

Technische Universität Wien
Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft



AKIN-B

Entwicklung von Grundlagen zur Institutionalisierung von Stoffstromanalysen in Krankenhäusern

Entwicklung von Grundlagen zur Institutionalisierung von Stoffstromanalysen in Krankenhäusern

(Projekt: AKIN-B)

- Endbericht -

(Vers. 1.4a)

**Hans Daxbeck
Stefan Neumayer
Paul H. Brunner**

Im Auftrag
von MA 22 und MA 48

Wien, im Dezember 1999

Projektleitung:

Mag. Hans Daxbeck

Layout:

Inge Hengl

Impressum:

Technische Universität Wien
Institut für Wassergüte und Abfallwirtschaft
Abteilung Abfallwirtschaft
A-1040 Wien, Karlsplatz 13/226.4
Tel.: +43 1 58 801 226 41 (Skr.)
Fax.: +43 1 504 22 34
E-Mail: aws@awsunix.tuwien.ac.at
www: <http://awsnt.tuwien.ac.at>

Danksagung

Nachfolgende Institutionen und Personen haben zum Gelingen dieses Projektes wesentlich beigetragen. Dafür sei den folgenden Ansprechpartnern und deren Mitarbeitern herzlich gedankt.

Für die Initiierung, Finanzierung und fachliche Begleitung der Studie danken wir Hr. Senatsrat Dipl. Ing. Löffler und Hr. Dipl. Ing. Oppenauer (Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien), Hr. Obersenatsrat Dipl. Ing. Steinbauer und Hr. Dipl. Ing. Spet (Magistratsabteilung 48 der Stadt Wien) sowie Hr. Horinek, Hr. Kratochvil und Hr. Djordjevic (VAMED-Krankenhausmanagement und Betriebsführungs-G.m.b.H).

Für die Bereitstellung von Daten und Unterstützung danken wir Hr. Mag. Hölzl (IGV), Hr. Ing. Kutina (KAV), Hr. Ing. Danhofer und Fr. Reithofer (Gottfried v. Preyersches Kinderspital).

Für die tatkräftige Unterstützung bei der Analyse im AKH-Wien danken wir besonders Hr. Etschmayer (Lager), Fr. Mag. Dolinar und Fr. Reschling (Apotheke) und deren MitarbeiterInnen im Lager und in der Apotheke sowie Hr. Kratochvil (VAMED-KMB).



Kurzfassung

Im Zuge einer abfallwirtschaftlichen Genehmigung nach § 9 Abfallwirtschaftsgesetz ist u.a. auch die Vorlage eines Abfallwirtschaftskonzeptes notwendig, in dessen Rahmen auch eine Input-Outputanalyse der wichtigsten Materialien enthalten sein soll. Um den Stand der Technik der betrieblichen Abfallwirtschaft des AKH beurteilen zu können, sind den Outputflüssen aus dem AKH dessen Inputflüsse zumindest in groben Zügen gegenüberzustellen.

Das Ziel dieses Projektes ist es, Grundlagen und eine entsprechende Methodik für die Durchführung und Institutionalisierung von Stoffstromanalysen in Krankenhäusern zu entwickeln.

Das methodische Vorgehen wird am Beispiel von drei Stationen des AKH-Wien auf ihre Praxistauglichkeit überprüft. Auf Basis der Kostenrechnung und der Methode der Stoffflussanalyse wurde eine entsprechende Prozedur für die Erstellung einer Input-Outputanalyse in Krankenhäusern entwickelt. Diese Input-Outputanalyse dient als Grundlage zur Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes. Da es nicht effizient ist, für alle Artikel eines Krankenhauses den Massenfluss zu ermitteln, wurden mit Hilfe einer ABC-Analyse aus allen Artikeln die stückmäßig wichtigsten Artikel für die Untersuchung ausgewählt. Es war möglich, durch Bestimmung der Brutto- und Nettogewichte und Erstellung eines Artikel-Abfallkatasters mit den ausgewählten Artikel sowohl den Input als auch eine theoretische Verteilung des Outputs auf die verschiedenen Abfallfraktionen zu bestimmen. Es wurden die „korrekten“ Entsorgungswege sowohl der Artikel als auch deren Verpackungen ermittelt.

Aus den Ergebnissen können folgende **Schlussfolgerungen** gezogen werden:

- Aus der Kostenrechnung kann durch eine zusätzliche Erfassung der Zusammensetzung, des Gewichtes und der Entsorgungswege der wichtigsten Artikel eine Massenbilanzierung abgeleitet werden. Die Daten der Kostenrechnung sind eine geeignete Grundlage für die Ermittlung von Inputflüssen auf Ebene der Kostenstelle.
- Die Erstellung einer Massenbilanz auf Basis der Daten der Kostenrechnung ist durch eine Analyse eines Bruchteils der Artikel möglich. Für 90 % des Massenflusses an Verbrauchsgütern sind nur 12 % der Artikel verantwortlich.
- Es ist möglich, einen Artikel-Abfallkataster zu erstellen und damit jedem Artikel und seiner Verpackung einen eindeutigen Entsorgungsweg zuzuweisen. Ausgehend vom Artikel-Abfallkataster kann durch Verknüpfung mit den eingekauften Artikelmenen der theoretische Abfallanfall (Soll-Zustand) ermittelt werden. Die Gegenüberstellung des Soll-Zustandes mit den tatsächlichen Abfallmengen (Ist-Zustand) bietet eine Grundlage für die Beurteilung der Effizienz abfallwirtschaftlicher Maßnahmen.
- Das Material- und Leistungsverzeichnis (MLV) reicht für eine einheitliche Identifizierung eines bestimmten Artikels nicht aus. Gegenwärtig verwendet jedes Spital zusätzlich eine



eigene Nummerierung. Dadurch wird ein Datenaustausch und ein Vergleich zwischen Spitälern erschwert. Durch die im Zuge des geplanten Einsatzes von SAP/R3 im Wiener Krankenanstaltenverbund vorgenommene Vereinheitlichung des „Materialkatalogs“ könnte eine entsprechende Datenbank aufgebaut werden.

