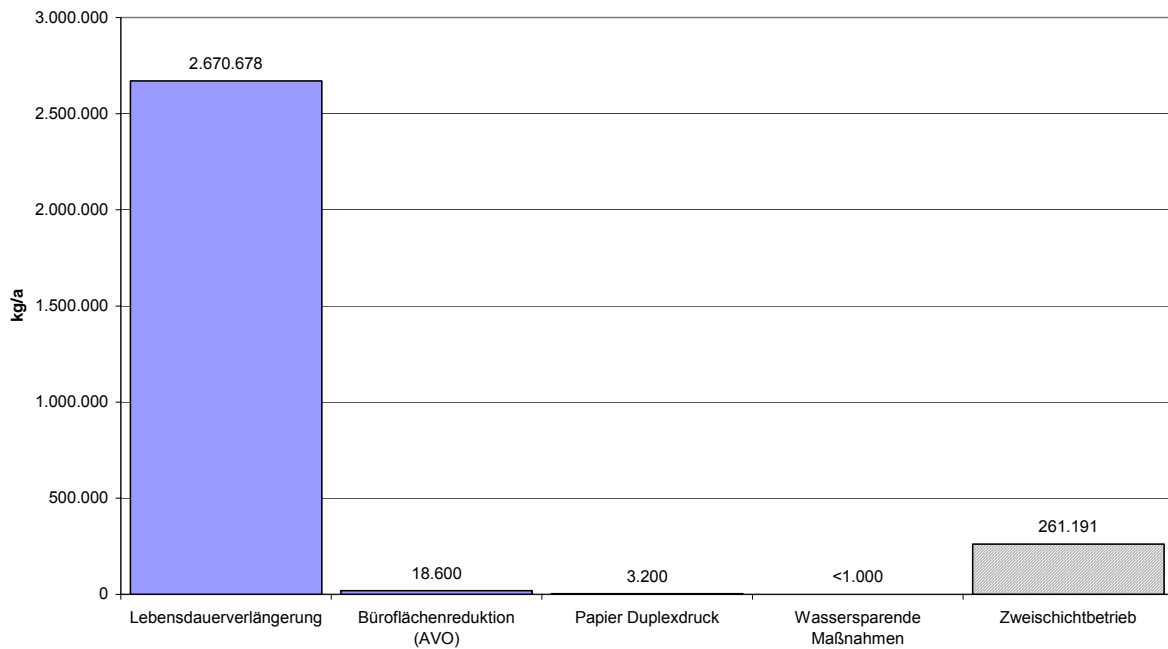


Abbildung 4-21: Verringerung des Massenflusses durch die Umsetzung der einzelnen Szenarien bei der MA 48 (spezielle Szenarien schraffiert)

Reduktionspotenzial der einzelnen Szenarien für die MA 42

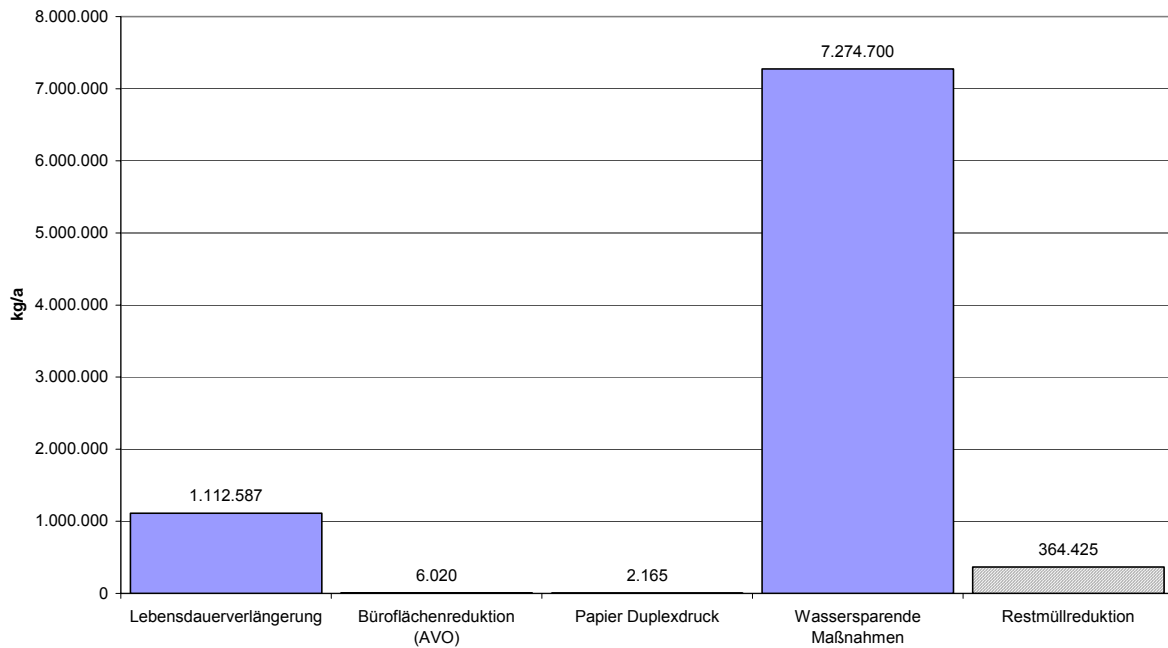


Abbildung 4-22: Verringerung des Massenflusses durch die Umsetzung der einzelnen Szenarien bei der MA 42 (spezielle Szenarien schraffiert)



Reduktionspotenzial der einzelnen Szenarien für die MA 22

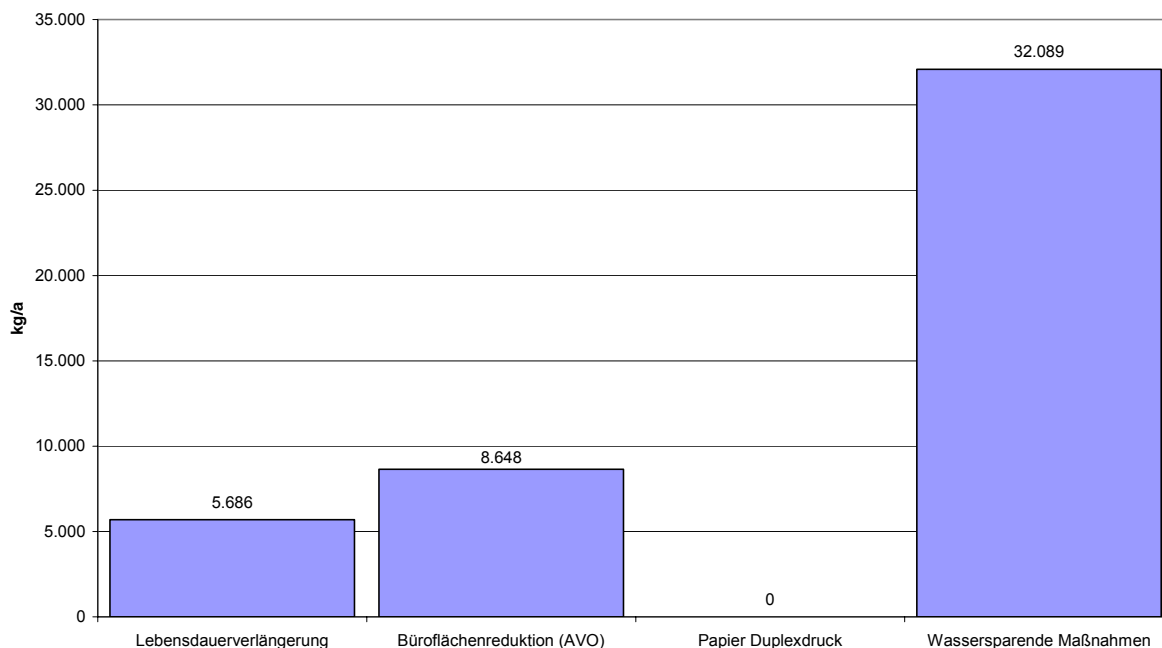


Abbildung 4-23: Verringerung des Massenflusses durch die Umsetzung der einzelnen Szenarien bei der MA 22

Ein Vergleich der erzielbaren Reduktion der Massenflüsse durch die verschiedenen Szenarien ermöglicht eine Prioritätensetzung für die Umsetzung. Abbildung 4-21 zeigt, dass im Falle der MA 48 Initiativen zur Verlängerung der Nutzungsdauer der Gebäude das größte Vermeidungspotential aufweisen. Die MA 42 sollte den Schwerpunkt im Bereich des Wasserverbrauchs setzen, wie Abbildung 4-22 zeigt. Das noch vorhandene Vermeidungspotential ist bei der MA 22, wegen der langen Nutzungsdauer und den erschwerten Gegebenheiten des Gebäudes (Grundriss, Denkmalschutz, ehemalige Nutzung als Wohngebäude) und des flächendeckenden Einsatzes von duplexfähigen Druckern vergleichsweise gering (Abbildung 4-23).



Prozentuelles Reduktionspotenzial der einzelnen Szenarien auf den gesamten Güterfluss
(feste Güter - Summe über alle MA)

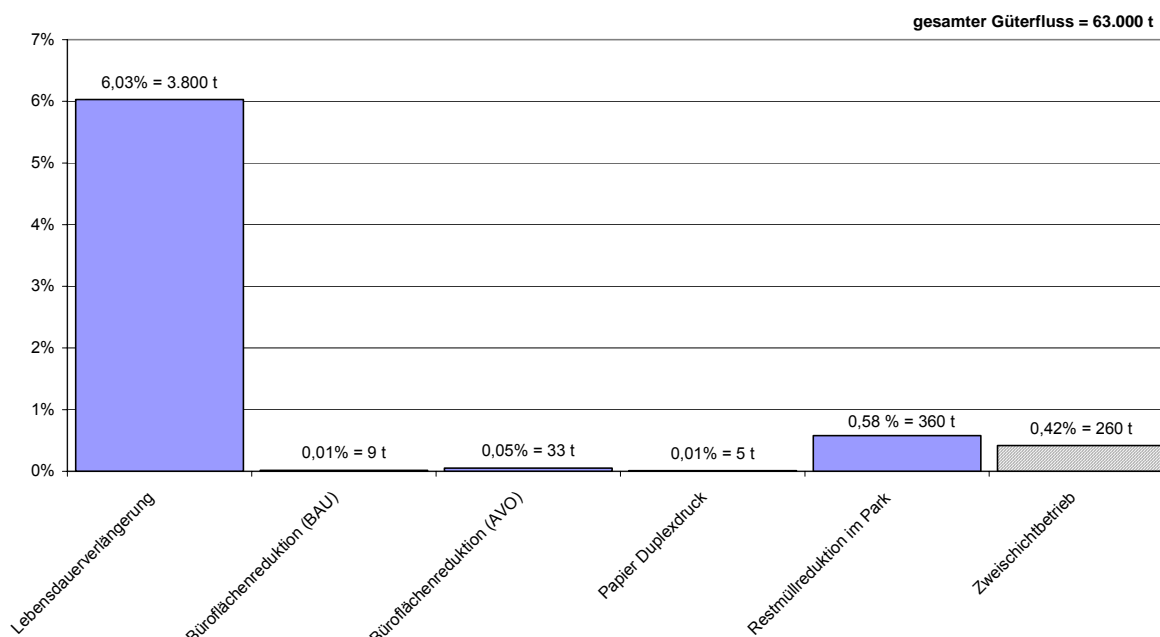


Abbildung 4-24: Verringerung des Massenflusses durch die Umsetzung der Szenarien in allen Magistratsabteilungen

Eine zusammenfassende Auswertung der Auswirkung der Szenarien in Abbildung 4-24 zeigt, dass mit Maßnahmen, welche die Optimierung der Nutzung der Gebäude und Infrastruktur zum Ziel haben, die größten Effekte erzielt werden, wenn Flüsse von festen Gütern innerhalb der magistratischen Verwaltung minimiert werden sollen. Insgesamt ist ein Reduktionspotenzial bei der festen Güterflüssen von etwa 7 % identifiziert worden.



5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

5.1 Schlussfolgerungen

Bezogen auf den gesamten Fluss an festen Gütern der Magistratsabteilungen beträgt das Vermeidungspotential insgesamt etwa 7 %.

Die drei Magistratsabteilungen setzen jährlich etwa 1,4 Mio. t an Gütern um. Davon entfallen auf feste Güter nur etwa 63.000 t pro Jahr, d.s. 4,5 %. Der große Rest entfällt auf Wasser und Luft.

Bezogen auf den Gesamtfluss an festen Gütern kann mit den ausgewählten Szenarien jeweils ein Vermeidungspotential zwischen <1 % und 6 % errechnet werden. Bei der Umsetzung aller Szenarien können im Idealfall insgesamt etwa 7 % des Massenflusses an festen Gütern vermieden werden.

Eine effiziente Nutzung der Bauinfrastruktur führt zum größten Vermeidungspotential.

Jene Szenarien, in denen die längere und intensivere Nutzung der Bauwerke untersucht wird, zeigen die größten Vermeidungspotentiale in Bezug auf den Gesamtfluss der Magistratsabteilungen.

Bei der Betrachtung von einzelnen Flüssen wie Papier oder Restmüll in der Parkbetreuung oder speziellen Fragestellungen wie Mehrschichtbetrieb bei der Müllsammlung oder dem Einsatz der Motorvorwärmung in einer Garage errechnen sich Vermeidungspotentiale von bis zu 25 %. Der Bezug auf den Gesamtmassenfluss zeigt jedoch einen geringen Beitrag dieser Szenarien.

Ein Vergleich der drei Magistratsabteilungen mittels Kennzahlen zeigt, dass die Vermeidungspotentiale der MA 22 bereits am stärksten ausgeschöpft sind.

Von den untersuchten Kennzahlen: Wasserverbrauch, Nutzflächenverbrauch, Baumaterialien, Stromverbrauch und Gas-, Fernwärmeverbrauch liegt die MA 22 im Vergleich zu der MA 48 und MA 42 jeweils Nahe an den Vergleichswerten, daher werden für die MA 22 keine speziellen Szenarien entwickelt.

Bei der vorhandenen Datenlage ist die Erstellung von Güter- und Energiebilanzen mit hohem Aufwand und großen Unsicherheiten verbunden. Dies erschwert eine Auswertung und das Nutzen von Vermeidungspotentialen.

Durch das teilweise Fehlen einer Kostenrechnung ist der Jahresverbrauch von Verbrauchsgütern nur schwer auswertbar. Eine Aufteilung der Verbrauchsdaten auf Betriebsabteilungen innerhalb einer Magistratsabteilung ist nicht möglich. Angaben wie beispielsweise Energie-, Wasserverbrauch, Abfälle werden in der Buchhaltung nur monetär erfasst. Obwohl die Bauwerke das größte Lager im Magistrat darstellen ist keine Buchhaltung dieser großen Massenflüsse vorgesehen. Eine Erweiterung der im Aufbau befindlichen Energiebuchhaltung um die Gebäudezusammensetzung würde dies ermöglichen. Eine Einbeziehung der, in dieser Studie ermittelten Kennzahlen wäre ein erster Schritt in diese Richtung. Für die Erstellung der Energie- und Materialbilanzen und der Szenarien ist es aufgrund der Datenlage notwendig, auf Annahmen und Abschätzungen zurückzugreifen. Quantitative Aussagen über die Auswirkungen der Szenarios sind daher nur durch grobe Schätzungen realisierbar.



Den Magistratsabteilungen stehen relevante Verbrauchsdaten nicht in auswertbarer Form zu Verfügung.

Bedingt durch die Aufgabenteilung innerhalb des Magistrats, werden Verbrauchsdaten (beispielsweise der Wasserverbrauch) einer Magistratsabteilung von anderen Magistratsabteilungen erfasst und gespeichert. Für das Erstellen von Güter- und Energiebilanzen ist es notwendig, auf diese Daten in elektronischer Form zugreifen zu können. Dies ermöglicht ein rationelles Zusammenführen und Auswerten der vorhandenen Daten.

Das Ausnützen von Vermeidungspotentialen muss einen direkten Vorteil für die Magistratsabteilung und für den einzelnen Mitarbeiter bringen.

Den Magistratsabteilungen ist es nicht möglich, den finanziellen Nutzen von durchgeführten Vermeidungsmaßnahmen für sich selbst zu verwerten. Eine Finanzierung von geplanten Vermeidungsmaßnahmen ist nur außerhalb des normalen Budgets möglich. Die Möglichkeit aus den Einsparungen Rücklagen zu bilden, um damit weitere Vermeidungsprojekte zu starten ist nicht vorgesehen. Auch das Entlohnungsschema sieht die Möglichkeit von Gratifikationen für die Mitarbeiter nicht vor. Die Notwendigkeit der Nutzung von Vermeidungspotentialen ergibt sich derzeit eher aus der Tatsache von sinkenden Budgets als aus der Motivation zur Verbesserung des Betriebs.

Um die Erfahrung der Mitarbeiter mit dem täglichen Betrieb für das Erkennen und Nutzen von Vermeidungspotentialen stärker zu nutzen, müssen Anreizsysteme für den einzelnen Mitarbeiter aber auch für die Magistratsabteilung geschaffen werden.

5.2 Empfehlungen für das Projekt UVEMA

5.2.1 Empfehlungen auf übergeordneter Ebene

5.2.1.1 Empfehlungen Szenario „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“

Es konnte gezeigt werden, dass eine längere Lebensdauer der Gebäude den größten Beitrag zur Reduktion des gesamten Umsatzes an festen Gütern und damit zur Abfallvermeidung einer Magistratsabteilung leistet. Die städtischen Verwaltungseinrichtungen sollen daher danach trachten, ihre Gebäude möglichst lange zu nutzen. Bei der Errichtung allfällig notwendiger neuer Gebäude ist auf eine qualitativ hochwertige Ausführung zu achten, bestehende Gebäude sollen vorrangig genutzt werden.

5.2.1.2 Empfehlungen Szenario „Verringerung der Bürofläche“

Die Magistratsabteilungen sollen die Möglichkeiten einer besseren Raumnutzung überprüfen. Es ist zu evaluieren, ob über die Vorgaben der Stadtbaudirektion hinaus auch die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung eingehalten werden können. Diese Evaluierung soll die bei der Umsetzung zu überwindenden Probleme sowie Lösungsansätze enthalten. Weiters soll überprüft werden, welche Möglichkeiten bestehen bzw. welche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, um die Verwaltung der vorhandenen Büroflächen zu optimieren.



5.2.1.3 Empfehlungen Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“

Es wurden die größten Wasserverbrauchsstellen der MA 42 identifiziert. Um bei diesen 32 Objekten mögliche Vermeidungspotentiale identifizieren zu können, sollen Wasserzähler eingebaut werden, um den Wasserverbrauch den verschiedenen Verwendungen zuteilen zu können. Erst aufgrund dieser Messergebnisse können in weiterer Folge Vermeidungspotentiale erkannt und durch entsprechende Maßnahmen genutzt werden.

5.2.1.4 Empfehlungen Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“

5.2.1.4.1 MA 42 – Stadtgartenamt

In der Direktion sollen die vier Laserdrucker mit Duplexfunktion so aufgestellt werden, dass sie für alle Mitarbeiter einfach erreichbar sind. Die EDV-Abteilung soll beauftragt werden, die Standardeinstellungen bei allen Arbeitsplätzen so einzustellen, dass alle Dokumente beim nächstgelegenen Laserdrucker mit Duplexfunktion in doppelseitiger Ausführung ausgedruckt werden. Diese Einstellungen sollen durch den Anwender nicht dauerhaft verändert werden können, sodass nach einem Ausdruck unter einer anderen Einstellung wieder die Standardeinstellung eingenommen wird.

Die Zahl der installierten Drucker soll reduziert werden.

Bei der Neuanschaffung von Druckern sollen nur Geräte mit Duplexfunktion angeschafft werden.

5.2.1.4.2 MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark

Die EDV-Abteilung soll beauftragt werden, die Standardeinstellungen bei allen Arbeitsplätzen so einzurichten, dass alle Dokumente beim nächstgelegenen Drucker mit Duplexfunktion in doppelseitiger Ausführung ausgedruckt werden. Diese Einstellungen sollen durch den Anwender nicht dauerhaft verändert werden können, sodass nach einem Ausdruck unter einer anderen Einstellung wieder die Standardeinstellung eingenommen wird.

Bei der Neuanschaffung von Druckern sollen nur Geräte mit Duplexfunktion angeschafft werden.

5.2.2 Empfehlungen auf Ebene der Magistratsabteilungen

5.2.2.1 Empfehlungen Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“

Anhand eines Pilotversuchs soll die getrennte Sammlung von Papier in einer Parkanlage geplant, durchgeführt und ausgewertet werden. Um das erzielbare Vermeidungspotential abschätzen zu können, soll das Abfallaufkommen in einer vergleichbaren Anlage ohne getrennte Sammlung dokumentiert werden.



5.2.2.2 Empfehlungen Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“

Es sollen Maßnahmen untersucht werden, die eine intensivere Nutzung des Fahrzeugbestands und damit eine Reduktion der spezifischen Güterflüsse zum Ziel haben. Zur Erreichung dieses Ziels werden unterschiedliche Veränderungen im Dienstbetrieb angedacht. Diese können neben dem Mehrschichtbetrieb, welcher in diesem Projekt betrachtet wurde, weitere Modelle der Abfallsammlung wie Arbeitszeitveränderungen umfassen.

Kriterien sollen definiert werden, um den Erfolg der untersuchten Maßnahmen beurteilen zu können.