- Die Analyse des Soll-Zustandes zeigt, dass die Verpackungen in die Wiederverwertung und der Inhalt in das Abwasser oder in den Grauen Sack (hausmüllähnlicher Spitalsabfall) gelangen. Ein vernachlässigbar kleiner Teil der Artikel fällt als infektiöser Abfall an (Schwarze Tonne). Die Praxis weicht gegenüber dem Soll-Zustand v.a. in der Schwarzen Tonne ab. Anstatt 0,5 % gelangen 7 % des Inputs in die Schwarze Tonne.
- Die Ergebnisse der Stoffstromanalysen in Spitälern eignen sich für einen vielfältigen Einsatz. Sie können beispielsweise als Grundlage für die Dimensionierung des Entsorgungssystems herangezogen werden. Sie können als Basis für die Festsetzung von Schwerpunkten in der abfallwirtschaftlichen Schulung des Personals eingesetzt werden. Es können die Auswirkungen von Veränderungen im Einkauf (z.B. Ökologischer Einkauf, Auswahl neuer Produkte) auf die Zusammensetzung des Abfalls bereits im vorhinein abgeschätzt werden. Mit Hilfe entsprechender Kennzahlen können verschiedene Spitäler verglichen werden.

Folgende **Handlungsempfehlungen** werden vorgeschlagen:

- Eine seriöse Bewertung eines Betriebes ist ohne Gegenüberstellung des Inputs mit dem Output nur schwer möglich, daher sind Input/Output-Analysen zukünftig im Rahmen von Genehmigungsverfahren nach §9 AWG zu erstellen.
- Die Bestrebungen nach der Verwendung eines einheitlichen Materialkatalogs und einer einheitlichen betriebswirtschaftlichen Software (SAP/R3) im gesamten KAV sind zu unterstützen.
- Der Inhalt und nicht die Verpackung bestimmen Masse und Zusammensetzung des Abfalls, daher ist bei der Beschaffung primär auf den Inhalt und erst sekundär auf die Verpackung zu achten. Hersteller sind bei zukünftigen Ausschreibungen zu verpflichten, Angaben über Gewicht und Zusammensetzung ihrer Artikel anzugeben.
- Für die Entsorgung der Artikel soll ein eindeutiges und einfaches Kodierungssystem eingeführt werden, das es dem Anwender ermöglicht, den Entsorgungsweg eines Artikels zweifelsfrei zu erkennen. Dazu ist weiters eine Vereinheitlichung der Abfallkategorien im Spitalsbereich notwendig.



Abkürzungsverzeichnis

Begriffe:

AKH	Allgemeines Krankenhaus; größtes Spital in Wien
AKH1	Probenahme für die Station E09
AKH2	Probenahme für die Stationen E07, E09, E11
HHK	Haushaltskonto; Artikel ähnlicher Verwendung werden im Preyerschen Kinderspital in einem HHK zusammengefasst; die Einteilung orientiert sich am MLV-System
KAV	KrankenAnstaltenVerbund; Zusammenschluss aller Wiener Spitäler, die von der Gemeinde Wien geführt werden
KIWI	Lagerverwaltungs- und Abrechnungsprogramm der Wiener Spitäler des KAV
MLV	Material- und Leistungs-Verzeichnis; sechsstelliger hierarchischer Code zur Dokumentation von Material- und Personalkosten vom BM f. AGS vorgeschrieben; nicht eindeutig
SAP/R2	Betriebswirtschaftliche Software, die im Wiener AKH eingesetzt wird
SAP/R3	Neue Version, deren Einsatz gegenwärtig für den KAV geplant wird. Anfang 2000 läuft eine Testphase im Preyerschen Kinderspital

Mengenangaben:

BL	Blatt
DS	Dose
FL	Flasche
GL	Glas
KA	Karton
KG	Kilogramm
KN	Kanister
L	Liter
OP	Original Packung; kleinste Packungseinheit, wie sie von der Herstellerfirma ausgeliefert wird; vor allem bei Medikamenten und ähnlichen Produkten (z.B.: Desinfektionsmittel, Blutkonserven,...)
PA	Paar
PK	Packung
RL	Rolle
SE	Set
ST	Stück
TR	Trommel

Abkürzungen bei der Beschreibung medizinischer Produkte:

AMP	Ampulle; aus Glas; wird zum Entnehmen des Produkts gebrochen
DSTFL	Durchstichflasche
INFFL	Infusionsflasche
LSG	Lösung



STAMP	Stechampulle
SUPP	Suppositorien; Zäpfchen
TR-AMP	Trockenampulle



Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNGEN.....	3
3	METHODISCHES VORGEHEN UND DATENERFASSUNG.....	5
3.1	Analyse der verfügbaren Daten	5
3.1.1	Die Struktur der Daten.....	5
3.2	Modellierung des Systems „Spital“ am Beispiel der Kostenstelle „Station“	10
3.2.1	Begriffe, Definitionen.....	11
3.2.2	Rahmenbedingungen, Systemgrenzen	11
3.2.3	Importe	12
3.2.4	Exporte	12
3.2.5	Prozesse und Güter im System „Spital“	12
3.2.6	Input-Output-Modell des Spitals.....	16
3.3	Auswahl der zu untersuchenden Artikel.....	18
3.3.1	Prinzipielle Vorgangsweise.....	18
3.3.2	Das Legen der Schranke	18
3.3.3	Vorgehen im Falle des Preyerschen Kinderspitals.....	19
3.3.4	Vorgehen im Falle des AKH.....	19
3.3.5	Die Auswahl für die Stationen E07, E09 u. E11 im AKH	19
3.3.6	Analyse der ausgewählten Artikel – Artikel-Abfall-Katalog.....	22
3.4	Methodisches Vorgehen bei der Analyse	24
3.4.1	Beschreibung der Tabelle der Analyse des Artikels.....	24
3.5	Methodisches Vorgehen bei der Erstellung eines Artikel – Abfall – Kataloges	26
3.5.1	Die Abfallkategorien im AKH.....	26
3.5.2	Beschreibung des Aufbaus der Tabelle zur Analyse des Entsorgungsweges von Artikel und Verpackung.....	29
3.6	Beurteilung der Möglichkeit einer Integration der Ergebnisse in das SAP – System	32
4	ERGEBNISSE.....	33
4.1	Vorhandenes Datenmaterial	33
4.1.1	Preyersches Kinderspital	33
4.1.2	AKH.....	33
4.1.3	Vergleichbarkeit der Daten.....	34