5.2.2.3 Empfehlungen Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“

Es sollen Maßnahmen untersucht werden, die eine Reduktion des Energieverbrauchs in den Garagen zum Ziel haben. Diese umfassen neben der Motorvorwärmung, welcher in diesem Projekt betrachtet wurde, auch weitere Möglichkeiten des Energiesparens.

Anhand der Garage 5 soll untersucht werden, welche Maßnahmen am meisten zum Energiesparen beitragen können. Als mögliche Maßnahmen werden untersucht: Motorvorwärmung, bauliche Trennung, Reduktion der Heizung u. a. Kriterien für die Beurteilung sollen sein: Energieverbrauch, Emissionen (Kaltstart) und Kosten. Für die optimale Maßnahme soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden.



6 Zusammenfassung

6.1 Einleitung

In der vorliegenden Arbeit werden ausgehend vom gesamten Güter- und Energieumsatz einzelner Magistratsabteilungen exemplarisch die wichtigsten massenmäßigen Vermeidungspotentiale untersucht. Dies erfolgt durch eine umfassende Betrachtung, Gegenüberstellung und Beurteilung aller Material- und Energieumsätze, die als Inputgüter in die ausgewählten Magistratsabteilungen der Stadt Wien gelangen. Diesen Umsätzen werden die anfallenden Abfallflüsse gegenübergestellt. Das geplante Projekt ist eine Ergänzung zu den gegenwärtig in der Stadt Wien laufenden Projekten und Programmen (z.B. ÖkoKauf, PUMA, KliP), indem es den Material- und Energieumsatz von 3 Magistratsabteilungen darstellt, bildet es für diese Studien einen Rahmen.

6.2 Zielsetzung und Fragestellungen

Das Ziel dieses Projektes ist es, am Beispiel von drei ausgewählten Magistratsabteilungen der Stadt Wien das inputseitige Vermeidungspotential der massenmäßig größten Güter- und Energieflüsse in einer städtischen Verwaltung zu identifizieren und ihre Auswirkungen auf die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig) abzuschätzen und geeignete Vermeidungsszenarien zu entwerfen.

Ausgehend vom IST-Zustand der wichtigsten Güterflüsse wird gemeinsam mit Vertretern der drei Magistratsabteilungen mittels mehrerer Szenarien jeweils ein optimales Vermeidungsszenario ermittelt und ein Maßnahmenkatalog erstellt.

Die Fragestellungen für dieses Projekt sind:

1. Welche Magistratsabteilungen eignen sich aufgrund der Verfügbarkeit der Daten und der personellen Ressourcen am besten für die Teilnahme an diesem Projekt?
2. Wie groß sind die Güter- und Energieumsätze der drei ausgewählten Magistratsabteilungen und welche Güter sind hauptverantwortlich für diese Güter- und Energieflüsse?
3. Wie groß sind die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig) der drei ausgewählten Magistratsabteilungen?
4. Welche Szenarien sind basierend auf den gegenwärtigen Güter- und Energieflüssen zur Vermeidung dieser Flüsse möglich? Ist es möglich, aus der Vielzahl an Szenarien ein „optimales“ Szenario zu entwerfen?
5. Wie groß ist das Vermeidungspotential und welche quantitativen Auswirkungen hat die Umsetzung dieses Potentials auf die Abfallflüsse (fest, flüssig und gasförmig)?

6.3 Methodisches Vorgehen, Datenerfassung

Dieses Projekt wird in zwei Phasen durchgeführt. Phase A beinhaltet die Auswahl der zu untersuchenden Magistratsabteilungen, die Erhebung des Ist-Zustandes durch das Erstellen einer Güter- und Energieflussanalyse und die Bewertung und Vergleich der Magistratsabteilungen. In Phase B werden auf Grundlage der vorhandenen Daten, Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes mit den Magistratsabteilungen entwickelt.



6.3.1 Auswahl der Magistratsabteilungen

Aus der Geschäftsgruppe Umwelt wurden die Magistratsabteilungen 22, 42 und 48 für die Mitarbeit an dem Projekt ausgewählt, da in diesen Magistratsabteilungen seit dem Jahr 2000 keine organisatorischen Umstellungen vorgenommen wurden und somit die Ergebnisse des Projekts auch auf die aktuelle Situation anwendbar sind. Weitere Auswahlkriterien waren: vorhandene personelle Ressourcen um das Projekt zu unterstützen und die Möglichkeit eigene Erhebungen von fehlenden Daten durchzuführen.

Mit der Auswahl der MA 22 – Umweltschutz wurde eine Magistratsabteilung mit einem hohen Anteil an Verwaltungstätigkeiten gewählt. Die MA 42 – Stadtgartenamt und die MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark sind beide städtische Betriebe, die sowohl Dienstleistungen im öffentlichen Raum erbringen, als auch in die öffentliche Hoheitsverwaltung eingebunden sind. Durch diese Auswahl soll erreicht werden, dass Ergebnisse oder Teile daraus, auf andere Magistratsabteilungen umgelegt werden können.

6.3.2 Definition von Systemen für die Beschreibung der ausgewählten Magistratsabteilungen

Die definierten Systeme zeigen den Aufbau der Magistratsabteilungen in vereinfachter Form. Als zeitliche Systemgrenze wird ein Jahr, mit dem Bezugsjahr 2000, gewählt. Für die Bestimmung des Lagers an Gebrauchsgütern und der Bausubstanz werden individuell längere Zeiträume herangezogen.

Bei der Systemdefinition werden gleichartige Aktivitäten innerhalb der verschiedenen Betriebsabteilungen einer Magistratsabteilung zusammengefasst. In jedem System der drei Magistratsabteilung sind die Prozesse „Verwaltung“ und „Transport“ enthalten. Die zusätzlichen, je nach Magistratsabteilung unterschiedlichen Prozesse geben die verschiedenen Tätigkeitsbereiche der drei MA wieder. Diese Prozesse sind „Labor“ bei der MA 22, „Betriebe“ und „Dienstleistung“ bei der MA 42 sowie „Wartung“, „Abfallwirtschaft“ und „Dienstleistung“ bei der MA 48. Auf Basis dieser Systeme erfolgt die Erhebung der Daten.

6.3.3 Datenerhebung und Auswertung

6.3.3.1 Datenerhebung und Auswertung – Bausubstanz und Ausstattung

Zur Abschätzung der Größe des Lagers an Baumaterialien und Gebrauchsgütern in den Gebäuden wurde eine detaillierte Vor-Ort-Erhebung an ausgewählten Objekten aller drei Magistratsabteilungen durchgeführt. Es wurden nach Verwendung, Baujahr und Bauweise unterschiedliche Objekte erfasst. Die Ergebnisse der Erhebung wurden auf den gesamten Gebäudebestand der Magistratsabteilung hochgerechnet.

Für die Erhebung der Daten waren insgesamt sieben Teams zu je vier Personen im Einsatz. Als Ausgangsmaterial standen Pläne der Objekte zu Verfügung. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Erhebung der Bausubstanz (Gebäudehülle) bzw. auf die Abschätzung der Ausstattung gelegt. Bei der Auswertung der Erhebungsdaten wurden gebäudespezifische



Kennzahlen für die Hochrechnung der gesamten Bausubstanz ermittelt (siehe Tabelle 6-1) und der theoretische Energiebedarf für die Beheizung der Gebäude berechnet.

Tabelle 6-1: spezifische Kennzahlen für Bausubstanz und Ausstattung für Bauwerke unterschiedlichen Typs in den Magistratsabteilungen

	Bausubstanz / Nutzfläche	Ausstattung / Bausubstanz
	[t/m ²]	[%]
Bürogebäude, Massivbauwerk	2 – 2,5	1 - 2
Werkstatt, Werkshalle	1,5 - 2	2
Garage	1,5 - 0,5	0,5 - 2
Folientunnel	0,8	0,5
Lager, Schuppen	0,5 - 2	5 - 10
Verkehrsfläche	0,25	0
Glashaus	0,2	5
Wohncontainer	0,15	10
Gebäude in den Gartenbezirken der MA 42	35 t/Mitarbeiter des Gartenbezirks	1,5

Unter Verwendung der Faktoren aus der Tabelle 6-1 werden Bausubstanz und Ausstattung der nicht erhobenen Gebäude aus den bekannten Nutzflächen hochgerechnet. Für die einzelnen Magistratsabteilungen ergeben sich die folgenden Werte (siehe Tabelle 6-2). Die MA 22 ist in zwei Gebäuden untergebracht, die beide untersucht wurden. Eine Hochrechnung ist daher nicht notwendig.

Tabelle 6-2: Resultate für die erhobenen Massen der Gebäude der Magistratsabteilungen (auf zwei signifikante Stellen gerundet)

	Bausubstanz [t]	Ausstattung [t]	Verkehrsflächen [t]	Summe [t]
MA 22 Gesamt	7.000	160		7.200
MA 42 Gesamt	96.000	2.000	14.000	110.000
MA 48 Gesamt	230.000	4.000	38.000	270.000

Um den Auf- und Abbau dieser Lager zu erfassen, werden mittlere jährliche Input- und Outputflüsse durch die Anwendung eines Abschreibungszeitraumes von 50 Jahren für Bauwerke, 15 Jahren für Gebrauchsgüter und 7,5 Jahre für KFZ errechnet. Im Falle von Bauwerken deren Alter größer als der Abschreibungszeitraum ist (MA 22 Ebendorferstraße, MA 42 Heumarkt), wird das reale Alter zur Berechnung der Flüsse verwendet.

6.3.3.2 Datenerhebung und Auswertung – Inputgüter

Die Magistratsabteilungen verfügen über keine einheitliche Kosten- bzw. Kostenstellenrechnung zur Erfassung und Auswertung des Warenverbrauchs. Für die Erhebung des Verbrauchs an Verbrauchsgütern musste daher von Magistratsabteilung zu Magistratsabteilung unterschiedlich erfolgen.



Im Abfallwirtschaftskonzept der MA 22 ist eine Input-Output-Analyse für das Jahr 2001 enthalten. Es werden die darin enthaltenen Ergebnisse verwendet.

Da Papier den Massenfluss der Verwaltung dominiert, wird ein Inputfluss in den Prozess „Verwaltung“ der MA 42 durch eine Auswertung der Kopierzählerstände ermittelt. Für die Prozesse „Betriebe“ und „Dienstleistungen“ werden die wichtigsten Verbrauchsgüter durch das Zentrallager abgeschätzt und der Jahresverbrauch dieser 12 Artikel erhoben. Diese Angaben werden um eine Aufstellung des Betriebsmittelverbrauchs ergänzt.