4.1.4	Vergleichbarkeit zweier Spitäler.....	34
4.2	Massenflüsse von Kostenstellen im System „Spital“	35
4.2.1	Kinderstation E09 – Auswahl aufgrund des 80 %-Schnittes.....	35
4.2.2	Kinderstation E09 – Hochrechnung des Massenflusses von 80 % auf 100 %.....	44
4.2.3	Massenfluss der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11.....	46
4.2.4	Vergleich der Massenflüsse einer Station mit den Massenflüssen der Summe aus drei Stationen.....	55
4.2.5	Gegenüberstellung der errechneten mit der tatsächlichen Abfallmenge.....	56
4.2.6	Vergleich des Massenflusses des Preyerschen Kinderspitals mit dem Massenfluss der drei Kinderstationen des AKH.....	62
4.3	Anforderungen an SAP/R3 um eine Massenbilanz erstellen zu können	65
4.3.1	Notwendige zusätzliche Angaben zum Artikel.....	65
4.3.2	Erstellung und Pflege des Datenkataloges	65
4.3.3	Mögliche Anwendungsgebiete.....	66
4.3.4	Beurteilung der Machbarkeit	67
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN	69
6	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	73
7	ZUSAMMENFASSUNG	75
7.1	Ziel dieser Arbeit.....	75
7.2	Gewählte Vorgangsweise	75
7.3	Ergebnisse.....	75
7.4	Schlussfolgerungen.....	77
7.5	Handlungsempfehlungen.....	78
8	GLOSSAR.....	79
9	LITERATUR.....	81
10	ANHANG.....	A-1



1 Einleitung

Krankenanstalten müssen bei Errichtung, Inbetriebnahme und Änderung von Altanlagen, eine abfallwirtschaftliche Genehmigung beantragen, die ein Abfallwirtschaftskonzept mit einschließt, in dessen Rahmen zumindest eine grobe Input-Outputanalyse der wichtigsten Materialien enthalten sein soll. Um den Stand der Technik der betrieblichen Abfallwirtschaft des AKH beurteilen zu können, sind den Outputflüssen aus dem AKH dessen Inputflüsse zumindest in groben Zügen gegenüberzustellen. Weiters ist eine Beurteilung bzw. eine Ausarbeitung von Vermeidungs- und/oder Verwertungsmaßnahmen nur dann möglich, wenn das Gesamtpotential bekannt ist.

Im Wiener AKH ist daher das Abfallwirtschaftskonzept um eine Input-Output-Analyse der 3000 wichtigsten Artikel zu ergänzen. Die MA 22 und die MA 48 wurden um Mitfinanzierung gebeten und haben ihre finanzielle Unterstützung unter der Voraussetzung zugesagt, dass die erhobenen Daten auch anderen Krankenhäusern zur Verfügung stehen werden, und dass der Betrag dazu aufgewendet wird die gewonnenen Erkenntnisse EDV-mäßig so aufzubereiten, dass sie auch in anderen Krankenhäusern verwendet, bzw. eventuell institutionalisiert werden können. Um die allgemeine Verwendbarkeit zu prüfen bietet sich neben dem AKH das Preyersche Kinderspital an, das bereits ein Umweltmanagement durchführt und daher über sehr viele Daten verfügt.

Dieser Auftrag ist Teil eines Projektes welches die Durchführung einer Stoffstromanalyse für das AKH zum Ziel hat.

Methodisch gliedert sich der Projektablauf in sechs Teilschritte, wobei die Schritte 1-3 von der MA 22 und die Schritte 4-6 von der MA 48 finanziert werden.

- I. Durchführung der Situationsanalyse (AKH, Preyersches Kinderspital)
- II. Erstellung der Systemanalyse
- III. Artikelauswahl bzw. -Eingrenzung (ABC-Analyse)
- IV. Ermittlung der Brutto- und Nettogewichte, Aufteilung der Artikel auf Abfall- und Recyclingklassen
- V. Artikel-Abfallkatalog; Möglichkeit einer Integration in den Materialkatalog
- VI. Evaluation einer Integration der Input-Outputanalyse in SAP/R3 (SAP/R2)





2 Zielsetzung und Fragestellungen

Das Ziel dieses Projektes ist es, Grundlagen und eine entsprechende Methodik für die Durchführung und Institutionalisierung von Stoffstromanalysen in Krankenhäusern zu entwickeln. Als Referenzkrankenhäuser dienen das AKH und das Preyersche Kinderspital. Mit Hilfe der Methode der Stoffflussanalyse soll der mengenmäßige Input in die Krankenhäuser erfasst, Veränderungen durch den Gebrauch erhoben und anschließend Artikel und Verpackung den jeweiligen Abfallfraktionen zugeteilt werden.

Folgende Fragestellungen sollen beantwortet werden:

1. Welche Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Erstellung von Input-Output-Analysen sind in den Krankenhäusern vorhanden?
2. Können die massenmäßig relevanten Artikel aufgrund der stückmäßig relevanten Artikel identifiziert werden? Können die Brutto- und Nettogewichte der einzelnen Artikel ermittelt werden? Ist es möglich, einen Artikel-Abfallkataster zu erstellen?
3. Sind die Datenlage und die angewendete methodische Vorgangsweise als Grundlage für einen praktischen Einsatz von Input-Output-Analysen in Krankenhäusern geeignet, wenn nicht, welcher Handlungsbedarf ist festzustellen?
4. Welche Ergebnisse sind mit einem vertretbaren finanziellen und personellen Aufwand in Krankenhäusern kurzfristig umsetzbar?





3 Methodisches Vorgehen und Datenerfassung

Methodisch bilden die in den beiden Krankenhäusern verfügbaren Daten die Grundlage für diese Studie. Es sind dies hauptsächlich die Informationen aus der Kostenrechnung. Zusätzlich wird die Struktur der Kostenrechnung für die Entwicklung der Systemanalyse verwendet. Anhand dieser Informationen wird untersucht, ob die Voraussetzungen für die Erstellung einer Input-Output-Analyse und eines Artikel-Abfall-Katasters gegeben sind. Darauf aufbauend erfolgt eine Analyse der Daten und die Eingrenzung auf die tatsächlich zu untersuchenden Güter (Artikel). Schlussendlich erfolgt die Auswahl der Stichprobe, die Probenahme und deren Auswertung.

3.1 Analyse der verfügbaren Daten

Um die Fragestellungen beantworten zu können, wird das System „Spital“ beispielhaft auf die Ebene der Station reduziert. Um einen Vergleich zwischen den beiden Krankenhäusern vornehmen zu können, wurden jeweils drei interne Stationen des Preyerschen Kinderspitals und drei Stationen für allgemeine Pädiatrie E07, E09 und E11 des AKH ausgewählt. Als Bezugsjahr wurde das Jahr 1998 herangezogen.

Bezeichnung	Behandlungsschwerpunkt	syst. Betten	Auslastung	Personal	Verweildauer
E07	allgem. Pädiatrie, Nephrologie, Immunologie vor und nach Transplantationen	20	88 %	31	4,6
E09	allgem. Pädiatrie, Onkologie, Endokrinologie	20	83 %	34	4,5
E11	Neonatologie, Neuropädiatrie, Pulmologie	14	95 %	29	8,4

Tabelle 3-1: Beschreibung der Stationen E07, E09 und E11 des AKH [Kratochvil, 1999]

Zur Bearbeitung und Beantwortung der Fragestellung soll auf die vorhandenen Aufzeichnungen aus der Kosten- und Kostenstellenrechnung zurückgegriffen werden. Deshalb wird untersucht, welche Daten in den beiden Spitälern vorhanden sind und in wie weit sich diese Daten für die Erstellung einer Input-Output-Analyse eignen.

Wesentlich für die Erstellung der Input-Output-Analyse ist neben der Kenntnis über die Masse der eingehenden Güter auch deren Weg und Veränderung der Zusammensetzung durch Transport, Verteilung, Anwendung oder Gebrauch sowie die Art der Entsorgung.

3.1.1 Die Struktur der Daten

Zur Dokumentation der Kosten der Krankenanstalten schreibt das Bundesministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales die Gliederung von Material- und Personalkosten nach dem MLV (Material und Leistungs-Verzeichnis) vor. In dieser Systematik wird jeder Leistung und jedem Artikel ein sechstelliger Code zugeordnet. Die Zuordnung dieser Zahl erfolgt nach



einem hierarchischem Nummernsystem. Die Art der Verwendung des Artikels bestimmt die Zuordnung zu einer bestimmten MLV-Nummer. So können mit Hilfe der MLV-Nummer auf sechs Ebenen Artikel mit ähnlicher Verwendung mit steigender Differenzierung zusammengefasst werden.

Da zur eindeutigen Beschreibung eines Artikels ein sechsstelliger Code jedoch nicht ausreicht, verwenden die Spitäler für das Lager- und Bestellwesen jeweils eigene Artikelnummern, die vom MLV-System unabhängig und eindeutig sind.

3.1.1.1 Verwendete Software

Alle Krankenhäuser des Wiener Krankenanstaltenverbundes (KAV), mit Ausnahme des Wiener AKH, arbeiten mit dem System „KIWI“. Es ist jedoch eine Umstellung auf das System SAP/R3 in Vorbereitung. Gegenwärtig läuft SAP/R3 im Preyerschen Kinderspital im Probetrieb. Im Wiener AKH ist SAP/R2 im Einsatz. Eine Umstellung auf SAP/R3 ist gegenwärtig nicht vorgesehen. KIWI und SAP/R2 verwenden zur Beschreibung ihrer Systeme eigene, miteinander nicht kompatible Nomenklaturen. Dies bezieht sich sowohl auf die Artikel- als auch auf die Artikelgruppenbezeichnung.

3.1.1.2 Preyersches Kinderspital

Mengenangaben

Im Preyerschen Kinderspital wurde die Kostenrechnung mit dem System „KIWI“ durchgeführt. Ab 1.1.2000 erfolgte der Umstieg auf das System SAP/R3. Zum Beginn dieser Studie waren die Arbeiten für die Umstellung im Gange. Die vorliegenden Daten und Auswertungen wurden deshalb noch im KIWI erstellt.

Jeder Artikel wird einer MLV-Nummer zugeordnet. Die Tiefe der Nummerierung reicht jedoch für eine exakte Zuordnung nicht aus. Daher werden die Artikel zusätzlich über eine krankenhausspezifische Artikelnummer eindeutig beschrieben und in HHK (HausHaltsKonto) zusammengefasst. Weiters Aus verwaltungstechnischen Gründen wird zwischen Wirtschaftsmaterial und Apothekenmaterial unterschieden.

Die Daten über den Güterverbrauch (Artikelnummer, Artikelbezeichnung, Mengeneinheit, Lagerort, Anzahl, Wert, Wert/Menge, Häufigkeit) der drei ausgewählten Stationen im Jahre 1998 wurden in verschiedener Zusammenstellung in Papierform zur Verfügung gestellt. So sind beispielsweise Auswertungen nach Menge, nach Menge innerhalb einer HHK, nach Menge innerhalb einer MLV-Gruppe vorhanden. Diese Zusammenstellungen wurden sowohl für jede einzelne Station wie auch für das ganze Spital vorgenommen. Zusätzlich sind Listen vorhanden, aus der die Zuordnung zwischen MLV-Nummern und den Artikeln hervorgeht.