Zur Quantifizierung des Inputs in die Verwaltung der MA 48 kann ausschließlich der Verbrauch an Kopierpapier herangezogen werden. Alle Verbrauchsgüter werden über das Hauptlager der MA 48 eingekauft und verteilt. Mit vertretbarem Aufwand ist eine Ausgabe des Lagerbestandes zu einem Stichtag, nicht jedoch des Jahresverbrauches der Artikel möglich. Unter der Annahme, dass der Verbrauch an Verbrauchsgütern etwa dem Anfall an Abfällen entspricht, wird die Menge an Verbrauchsgütern der anfallenden Abfallmenge gleichgesetzt. Der Verbrauch an Streumittel im Prozess „Dienstleistung“ und deren Aufbereitung im Prozess „Abfallwirtschaft“ ist durch die Angaben in den Leistungsberichten erfassbar und wird als eigener Fluss betrachtet.

Unter „Externer Input“ werden jene Güterflüsse in die Magistratsabteilungen summiert, welche nicht bewusst von der Magistratsabteilung importiert werden, aber trotzdem in das System gelangen und dort weiterbehandelt werden. Dazu zählen beispielsweise der Posteingang, Artikel die von den Mitarbeitern mitgebracht werden (z.B. Zeitschriften, Jause), Verunreinigungen an Fahrzeugen und Geräten. Auch die herausgegebenen Broschüren der Magistratsabteilungen werden in diesem Fluss erfasst.

Für den Beitrag der Mitarbeiter wird eine Menge von 0,1 kg pro Mitarbeiter und Arbeitstag angenommen. Das Gewicht des Posteingangs war im Fall der MA 48 bekannt. Für die MA 42 wird ein Mindestwert für den Posteingang über die Zahl der Schriftstücke und einem Minimalgewicht von 10 g pro Schriftstück abgeschätzt. Für die MA 22 wurde die Menge des Posteingangs als nicht bestimmt ausgewiesen. Der Fluss durch Broschüren wird durch Bestimmung der Stückgewichte mit Hilfe der Auflagezahlen ermittelt. Die als Abfall bei der MA 42 anfallenden Grünschnittmengen und die Menge an Sandfanginhalten bei der MA 48 werden inputseitig durch einen gleichgroßen Fluss bei der Bilanzierung berücksichtigt.

6.3.3.3 Datenerhebung und Auswertung – Outputgüter

Die MA 22 sowie die überwiegende Anzahl der Standorte der MA 42 und MA 48 sind an die kommunale Sammlung von Restmüll und Altstoffen angeschlossen. Für diese Standorte werden die Abfallmengen im laufenden Betrieb nicht erfasst und können daher nicht berücksichtigt werden. Für die MA 22 werden jene jährlich anfallenden Abfallmengen verwendet, die im Abfallwirtschaftskonzept aufgrund einer zweiwöchigen Erhebung hochgerechnet wurden. Für den Prozess „Verwaltung“ der MA 42 werden die Abfallmengen dem Fluss an Verbrauchsgütern gleichgesetzt. Für „Dienstleistung“ und „Betriebe“ der MA 42 können die Abfallmengen durch die Abstimmung verschiedener Angaben aus der der MA 42 und der MA 48 näherungsweise berechnet werden. Bei der MA 48 werden die Abfälle von 5 Standorten mit mehr als 100 Mitarbeitern erfasst, da für diese Standorte ein Abfallwirtschaftskonzept vorliegt.



Der Postausgang und die hergestellten Boscüren wurden als Produkte der Verwaltung erfasst. Die Menge an produzierten Pflanzen der MA 42 wird aus den Produktionszahlen abgeschätzt.

6.3.3.4 Datenerhebung und Auswertung für den Prozess „Transport“

Aus der Anzahl und der Type der Fahrzeuge wird bei MA 22 und MA 48 das Lager an KFZ errechnet. Für die MA 42 wird das Fahrzeuglager aus dem Treibstoffverbrauch grob abgeschätzt. Für die Berechnung des daraus resultierenden jährlichen Input- und Outputflusses wird ein Abschreibungszeitraum von 7,5 Jahren angenommen. Der Output an Abgas wird aus dem Benzinverbrauch errechnet.

6.3.3.5 Datenerhebung und Auswertung – Energie und Wasserverbrauch

Die Verbrauchswerte der Standorte der MA 22 sowie der Nutzflächenanteil der MA 22 an diesen Standorten werden durch die MA 23 bekannt gegeben. Die Kosten für den Energieträgerverbrauch werden für die MA 42 von der MA 6, für die MA 48 vom hauseigenen Baureferat erhoben. Die Abschätzung der Flüsse erfolgt durch Anwendung eines mittleren Tarifs aus Fix- und Verbrauchskosten aufgrund der Angabe des Baureferats MA 48. Wegen der Verwendung als Gießwasser steht bei der MA 42 dem Wasserverbrauch nur ein Fluss von etwa 27 % als Abwasser gegenüber.

6.3.4 Entwicklung von Szenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes

Auf Grundlage der Ergebnisse der Materialflussanalyse werden allgemeine Vermeidungsszenarien zur Reduktion des Güter- und Energieumsatzes entwickelt, die aufgrund ihrer Relevanz für alle drei Magistratsabteilungen durchgeführt werden. Durch zusätzliche spezielle Szenarien soll die Auswirkung von Maßnahmen auf Flüsse gezeigt werden, die im engen Zusammenhang mit dem Betätigungsfeld der einzelnen Magistratsabteilungen stehen. Es werden vier allgemeine Szenarien und drei spezielle Szenarien ausgewählt. Kriterien für die Auswahl sind die Steuerung eines bedeutenden Flusses und die Verfügbarkeit von Daten zur Quantifizierung der Auswirkungen der geplanten Maßnahme. Durch die Materialflussanalyse ist eine Beurteilung des Vermeidungspotentials in Bezug auf den einzelnen Güterfluss, den Güterfluss einer Magistratsabteilung oder aller drei Magistratsabteilungen möglich.

Allgemeine Szenarien „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“ und „Verringerung der Bürofläche“

Aufgrund des hohen Anteils der Baumaterialien und Baurestmassen am gesamten Güterfluss durch die Magistratsabteilungen ist in erster Priorität das Abfallvermeidungspotential dieses Bereiches zu untersuchen. Im ersten Szenario werden die Auswirkungen einer Verdoppelung der Nutzungsdauer der Bauwerke von 50 auf 100 Jahre auf die Massenbilanz analysiert. Im Szenario „Verringerung der Bürofläche“ wird das Vermeidungspotential anhand der Kriterien quantifiziert, dass die Bürofläche den Mindestgrößen laut Arbeitsstättenverordnung oder den Vorgaben der Stadtbaudirektion entspricht.



Allgemeines Szenario „Verringerung des Wasserverbrauchs“

Wasser ist in allen Magistratsabteilungen für einen großen Massenfluss verantwortlich. Bei diesem Szenario wird die mögliche Bandbreite des Wasserverbrauchs für Körperreinigung und WC abgeschätzt und mit den realen Verbrauchszahlen verglichen. Da der reale Wasserverbrauch nicht nach Verwendungszwecken differenziert erfasst wird, sind aus dem Vergleich nur qualitative Aussagen über das Vermeidungspotential ableitbar. So können die wesentlichen Wasserverbrauchsstellen der MA 42 identifiziert werden.

Allgemeines Szenario „Verringerung des Papierverbrauchs“

Der Verbrauch an Papier bestimmt wesentlich den Fluss an Verbrauchsgüter der Verwaltung. In diesem Szenario wird die Bedeutung von Drucken gegenüber Kopieren für den Gesamtpapierverbrauch ermittelt. Anschließend wird das Vermeidungspotential durch doppelseitigen Ausdruck in den einzelnen Magistratsabteilungen abgeschätzt.

Spezielles Szenario „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“

Bei der Betreuung der öffentlichen Grünflächen werden pro Jahr ca. 1.500 t Restmüll aus den aufgestellten Mistkübeln eingesammelt. Es wird die Auswirkung einer separaten Sammlung von Papier in den Parks untersucht.

Spezielles Szenario „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“

Aufgrund des Stellenwertes des Fuhrparks beim Materialumsatz und vor allem bei den Kosten der MA 48, beschäftigt sich ein spezielles Szenario mit der Möglichkeit, bei der Abfallsammlung anstelle des gegenwärtigen Einschichtbetriebes einen Zweischichtbetrieb oder Dreischichtbetrieb zu installieren. Neben der kostensenkenden Veränderung des Fuhrparks werden auch die entstehenden Mehrkosten durch Lohn-Zuschläge berücksichtigt.

Spezielles Szenario „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“

Am Beispiel der Garage 5 wird das Vermeidungspotential an Energie ermittelt und die Rentabilität der Investition beurteilt.

6.4 Resultate

Die Ergebnisse der Materialflussanalysen für die untersuchten Magistratsabteilungen lassen erkennen, dass

- Wasser und Luft die massenmäßig wichtigsten Güterflüsse darstellen, wertmäßig jedoch wenig ins Gewicht fallen,
- bei festen Gütern Baumaterialien und die als „externer Input“ zusammengefassten Güter dominieren. (Als „externer Input“ werden all jene Güter bezeichnet die nicht bewusst von der Magistratsabteilung importiert werden, aber trotzdem in das System gelangen und dort weiterbehandelt werden. Dazu zählen beispielsweise der Posteingang, Artikel die von den Mitarbeitern mitgebracht werden (Zeitschriften, Jause,...), Verunreinigungen an Fahrzeugen und Geräten. In diesem Fluss werden auch Broschüren der Magistratsabteilungen erfasst.)