Die Mengeneinheit in der die Anzahl der Artikel erfasst wird, ist nicht einheitlich, sondern variiert von Artikel zu Artikel. So erfolgt die Mengenangabe in Stück, Rollen, Packungen,



Kilogramm, Liter, Flaschen, Kanister, Sack, Karton, Laufmeter oder Set. Zusätzliche Angaben über eine weitere Unterteilung dieser Mengeneinheiten finden sich oft in der Artikelbezeichnung (z.B. 100 Stk., 5 x 50 mg).

ABC-Liste-LVA Gottfried von Preyer Kinderspital									
11-11-1999 14:23									
sortiert nach HHK-Nummer und nach Menge									
DVR:0000191									
Seite: 5 von 6									
Anzahl der Artikel: 150									
Art-Nr.	Artikelbezeichnung	V	ME	L-Ort	Menge	Wert	Wert/Menge	Häufigkeit	
0442643	NERISONA CR	30	G	+ Pkg	LO1	2.00	108.28	54.14	1
0442672	NERISONA FSLB	30	G	+ Pkg	LO1	2.00	108.66	54.33	1
0455410	AKTIFERRIN TR	30	ML	+ Pkg	LO3	2.00	22.00	11.00	1
0486534	SECUROPEN TRSTAMP 2G	5	ST	+ Pkg	L02	2.00	1366.66	683.33	1
0558699	NERIDERM FETTSALBE	30	G	+ Pkg	LLE	2.00	57.20	28.60	1
0637743	CECLOR GRAN 250MG/5M1	60	ML	+ Pkg	B	2.00	207.36	103.68	2
0760283	ALDACTONE AMP IOML	10	ST	+ Pkg	L02	2.00	421.52	210.76	1
0802923	AUGMENTIN 625MG FTBL	20	ST	+ Pkg	LO1	2.00	399.07	199.54	2
1083896	ALGESAL SLB	100	G	S1098 S	Pkg B	2.00	99.33	49.67	4
1106717	DORMICUM AMP 5MG/IML	10	ST	+ Pkg	L02	2.00	270.50	135.25	1
< ----- Zwischensumme: ----- 458001100 ----- 15512458001100 - Pharmazeutische -Spezialitäten -----						165709.02			
1801038	OCTAGAM IFL 10G/200M1	1	ST	+ Pkg	L02	10.00	30070.00	3007.00	2
1801021	OCTAGAM IFL 5G/100M1	1	ST	+ Pkg	L02	5.00	7517.50	1503.50	2
810759	HUMANALBUMIN 20% 50ML	1	ST	V	Pkg LLK	1.00	280.74	280.74	1
< ----- Zwischensumme: ----- 458001200 ----- 15512458001200 - Blut- und - Blutderivate -----						37868.24			
827254	ACCUTREND GLUCOSE 1443054 ROCHE	50	ST	+ Pkg	LO1	21.00	5650.84	269.09	11
821581	BIOM 43263 PYLORI	10	ST	+ Pkg	B	4.00	1174.25	293.56	9
810834	BIOM 52513 VITAL DUO	24	FL	+ Pkg	LLK	2.00	1728.00	864.00	2
811170	BT 930126 MICROGNOST-LIQUORKULT.	10	ST	+ Pkg	B	2.00	853.60	426.80	6
0781948	MONOTEST SER TESTSTEMPEL	25	ST	+ Pkg	LO1	1.00	170.00	170.00	1
< ----- Zwischensumme: ----- 458001300 ----- 15512458001300 - Chemikalien - Reagenzien, - Testmat. -----						9576.69			
816260	FM-85 BP6X2OOG	200	G	0599T S	Pkg LLK	24.00	2861.11	119.21	2
812723	BIONI NEUTRAL KINDERSONDENN.SOOML12	12	FL	+ Pkg	LLK	4.00	1612.80	403.20	4
830144	BIONI ENERGIE HIMBEERE 200ML	30	ST	+ Pkg	B	3.00	1615.05	538.35	6
< ----- Zwischensumme: ----- 458001500 ----- 15512458001500 - Heilnahrung, - Diätetika -----						6088.96			
5029793	STERILLIUM FL	500	ML	+ Pkg	LLK	81.00	2800.37	34.57	12
831140	BIOTENSID FLAECHENSpray	1000	ML	+ Pkg	LLK	75.00	4725.00	63.00	13
0724181	ISOZID LSG H FARBLOS 10X500	500	ML	+ Pkg	LLK	13.00	565.26	43.48	6
825583	INCIDIN PLUS KANISTER	6	L	+ Pkg	LLK	4.00	1820.08	455.02	4
817627	SEKUSEPT PLUS BP4X2L	2	L	+ Pkg	LLK	2.00	737.20	368.60	1
840430	HYDROGEN PEROXYDAT 3% DILUTUM	200	G	+ Pkg	LEK	2.00	1.90	0.95	1
< ----- Zwischensumme: ----- 458001600 ----- 15512458001600 - Desinfektionsmittel -----						10649.81			

Abbildung 3-1: Auszug einer ABC-Analyse des Preyerschen Kinderspitals nach Artikelgruppen geordnet (System: KIWI)

Ein Export der Daten aus dem KIWI-System ist prinzipiell bzw. wegen der Umstellung des EDV-Systems auf SAP/R3 und Y2K-Tauglichkeit, nur eingeschränkt möglich. Deshalb mussten die Listen zuerst händisch in eine, mit Excel, bearbeitbare Form gebracht werden. Später standen die Daten auch als Datenfiles zur Verfügung.

Massenangaben

Im Preyerschen Kinderspital wurde vor kurzem ein Umweltmanagementsystem installiert. In Zuge der Einführung dieses Managementsystems wurden die stückmäßig dominierenden Artikel der HHK Einmalwäsche Filme u. Registriermaterial, Laborbedarf, Röntgenfilme und – material, Pflege- u. Behandlungsbedarf, Büromittel, Drucksorten, div. Reinigungsmittel, nichtmedizinische Verbrauchsartikel und Verpackung von Verköstigung analysiert. Dabei wurde von jedem Artikel das Brutto- (Artikel mit Verpackung) und Nettogewicht (Artikel ohne Verpackung) an der Verwendungsstelle und die Art der Verpackung bestimmt (siehe



Abbildung 3-2). Mit diesen Daten und dem Jahresverbrauch des jeweiligen Artikels wurde der jährliche Massenfluss der Artikel und der Verpackungen bestimmt.

Die Art der Verpackung wurde zwar erfasst. Sollte sich die Verpackung jedoch aus mehreren Verpackungsarten zusammensetzen, beispielsweise aus Karton und Kunststoff, dann wurde keine weitere Aufteilung vorgenommen. Dieser Fall trifft jedoch häufig zu. Ebenso gibt es über den Anteil der, durch Lager und Verteilung entfernten, Transportverpackungen keine Angaben.

Die Ergebnisse der, durch die Belegschaft des Preyerschen Kinderspitals durchgeführten, Erhebung, wurden in Form von Excel-Tabellen zur Verfügung gestellt. Die Angaben beziehen sich auf das gesamte Spital.

Umweltprüfung Einmalwäsche
Gewichtsmäßige Erfassung von Produkt und zugehörigem Verpackungsmaterial

ART. NR.	ARTIKEL	ME	GES. GEW. (inkl. Verp.)*	NETTOGEW. (exkl. Verp.)**	ART der VERP.	JAHRESVERBR. MENGE	JAHRESVERBR. GES.GEWICHT	GES.GEWICHT PRODUKT/JAHR	GES.GEWICHT VERP./JAHR
1421	Abdeckhaube KAFIX	St	200	170	Kt	600	120000	102000	18000
1295	Armschützer "Raucodrape", steril, 50 cm	St	20	14	V, Kt	600	12000	8400	3600
L5014	Bettinlagen 60x60 cm (Molinea Plus)	Kt	6000	5000	Kt	50	300000	250000	50000
L5073	Damenbinden "Senta Fix"	Pkg	282	260	Ku	104	29328	27040	2288
L5018	Damenhauben m. GZ (Medinette comf. grün)	Pkg	510	340	V, Kt	54	27540	18360	9180
1754	Foliodress E perfect OP-Mantel 135 cm	St	260	230	Kt, P	24	6240	5520	720
1289	Foloplast Abdecktuch, steril, 45x75	Pkg	809	534	V, Kt	24	19416	12816	6600
1291	Foloplast Abdecktuch, steril, 90x150	Pkg	916	780	V, Kt	40	36640	31200	5440
L5017	Gesichtsmaske/Sent. OP-Maske "Lite" blau	Pkg	230	180	Kt	278	63940	50040	13900
L5015	Matratzenschonbezüge 210x90x20 cm	Pkg	975	900	Kt,F	54	52650	48600	4050
1294	OP-Haube (Schiffchen) "JACK", grün	St	6	5	Kt	1400	8400	7000	1400
1293	OP-Haube "ANNIE" sort. f. Damen	Pkg	850	660	Kt	35	29750	23100	6650
1292	OP-Haube "Medinett form" f. Herren	Pkg	590	430	Kt	12	7080	5160	1920
L5067	Pampers Maxi-Boy (4x35 Stk.)	Kt	7050	6300	Kt, Ku	169	1191450	1064700	126750
L5068	Pampers Maxi-Girl (4x35 Stk.)	Kt	7550	7000	Kt, Ku	102	770100	714000	56100
L5070	Pampers Midi-Boy (4x40 Stk.)	Kt	7200	6720	Kt, Ku	110	792000	739200	52800
L5071	Pampers Midi-Girl (4x40 Stk.)	Kt	7000	6720	Kt, Ku	87	609000	584640	24360
L5069	Pampers Mini f. Boy und Girl (6x56 Stk.)	Kt	13000	12096	Kt, Ku	102	1326000	1233792	92208
L5066	Pampers f. FRBG. "Hosp.Micro" (6x28 Stk.)	Kt	5000	4500	Kt, Ku	106	530000	477000	53000
1288	Schürzen antist. im Spender 140x75 cm	Pkg	1702	1420	Kt, Ku	500	851000	710000	141000
L5019	Schürzen-Kunststoff 80x150 cm	Pkg	2141	2100	Kt, F	43	92063	90300	1763
1290	Valoplast Extra (Tischaufl.), 80x170	Pkg	10280	10000	Kt	34	349520	340000	9520
	Summe/Einmalwäsche						7224117	6542868	681249

* Gewicht pro Mengeneinheit

** V=Verbundstoffe, Kt=Karton, P=Papier, F=Folie, Ku=Kunststoff, S=Styropor

Abbildung 3-2: Beispiel einer Tabelle des Preyerschen Kinderspitals zur Erfassung des Massenflusses im Rahmen der Umweltprüfung, Angaben in g

In manchen Fällen kann aus der Mengeneinheit und zusätzlichen Angaben in der Artikelbezeichnung auf die Masse des Inhalt geschlossen werden. In wenigen Fällen erfolgt die Mengenangabe des Artikels in Kilogramm. Angaben über Art und Gewicht der Verpackung können daraus jedoch nicht abgeleitet werden.

Angaben über den Entsorgungsweg nach der Verwendung

Durch die vorhandene Erhebung über Zusammensetzung der Verpackung ist der Entsorgungsweg jeder einzelnen Fraktion nicht nachzuvollziehbar. Es können nur Aussagen über die Gesamtfrachten der Verpackungen getroffen werden, der Massenfluss der jeweiligen Verpackung ist nicht bekannt.