Im Folgenden werden die Güterflüsse durch die drei ausgewählten Magistratsabteilungen beschrieben:

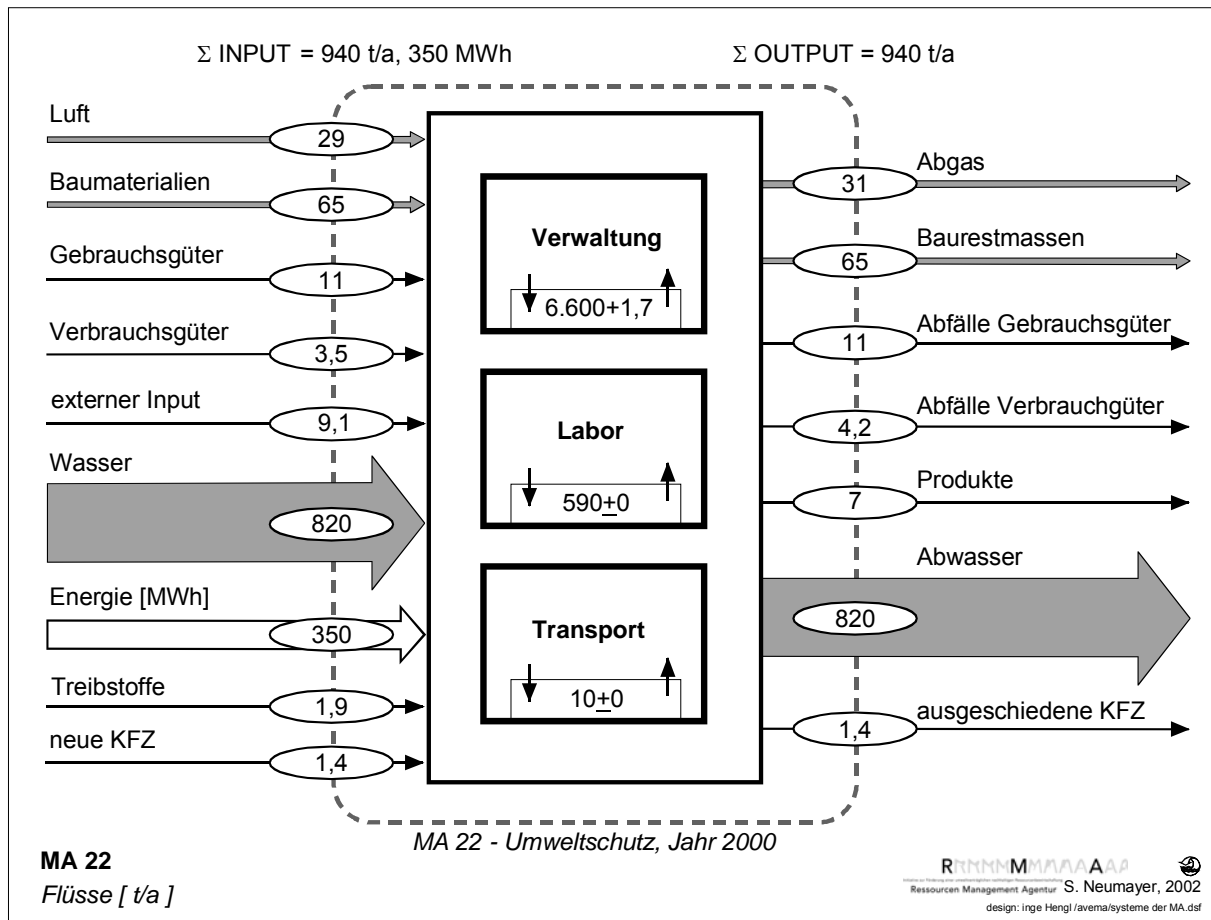


Abbildung 6-1: Materialflussanalyse der MA 22 – Umweltschutz, absolute Flüsse

Der gesamte Güterfluss durch die MA 22 (siehe Abbildung 6-1) beträgt ca. 940 t/a, dies entspricht ca. 10 t/Mitarbeiter. Bewertet man die Güter, die in die und aus der MA 22 gelangen, monetär, so ergibt sich für die Inputgüter eine Summe von 210.000 €/a, für die Outputgüter 9.000 €/a. Der Wert der Inputgüter ist also deutlich höher als die Entsorgungskosten der Outputgüter. Wertmäßig die wichtigsten Inputgüter sind Baumaterialien, gefolgt von Gebrauchsgütern. Der Input und Output an Baumaterialien wurde über die gesamte Lebensdauer abgeschätzt und auf ein Jahr umgerechnet

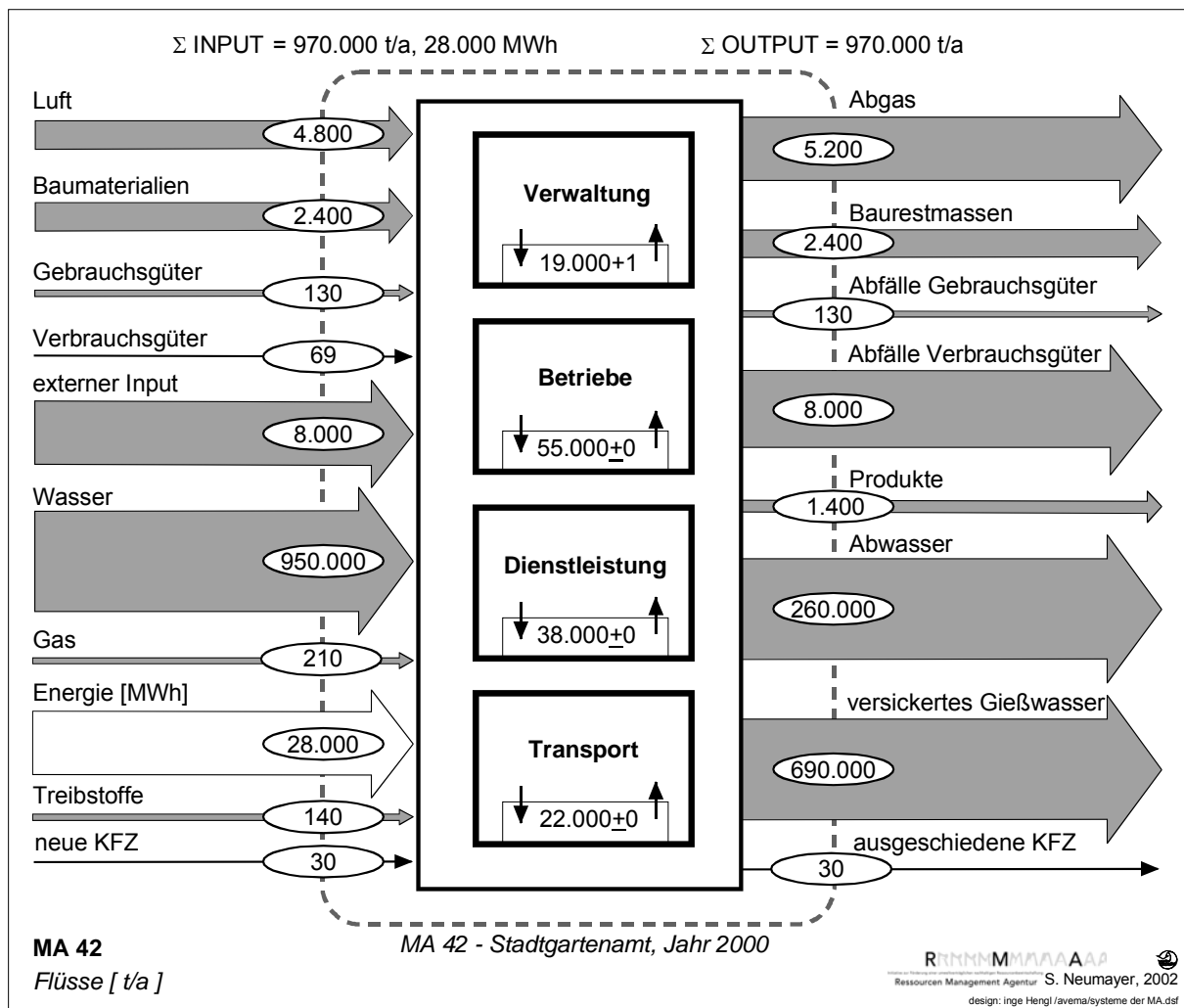


Abbildung 6-2: Materialflussanalyse der MA 42 – Stadtgartenamt, absolute Flüsse

Der Güterfluss durch die MA 42 (siehe Abbildung 6-2) ist um den Faktor 1.000 höher, er beträgt ca. 970.000 t/a. Pro Mitarbeiter beträgt der Güterfluss 720 t/Mitarbeiter, gegenüber der MA 22 ist er um den Faktor 70 höher. Dies ist hauptsächlich durch den sehr großen Wasserfluss (950.000 t/a bzw. 98 % vom Gesamtfluss) bedingt, wobei Grundwasserentnahme aus Brunnen oder ähnlichem nicht berücksichtigt wird. Zum Großteil wird das Wasser als Gießwasser eingesetzt, genaue Angaben sind aufgrund der Datenlage nicht möglich. Bei Nichtberücksichtigung von Wasser und Luft beträgt der Güterfluss rund 8 t/Mitarbeiter.

Der Wert der Inputgüter entspricht ca. 7,1 Mio. €/a, die Entsorgungskosten der Outputgüter sind mit 1 Mio. €/a wiederum wesentlich geringer. Baumaterialien, Wasser und Energieträger sind die wertmäßig größten Güterimporte, die Outputgüter werden auch wertmäßig von Abwasser dominiert, die Abwasserentsorgungsgebühr der MA 42 beträgt rd. 340.000 €/a.

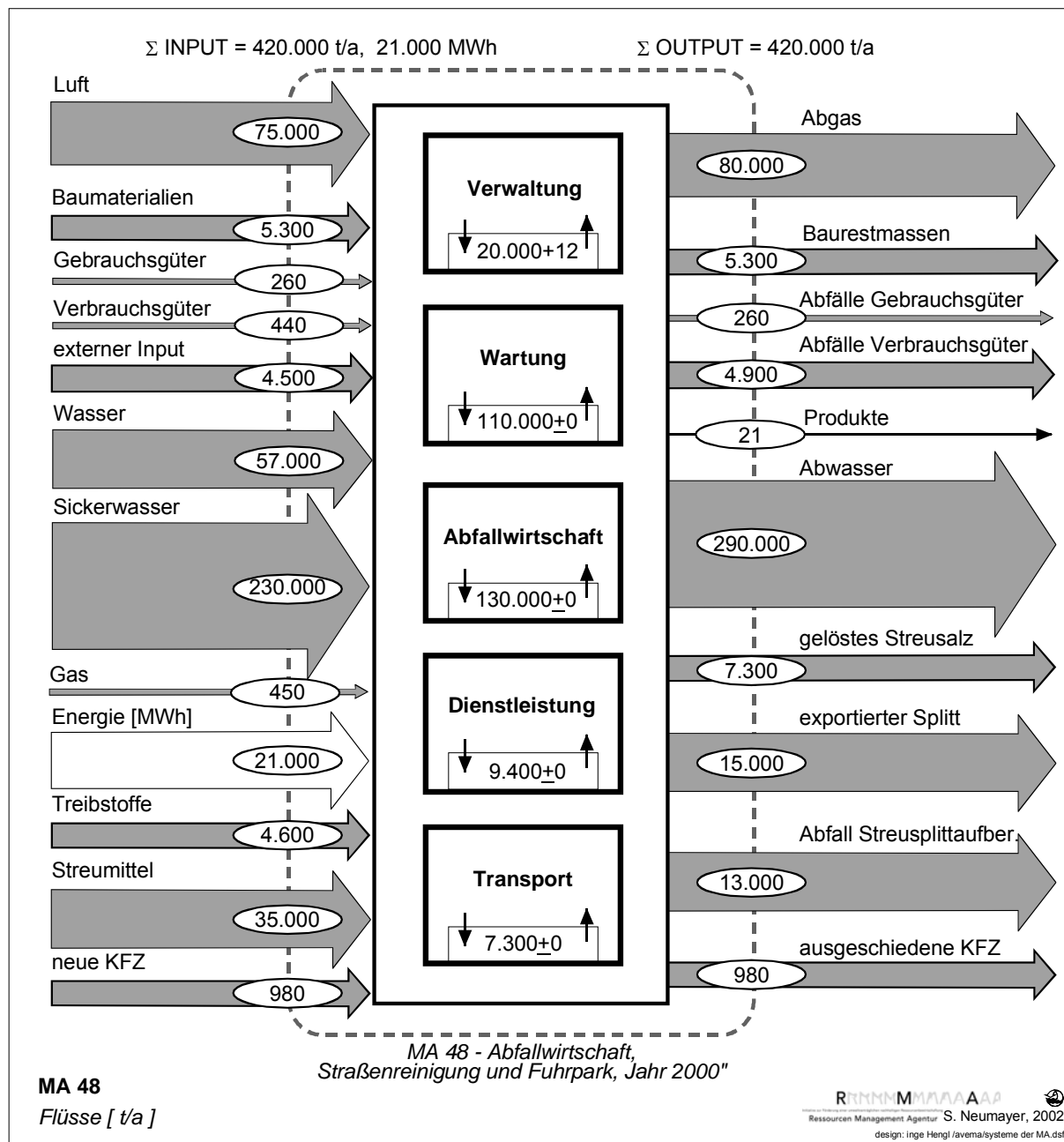


Abbildung 6-3: Materialflussanalyse der MA 48 – Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark; absolute Flüsse