Die Verpackung macht jedoch nur einen Bruchteil der importierten Masse aus. Angaben über den Weg der Produkte nach deren Gebrauch fehlen zur Gänze. Besonders im medizinischen und medizinnahen Bereich sind einschlägige Fachkenntnisse zur Beurteilung des Entsorgungsweges unbedingt notwendig, um diese fehlenden Angaben ergänzen zu können.

3.1.1.3 AKH

Mengenangaben

Die Kostenrechnung im AKH wird mit dem System SAP/R2 durchgeführt. In diesem System wird jedem Artikel eine eindeutige 8-stellige Artikelnummer (z.B. 00062181) zugewiesen. Die Artikel sind nach Materialgruppen zusammengefasst. Aus der vierten bis sechsten Stelle der ebenfalls 8-stelligen Materialgruppennummer kann die Zugehörigkeit der Artikeln zur jeweiligen MLV-Untergruppe (3. von sechs Ebenen) abgelesen werden (z.B. 41211001).

Die Verbrauchsdaten wurden in Form der jährlichen Verbrauchsinformation der jeweiligen Station zur Verfügung gestellt. In dieser Aufstellung sind, nach Materialgruppen gegliedert, Materialnummer, Materialbeschreibung, verbrauchte Menge, Mengeneinheit und Wert aufgeführt. Innerhalb der Materialgruppe sind die Artikel nach Wert geordnet. Die Aufstellungen enthalten sowohl Wirtschafts- als auch Apothekenmaterial (siehe Abbildung 3-3).

Kostenst: 371012

Allg Pädiatrie Station E 09 Jahr: 1998

LIEFERUNGEN VON 00/1998 BIS 00/1998

Materialgruppe				
MatNr.	Beschreibung		Menge	ME
41211001	ANÄSTHETIKA, LOKALANÄSTHETIKA, NARKOTIKA			
62181	EMLA PFLASTER	10 ST	21,000	OP
12945	XYLOCAIN-VISCOES ORAL 2%	100 ML	13,000	OP
43033	EMLA CREME 5% 5G+12TEGADERM	5 ST	3,000	OP
11310	INSTILLAGEL EINMAL-SPR 6ML	10 ST	4,000	OP
31787	XYLOCAIN PUMPSPRAY	50 ML	2,000	OP
15831	INSTILLAGEL EINMAL-SPR 11ML	10 ST	3,000	OP
12996	DIPRIVAN AMP 20ML	5 ST	1,000	OP
54799	HERVIROS LSG	10 ML	5,000	OP
12946	XYLOCAIN AMP 2% 5ML	5 ST	2,000	OP
12943	XYLOCAIN GEL	30 ML	3,000	OP
41211002	ANALGETIKA, MIGRÄNEPRÄPARATE			
54831	NUBAIN AMP 20MG 2ML	10 ST	17,000	OP
12019	PARKEMED-500 FILMTABL	50 ST	25,000	OP
67673	TRADOLAN AMP 100 MG 2ML	5 ST	30,000	OP
63516	MHI RESERVOIR 250MG/0,9% NACL 100ML	1 ST	1,000	OP
11649	MEXALEN ZAEPFCHEN 250 MG	6 ST	55,000	OP
11648	MEXALEN ZAEPFCHEN 125 MG	6 ST	36,000	OP

Abbildung 3-3: Ausschnitt aus der Verbrauchsinformation der Station E09

Auch im AKH ist die Mengeangabe nicht einheitlich. Während im Lager unterschiedliche Mengenangaben verwendet werden, herrscht bei den Artikeln der Apotheke die Mengeneinheit „OP“ vor. Wie oben beschrieben, werden diese Einheiten noch durch Angaben in der Artikelbezeichnung zusätzlich unterteilt bzw. ergänzt.

Auch diese Listen wurden händisch in eine elektronisch bearbeitbare Form gebracht (Excel). Zusätzlich wurde der Materialkatalog des Apotheken- und Wirtschaftsmaterials auf Disketten



zur Verfügung gestellt. Geordnet nach SAP-Artikelnummern finden sich dort die folgenden Angaben zu allen in der Kostenrechnung erfassten Artikeln: SAP-Artikelnummer, Artikelbeschreibung, Mengeneinheit, Materialart, Materialklasse, Einkaufsgruppe (siehe Abbildung 3-4).

```

30036299;ROE Schürze Zmatlik:M 120/60 Poly Mantel;ST;E333;333900 ;323;
30036300;VB Dichtungsring Reiner C:ST 27044 X ;ST;E271;271910 ;322;
30036301;VB Dichtungsring Reiner C:ST 27044 XX ;ST;E271;271910 ;322;
30036302;Matte Badewannen-, u. Kissen ;ST;E512;512112 ;337;
30036303;TUBUS GUEDEL GR.1 EINMAL ;ST;E271;271225 ;340;
30036304;TEMPLATE PHARMACIA 80-1104-36 ;ST;E281;281139 ;325;
30036305;FLASCHE KULTUR- GREI. 650ML 660160 ;ST;E281;281330 ;326;
30036310;ZW QUICKSPLIT HAFTSCHEIBEN ;ST;E271;271190 ;340;
30036315;Medikamentenschrank ;ST;E383;383200 ;364;
30036316;MATRATZENSCHONBEZUG Nino Klima L;ST;E564;564429 ;333;
30036317;Schreiber Oszillographen S ;ST;E294;294100 ;331;
30036319;Zubehör Wagen ;ST;E512;512439 ;364;
30036321;Abd Hüft Set 698500 Pk=8Stk ;PK;E471;471190 ;336;
30036324;VB Halterung Odelga:3D07630 Sekretbeutel;ST;E271;271910 ;322;
30036325;VB Dichtung Fisons:CE 29013481 f.GC ;PK;E271;271910 ;322;
30036326;LÖSUNG EICH- F.HIT.BOEHRINGER 1147889 ;ST;E282;282910 ;325;
30036327;BB Elektrode EMS:019-722800 ;ST;E271;271190 ;322;
30036328;VB Maßband EMS:838-600900 ;ST;E271;271910 ;322;
30036332;RÖHRCHEN PRO.SARS. 3ML 75X10 PS 55480 ;ST;E282;282210 ;326;

```

Abbildung 3-4: Ausschnitt aus dem Materialverzeichnis des AKH

Massenangaben

Außer für jene Artikel, deren Mengenangabe in Kilogramm erfolgt bzw. wo durch zusätzliche Angaben in der Artikelbezeichnung eine Berechnung des Gewichtes möglich ist, gibt es für die überwiegende Anzahl von Artikeln des AKH keine Massenangaben.