Die MA 48 hat zwar rund doppelt so viele Mitarbeiter wie die MA 42, ihr Güterumsatz ist jedoch nur halb so groß, in Summe 420.000 t/a (siehe Abbildung 6-3). Fast die Hälfte davon bildet das auf der Deponie Rautenweg anfallende Niederschlagswasser, das der Kläranlage zugeführt werden muss. Der Güterfluss pro Mitarbeiter beträgt 150 t/Mitarbeiter, berücksichtigt man nur feste Güter (ohne Wasser und Luft), so reduziert sich dieser Wert auf 18 t/Mitarbeiter. Der Wert der Inputgüter beträgt fast 30 Mio. €/a, rund die Hälfte davon entfällt auf die Anschaffung neuer Kraftfahrzeuge. Die Entsorgungskosten der Outputgüter sind mit 2,2 Mio. €/a um den Faktor 15 geringer.



Um die Magistratsabteilungen untereinander und mit externen ähnlichen Einrichtungen vergleichen zu können, werden Kennzahlen definiert. Diese Kennzahlen helfen, Handlungsbedarf zu orten und Prioritäten setzen zu können. Die Tabelle 6-3 zeigt die ausgewählten Kennzahlen sowie Vergleichswerte sowohl für den Güter-, als auch für den Energieumsatz. Die Vergleichswerte dienen dazu, den tatsächlichen Verbrauch in seiner Größenordnung einschätzen und bewerten zu können.

Tabelle 6-3: Ausgewählte Kennzahlen für den Güter- und Energieumsatz der untersuchten Magistratsabteilungen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

Kennzahl	Einheit	MA 22	MA 42	MA 48	Vergleichswert
Wasserverbrauch	[l/Mitarbeiter.Arbeitstag]	42	880 ³⁾	91	50
Büroflächenverbrauch ¹⁾	[m ² /Mitarbeiter]	13	11	10	14 ²⁾
Baumaterialien	[kg/Mitarbeiter.a]	690	1.800	1.900	600
Stromverbrauch	[kWh/Mitarbeiter.a]	1.400	5.600	3.800	800
Gas- u. Fernwärmverbrauch	[kWh/m ² .a]	88	220	160	60

- 1) Diese Angaben beziehen sich nicht auf die gesamten Magistratsabteilungen, sondern nur auf die Direktionsgebäude (siehe auch Kapitel 4.2.2)
- 2) Mindestflächenverbrauch für Verwaltungsgebäude lt. Vorgaben der Stadtbaudirektion [Walter, 2003] siehe Tabelle 3-76
- 3) Ohne Gießwasseranteil

Anhand der Materialflussanalysen und der Kennzahlen werden im Folgenden prioritäre Maßnahmen festgelegt und Szenarien gebildet, um deren Auswirkungen abschätzen zu können. Der hohe Wasserverbrauch der MA 42 und MA 48 ist aus der Tätigkeit dieser Magistratsabteilungen zu erklären, ein Szenario dazu wird gebildet.

Um im Bereich der Baumaterialien Einsparungen zu erzielen, wird vorgeschlagen, einerseits die Lebensdauer der Gebäude und andererseits die Nutzungsintensität zu erhöhen.

Der sehr hohe spezifische Stromverbrauch in der MA 48 ist hauptsächlich auf die maschinenintensive Tätigkeit in der Abfallbehandlungsanlage zurückzuführen. Der Stromverbrauch der MA 42 wird derzeit im Rahmen eines Contracting-Projekts untersucht, die Ergebnisse dieses Projekts müssen abgewartet werden, um weiteres Einsparungspotential identifizieren zu können.

Der Gas- und Fernwärmeverbrauch bietet einerseits im Zuge der erhöhten Nutzungsintensität der Gebäude Einsparungspotentiale, im Bereich der Garagenheizung der MA 48 wird ein spezielles Szenario gebildet, um die dort vorhandenen Einsparungspotentiale aufzuzeigen.

Da die Werte der drei Magistratsabteilungen aufgrund der unterschiedlichen Tätigkeiten und Aufgabenbereiche nur bedingt miteinander vergleichbar sind, werden, ergänzend zu *Tabelle 6-3*, die Direktionsgebäude der drei Magistratsabteilungen, die einen vergleichbaren Aufgabenbereich aufweisen, einander gegenübergestellt (siehe *Tabelle 6-4*).



Tabelle 6-4: Ausgewählte Kennzahlen für den Güter- und Energieumsatz der Direktionsgebäude der untersuchten Magistratsabteilungen (Ergebnisse auf zwei signifikante Stellen gerundet)

		MA 22 Ebendorferstraße	MA 42 Heumarkt	MA 48 Einsiedlergasse
Nutzfläche / Mitarbeiter	m ² /ma	25	17	21
Bürofläche / Mitarbeiter	m ² /ma	13	11	10
Baumaterialien / Nutzfläche ¹⁾	t/m ²	3,0	2,4	2,0
Baumaterialien / Mitarbeiter ²⁾	kg/ma.a	620	410	820
Gebrauchsgüter/Mitarbeiter ³⁾	kg/ma.a	110	80	120
Papier / Mitarbeiter	Bl.A4/ma.a	5.000	k. A.	18.000
Wasser / Mitarbeiter.Tag	l/ma.d	27	180	36
Strom / Mitarbeiter	kWh/ma.a	1.000	2.800	1.000
Fernwärme / Nutzfläche	kWh/m ² .a	65	190	170
Fernwärme / Mitarbeiter	kWh/ma.a	1.600	3.200	3.600
Restmüll	kg/ma.a	22	k. A.	170
Altpapier	kg/ma.a	13	k. A.	110
Altglas	kg/ma.a	3,6	k. A.	25
Altmetall	kg/ma.a	0,22	k. A.	5,7
Kunststoffabfälle	kg/ma.a	0,28	k. A.	1,7
biogene Abfälle	kg/ma.a	4,00	k. A.	3,4

1) spezifisches Baumaterialienlager

2) jährlicher Baumaterialienfluss pro Mitarbeiter; errechnet aus dem Baumateriallager mit einem Abschreibungszeitraum von 120 Jahren (MA 22), 100 Jahren (MA 42) und 50 Jahren (MA 48)

3) jährlicher Gebrauchsgüterfluss pro Mitarbeiter; errechnet aus dem Gebrauchsgüterlager mit einem Abschreibungszeitraum von 15 Jahren

Szenarien, die helfen das Reduktionspotential abzuschätzen, werden auf zwei Ebenen gebildet: Auf übergeordneter Ebene, also für alle untersuchten Magistratsabteilungen werden die Szenarien „Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude“, „Verringerung der Bürofläche“, „Verringerung des Wasserverbrauchs“ sowie „Verringerung des Papierverbrauchs“ erstellt. Zusätzlich werden Szenarien auf Ebene der einzelnen Magistratsabteilungen gerechnet: „Verringerung der Restmüllmenge in den Gartenbezirken der MA 42“, „Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung der MA 48“ und „Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung bei der MA 48“.

Die Tabelle 6-5 zeigt, welche Flüsse durch welches Szenario verändert werden. Um in den nachfolgenden Abbildungen mit Prozentangaben einen Bezug zu den absoluten Größen herstellen zu können, ist die Größe des Flusses angegeben.



Tabelle 6-5: Größe der durch die Szenarien beeinflussten Flüsse (Werte auf zwei signifikante Stellen gerundet)

	Fluss	Szenario
Baumaterialien (alle MA)	7.800 t	Lebensdauererlängerung Büroflächenreduktion (BAU) Büroflächenreduktion (AVO) Zweischichtbetrieb
Papier (alle MA)	44 t	Papier Duplexdruck
Wasser (alle MA)	320.000 t	Wassersparende Maßnahmen
Restmüll im Park (MA 42)	1.500 t	Restmüllreduktion im Park
Energieverbrauch MA 48	21.000.000 kWh	Garagenheizung

Prozentuelles Reduktionspotenzial der einzelnen Szenarien auf den jeweils betroffenen Güterfluss (Summe über alle MA)

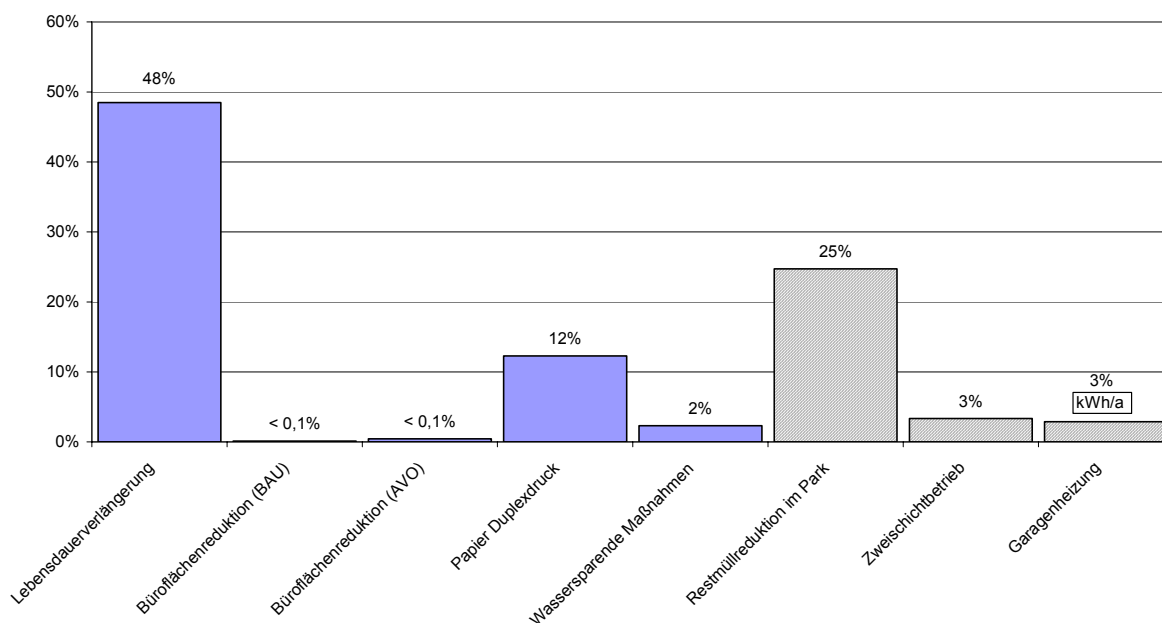


Abbildung 6-4: Verringerung der einzelnen Flüsse bei Umsetzung der Szenarien

Abbildung 6-4 zeigt wie stark ein Fluss, durch die im Szenario getroffenen Annahmen, reduziert werden kann. Die Ergebnisse der speziellen Szenarien sind schraffiert dargestellt.

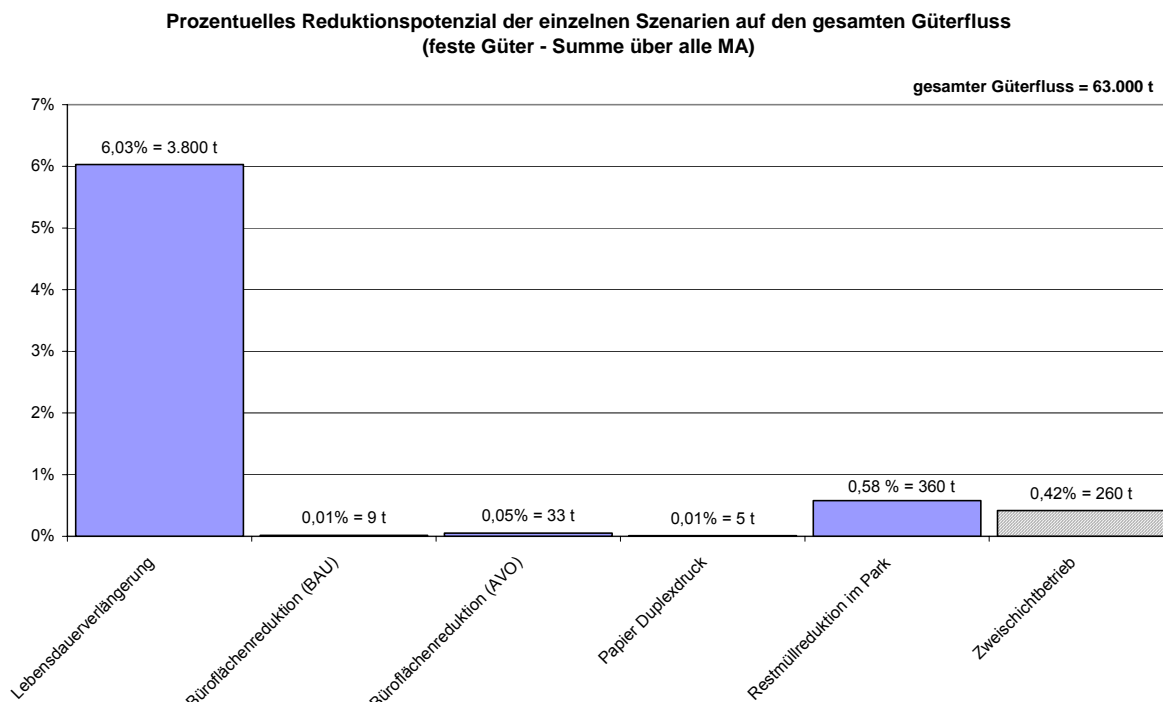


Abbildung 6-5: Verringerung des Massenflusses durch die Umsetzung der Szenarien in allen Magistratsabteilungen

Die Ergebnisse dieser Szenarien zeigen, dass die größten Einsparungspotentiale bei den Szenarien, die auf eine Reduktion des Verbrauchs an Baumaterialien zielen, gegeben sind. Eine Zusammenfassung der Reduktionspotentiale ist der Abbildung 6-5 zu entnehmen.

Die **Ergebnisse der einzelnen Szenarien** lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

Die **Verlängerung der Lebensdauer der Gebäude** führt zu einer Abnahme des Bedarfs an Baumaterialien, des Anfalls an Baurestmassen und damit zu einer signifikanten Reduktion des Güterumsatzes einer Magistratsabteilung. In einer Grundsatzentscheidung soll einer Nutzung bestehender Gebäude bzw. des Neubaus qualitativ hochwertiger Gebäude, die eine lange Lebensdauer erwarten lassen, der Vorzug gegeben werden.

Die **Reduktion der Büro- oder allgemein Nutzfläche** stellt im Magistrat ein Vermeidungspotential dar. Sowohl hinsichtlich des Materialumsatzes als auch hinsichtlich der Kosten ist eine Optimierung der Nutzung des Raums anzustreben. Die Reduktion der Bürofläche weist in den drei untersuchten Magistratsabteilungen, im Verhältnis zu den anderen Szenarien, ein geringes Vermeidungspotential auf. Die Reduktionspotentiale der Nutzfläche wurden nicht untersucht.

Die erzielbaren **Einsparungen beim Wasserverbrauch** der MA 22 sind im Vergleich zum Wasserfluss gering. Um ein Vermeidungspotential im Bereich des Labors der MA 22 feststellen zu können, ist eine Messung des tatsächlichen Wasserverbrauchs des Labors notwendig. Weiterführende Einsparungspotentiale beim hohen Wasserverbrauch der MA 42 können ebenfalls erst nach einer Verbesserung der Datenlage, z. B. durch den Einbau von Subwasserzählern, ermittelt werden. In der MA 48 wird Wasser generell sparsam verwendet. Es ist



zu untersuchen, ob der Wasserverbrauch in der Kübelwäscherei und der Waschanlage der Garage 17 weiter reduziert werden kann.

Auf Grundlage der vorhandenen Daten ist es nicht für alle Magistratsabteilungen möglich abzuschätzen, wie weit das Vermeidungspotential durch die Möglichkeit des **doppelseitigen Kopierens und Druckens** ausgeschöpft wird. Soweit nicht bereits geschehen sind die Druckereinstellungen softwaremäßig so vorzunehmen, dass doppelseitiger Druck als Standard vorgesehen ist. Bei einer Veränderung der Einstellung durch den Anwender soll automatisch nach erfolgtem Ausdruck wieder die Standardeinstellung eingenommen werden.

Die **Abfälle in den** in durch die MA 42 betreuten **Parkanlagen** aufgestellten Papierkörben werden zurzeit als Restmüll kostenpflichtig entsorgt. Sie bestehen jedoch etwa zur Hälfte aus Papier und etwa zu einem Fünftel aus Kunststoff. Durch die getrennte Sammlung von Papier ist zu überprüfen, ob die Menge des Restmülls wirkungsvoll reduziert werden kann.

Die **Umstellung von Einschichtbetrieb auf Mehrschichtbetrieb bei der Abfallsammlung** lässt ein Vermeidungspotential in Form einer kleineren Fahrzeugflotte bzw. einer Reduktion an notwendigen Garagen und Werkstätten erkennen. Demgegenüber stehen die Mehrkosten bei der Entlohnung des Personals der Abfallsammlung, geringere Verfügbarkeit der Fahrzeuge für Reparaturarbeiten sowie die Problematik der Lärmbelästigung der Bevölkerung. Eine Untersuchung hinsichtlich der Einführung eines Zweischichtbetriebes bei der Abfallsammlung der MA 48 erscheint sinnvoll. Es wird empfohlen diese in einem Pilotversuch zu erproben. In einer Testphase sollen die im Rahmen dieses Projektes nicht näher untersuchten Parameter wie eine mögliche Zeitersparnis durch den Zweischichtbetrieb, sowohl bei einer Vormittag/Nachmittag- als auch bei einer Vormittag/Nacht-Variante, evaluiert werden. Alternativ zum Zweischichtbetrieb sollen Varianten des Einschichtbetriebes, ähnlich der in Hamburg durchgeführten Modifizierungen, untersucht werden, ob diese auch für Wien Vorteile bringen könnten. Die Untersuchung des Dreischichtbetriebes bei der Abfallsammlung wird derzeit nicht empfohlen.

Der **Ersatz der Garagenheizung durch Motorvorwärmung** würde bei der MA 48 zu einer deutlichen Reduktion des Energiebedarfs führen. Diese Maßnahme ist jedoch mit einem relativ hohen Investitionsaufwand verbunden. Die Amortisationszeit der Investition beträgt 3,5 Jahre. In einem Pilotversuch sollen die Fahrzeuge der Garage 5 mit einem Motorvorwärmungssystem ausgestattet werden und der Ersatz der Beheizung der Garage 5 durch das Vorwärmen der Fahrzeugmotoren getestet werden. Bei Erfolg sollen auch die anderen Garagen von Garagenbeheizung auf Fahrzeugbeheizung umgestellt werden.

6.5 Schlussfolgerungen

Bezogen auf den gesamten Fluss an festen Gütern der Magistratsabteilungen beträgt das Vermeidungspotential insgesamt etwa 7 %.

Die drei Magistratsabteilungen setzen jährlich etwa 1,4 Mio. t an Gütern um. Davon entfallen auf feste Güter etwa 0,06 Mio. t pro Jahr, d.s. 4,5 %. Der große Rest entfällt auf Wasser und Luft.

Eine effiziente Nutzung der Bauinfrastruktur führt zum größten Vermeidungspotential. Jene Szenarien, in denen die längere und intensivere Nutzung der Bauwerke untersucht wird, zeigen die größten Vermeidungspotentiale in Bezug auf den Gesamtfluss der Magistratsabteilungen.



Ein Vergleich von Magistratsabteilungen mittels Kennzahlen (Benchmarking) ist dann geeignet, Vermeidungspotentiale aufzuzeigen, wenn gleiche Funktionen (z.B. Administration) verglichen werden und eine ausreichend gute Datenbasis vorhanden ist.

Von den untersuchten Kennzahlen: Wasserverbrauch, Nutzflächenverbrauch, Baumaterialien, Stromverbrauch und Gas-, Fernwärmeverbrauch liegt die MA 22 im Vergleich zu der MA 48 und MA 42 jeweils relativ Nahe an den Vergleichswerten, daher werden für die MA 22 keine speziellen Szenarien entwickelt.

Bei der vorhandenen Datenlage ist die Erstellung von Güter- und Energiebilanzen mit hohem Aufwand und großen Unsicherheiten verbunden. Dies erschwert die Identifizierung und Nutzung von Vermeidungspotentialen.

Durch das teilweise Fehlen einer Kostenrechnung ist der Jahresverbrauch von Verbrauchsgütern nur schwer auswertbar. Eine Aufteilung der Verbrauchsdaten auf Betriebsabteilungen innerhalb einer Magistratsabteilung ist nicht möglich. Angaben wie beispielsweise Energieverbrauch, Wasserverbrauch und Abfälle werden in der Buchhaltung nur monetär erfasst. Obwohl die Bauwerke das größte Lager im Magistrat darstellen, ist keine Buchhaltung dieser großen Massenflüsse vorgesehen. Eine Erweiterung der im Aufbau befindlichen Energiebuchhaltung um die Gebäudezusammensetzung würde dies ermöglichen. Eine Einbeziehung der in dieser Studie ermittelten Kennzahlen wäre ein weiterer erster Schritt in diese Richtung.

Den Magistratsabteilungen stehen relevante Verbrauchsdaten nicht in auswertbarer Form zu Verfügung.

Bedingt durch die Aufgabenteilung innerhalb des Magistrats, werden Verbrauchsdaten (beispielsweise der Wasserverbrauch) einer Magistratsabteilung von anderen Magistratsabteilungen erfasst und gespeichert. Für das Erstellen von Güter- und Energiebilanzen ist es notwendig, auf diese Daten in elektronischer Form zugreifen zu können.

Das Ausnutzen von Vermeidungspotentialen muss einen direkten Vorteil für die Magistratsabteilung und für den einzelnen Mitarbeiter bringen.

Derzeit ist es den Magistratsabteilungen nicht möglich, aus Vermeidungsmaßnahmen einen finanziellen oder anderen Nutzen für sich selbst zu ziehen. Beispielsweise sieht das Entlohnungsschema die Möglichkeit von Gratifikationen für die Mitarbeiter nicht vor. Um die Motivation zu stärken und die Erfahrung der Mitarbeiter für das Erkennen und Umsetzen von Vermeidungspotentialen zu nutzen, sind Anreizsysteme für Mitarbeiter wie auch ganze Magistratsabteilungen zu entwickeln und einzuführen.





7 Literaturverzeichnis

- Baccini, P.; Bader, H.-P. (1996) Regionaler Stoffhaushalt. Erfassung, Bewertung und Steuerung. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg, Berlin, Oxford.
- Baccini, P.; Brunner, P. H. (1991) Metabolism of the Anthroposphere. Springer-Verlag. Berlin, New York.
- Baccini, P.; Daxbeck, H.; Glenck, E.; Henseler, G. (1993) METAPOLIS. Güterumsatz und Stoffwechselprozesse in den Privathaushalten einer Stadt. Technischer Anhang. 34B. Nationales Forschungsprogramm 25 "Stadt und Verkehr. ETH-Zürich. Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG). Abteilung Abfallwirtschaft und Stoffhaushalt. Zürich.
- Bernhuber, L.; Fohler-Norek, C.; Lukesch, H. (1998a) Pilotprojekt Umweltmanagement Amtshaus Friedrich-Schmidt-Platz 5, Abschlussbericht. Magistratsdirektion der Stadt Wien, Stadtbaudirektion - Dezernat 5. Wiener Umweltschutzbehörde. Wien.
- Bernhuber, L.; Fohler-Norek, C.; Lukesch, H. (1998b) Pilotprojekt Umweltmanagement Amtshaus Friedrich-Schmidt-Platz 5, Umweltmanagementhandbuch. Magistratsdirektion der Stadt Wien, Stadtbaudirektion - Dezernat 5. Wiener Umweltschutzbehörde. Wien.
- BGBl 102/2002 (2002) Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002). 2.11.2002. Wien.
- BGBl 164/1996 (1996) Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen (Deponieverordnung). Wien.
- BGBl 325/1990 (1990) Bundesgesetz über die Vermeidung und Behandlung von Abfällen (Abfallwirtschaftsgesetz - AWG). 6.6.1990. Wien.
- BGBl I S. 3478 (2002) 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BImSchV). 29.08.2002. Berlin.
- BGBl II 368/1998 (1998) Verordnung der Bundesministerin für Arbeit, Gesundheit und Soziales, mit der Anforderungen an Arbeitsstätten und an Gebäuden auf Baustellen festgelegt und die Bauarbeiterschutzverordnung geändert wird (Arbeitsstättenverordnung - AStV). 1.1.1999. Wien.
- Bleyel, E. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Brückmann, S. (1999) Ohne Wasser läuft nichts - Das Wassersparprojekt der Evangelischen Kirche in Hessen und Nassau. Arbeitsstelle für Umweltfragen der evangelischen Kirche in Hessen und Nassau. Nidda.



- Daxbeck, H.; Neumayer, S. (2002a) Erstellung einer Input/Outputanalyse des Preyer'schen Kinderspitals. (Projekt AKIN-P). Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.
- Daxbeck, H.; Neumayer, S. (2002b) Planung und Durchführung der Probenahme für die Input/Output-Analyse im Preyer'schen Kinderspital für das Jahr 2001. (Projekt AKIN-P₂). Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung. Wien.
- Daxbeck, H.; Neumayer, S.; Brunner, P. H. (2000) AKH-Inputanalyse. (Projekt AKIN-A). Technische Universität Wien, Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft, Abteilung Abfallwirtschaft. Wien.
- Eisenbock, O. (2000) Umweltmanagementhandbuch für das Amtshaus Wien 8, Friedrich Schmidt Platz 5. Magistrat der Stadt Wien. Wien.
- Fiedler, R. (2003) Persönliche Mitteilung. Stadtreinigung Hamburg.
- Geissreiter, O. (2002a) Betriebsaufteiler für Gärtnerunterkünfte 2001/2002. erstellt von Ludwig Koch, Budget und Controlling, Tel: 4000-97241. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt.
- Geissreiter, O. (2002b) Persönliche Mitteilung. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt. Wien.
- Hauer (2002) Abfall von der Straßenpflege. Müllanalyse. Technisches Büro Hauer. Korneuburg.
- Homola, M. (2003) Persönliche Mitteilung. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt. Wien.
- Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung - Universität Stuttgart; Fichtner (1998) Datensammlung Leitfaden Bioenergie. Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. <http://www.fnr.de/de/Leitfaden/index.html>.
- Klippel, C. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Kloud, V. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Kratochvil, J. (2002) Persönliche Mitteilung. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt. Wien.
- Kronberger, R. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Leowald, B. (2003) Persönliche Mitteilung. Stadtreinigung Hamburg.



-
- Lukesch, H. (2001) Umwelterklärung 2000 für das Amtshaus der Stadt Wien am Standort Wien 8., Friedrich-Schmidt-Platz 5. Magistrat der Stadt Wien - Stadtbaudirektion. Wien.
- MA31 (2000) Durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person. Magistrat der Stadt Wien MA 31: Wasserwerke. 15.1.01 3.3.03. <http://www.wien.gv.at/ma31/statis.gif>.
- MA48 (2000) Leistungsbericht 1999 der Betriebsabteilung 4.0 - Abfallwirtschaft. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- MA48 (2001a) Leistungsbericht 2000 der Betriebsabteilung 3.0 - Fuhrpark. Band XXVII. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- MA48 (2001b) Leistungsbericht 2000 der Betriebsabteilung 4.0 - Abfallwirtschaft. Band XXVI. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- MA48 (2001c) Leistungsbericht 2000 der Betriebsabteilung 5.0 - Strassenreinigung. Band XXVIII. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- MA48 (2002) Leistungsbericht 2001 - Fuhrpark. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Neoperl (2001) Neoperl Katalog 32 Profi. Neoperl Handels Ges.m.b.H. Vösendorf.
- Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB) (2002) OIB-Programm zur Berechnung von Energiekennzahlen. Vers. hwb02f. Softwarevoraussetzungen: MS Excel-Tabelle. Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB).
- ÖWAV (2000) Abfallminimierung - Begriffe, Evaluierung, Berechnungsbeispiele. ÖWAV-Regelblatt 509. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband in Kommission bei ON Österreichisches Normungsinstitut. Wien.
- ÖWAV (2003) Die Anwendung der Stoffflussanalyse in der Abfallwirtschaft. ÖWAV-Regelblatt 514. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband. Wien.
- Panzenböck, K. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Patak, G. (2003) Persönliche Mitteilung. MA22 Magistrat der Stadt Wien: Umweltschutz. Wien.
- Riedl, P. (2003) Persönliche Mitteilung. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt. Wien.
- Semperit (2002) Katalog Industrierwasserschläuche. Semperit. 14.02.2003. http://www.semperit.at/semperflex/08_katalog_deutsch_industriewasser.pdf.
- Spet, G. (2000a) Abfallwirtschaftskonzept für das Gelände der MA 48 umfassend: Hauptwerkstätte der MA 48 in 17., Lidlgasse 5; Garage 17 der MA 48 in 17., Richthausen-



- straße 2; Dienststelle der Straßenpflege in 17., Richthausenstraße 2. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2000b) Abfallwirtschaftskonzept für das Verwaltungsgebäude der MA48 in Wien 5, Einsiedlergasse 2. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2000c) Abfallwirtschaftskonzept für die Abfallbehandlungsanlage der MA48 in Wien 1220 Wien, Percostraße 2. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2000d) Abfallwirtschaftskonzept für die Garage 5 MA 48 in Wien 5., Einsiedlergasse 2. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2000e) Abfallwirtschaftskonzept für die Garage 20 der MA 48 in Wien 20., Leystraße 87. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2002) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Spet, G. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Stocker, U.; Formanek, S. (2002) Abfallwirtschaftskonzept 2001 der Magistratsabteilung 22 - Umweltschutz. MA22 Magistrat der Stadt Wien: Umweltschutz. Wien.
- Suck, G. (2003) Persönliche Mitteilung. MA48 Magistrat der Stadt Wien: Abfallwirtschaft, Strassenreinigung und Fuhrpark. Wien.
- Thüringer (2002) Übersendete Unterlagen über Wärme-, Wasser- u. Stromverbrauchsdaten der MA 22. Wien.
- WAECO (2003) Persönliche Mitteilung. Motorvorwärmung bei Fahrzeugen der MA48. WAECO HandelsgesmbH. Ebreichsdorf.
- Walter, G. (2003) Persönliche Mitteilung. Stadt Wien - Stadtbaudirektion. Wien.
- Wendehorst, R. (1996) Bautechnische Zahlentafeln. O. W. Wetzell. B. G. Teubner. Stuttgart. Beuth. Berlin. Wien. Zürich.
- Wiener Umweltschutz (1999) WUA-News August 1999 (Nr. 8/99). Magistrat der Stadt Wien. http://www.wien.gv.at/wua/n8_99.htm#kap5.
- Zach, A. (2003) Persönliche Mitteilung. MA42 Magistrat der Stadt Wien: Stadtgartenamt. Wien.
- Zu Klampen, R. (2003) Persönliche Mitteilung. MA31 Magistrat der Stadt Wien: Wasserwerke. Wien.