Angaben über die Art und das Gewicht von Verpackungen fehlen.

Angaben über den Entsorgungsweg nach der Verwendung

Jegliche Angaben fehlen und müssen erhoben werden.

3.2 Modellierung des Systems „Spital“ am Beispiel der Kostenstelle „Station“

Da es im Zuge dieses Projektes nicht möglich ist, das gesamte System „Spital“ zu modellieren, wird die Methodik am Beispiel der Kostenstelle „Station“ entwickelt und ausgetestet. Das Modell baut, wie bereits erwähnt, auf der Struktur der Kostenrechnung auf, in der die zentralen Bereiche des Spitals abgebildet werden. Mit Hilfe der Stoffflussanalyse wird eine Darstellung und Verknüpfung der Güterflüsse möglich.



Die Überprüfung dieses Modell erfolgt in einem ersten Schritt mit den Daten einer Station im AKH und in einem zweiten Schritt mit Daten von jeweils drei Stationen des Preyerschen Kinderspitals und des AKH.

3.2.1 Begriffe, Definitionen

Die Stoffflussanalyse

Als Methode zur Systembeschreibung wird die Stoffflussanalyse [Baccini & Brunner, 1991], [Daxbeck & Brunner, 1993] verwendet. Mit Hilfe einer Systemanalyse wird der sehr komplexe Prozess „Spital“ auf ein handhabbares Maß reduziert. Es werden die räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen gezogen. Im Zuge der Systemanalyse werden weiters die wichtigsten Prozesse (Quellen, Transporte und Transformationen, Zwischenlager und Senken) und Güter (d.h. handelbare Substanzen mit positivem oder negativem Wert wie Energieträger, Altpapier oder Abfall) definiert. Für jeden Prozess werden die Input- und Outputflüsse bestimmt und für jedes Gut wird ein Herkunfts- und Zielprozess definiert. Importe bzw. Exporte sind Güterflüsse, die in ein bzw. aus einem System fließen. Die Transferfunktion beschreibt die Verteilung eines Inputgutes und damit die Transformation innerhalb eines Prozesses auf verschiedene Outputgüter (der Transferkoeffizient kann auch als Verteilungskoeffizient bezeichnet werden).

Der nächste Schritt ist die Erstellung einer ersten, provisorischen Bilanz in einem Vorversuch. Zuerst sind die Güterflüsse zu bestimmen, daraus kann eine Güterbilanz erstellt werden. Mit Hilfe der provisorischen Bilanz können nun die für das System sensiblen Prozesse und Güter erkannt werden. Bei dieser Sensitivitätsuntersuchung werden jene Güterflüsse identifiziert, bei deren Änderung das System am heftigsten reagiert.

Die erhaltenen Daten sollten ausreichen, um einerseits das alternative und das optimale Szenario durchspielen zu können und andererseits eine Bewertung der IST-Analyse und der Szenarien vornehmen zu können.

3.2.2 Rahmenbedingungen, Systemgrenzen

Es wird von einem betriebsbereiten, vollkommen ausgestatteten Spital ausgegangen und es werden nur jene Güterflüsse betrachtet, die der laufende Betrieb des Spitals hervorruft. Errichtungs- und Erhaltungsarbeiten oder eine Verbesserung von Ausrüstung werden nicht berücksichtigt. Weiters bleibt die Basisversorgung mit Betriebsmittel wie Wasser Energie, Wärme, medizinische Gase und die Entsorgung über Abluft und Abwasser unberücksichtigt. Es werden nur kurzlebige Güter (Verbrauchsgüter) berücksichtigt. Darunter sind jene Güter zu verstehen, deren Verweildauer im System „Spital“ geringer als ein Jahr ist.

Der Zeitliche Rahmen für die Modellierung des Systems „Spital“ ist ein Jahr. Für diesen Bericht wurden Daten aus dem Jahr 1998 herangezogen.



Im System „Spital“ werden die gekauften Produkte als Artikel oder Materialien bezeichnet. In diesem Bericht werden die Begriffe Artikel, Material und Gut synonym verwendet.

3.2.3 Importe

Als Importe werden jene Flüsse verstanden, auf denen Güter von außerhalb des Systems „Spital“ kommend die gewählte Systemgrenze überschreiten und innerhalb des Systems verbraucht werden. Dazu zählt die Anlieferung von Artikeln an Lager, Apotheke oder direkt an die Stationen, die Versorgung mit Wasser und jener Güterstrom, der von Patienten, Personal und Besuchern in das Spital eingebracht wird.

3.2.4 Exporte

Über die Exporte verlassen Güter das System „Spital“. Dazu gehören feste Abfälle (Schwarze Tonne für gefährlichen Spitalsabfall (Kat. I), Grauer Sack für sonstigen Spitalsabfall (Kat. II), div. gefährliche Abfälle (Kat. III), gesammelte Altstoffe (Kat. V: Papier, Karton, Glas, Kunststoff, biogene Abfälle)), Abwasser, Luft und jene Güter die von Patienten, Personal und Besuchern aus dem Spital hinausgebracht werden.

3.2.5 Prozesse und Güter im System „Spital“

Zur Beantwortung der Fragestellung ist es notwendig, die komplexen Vorgänge beim Betrieb des Spitals auf die relevanten Bereiche zu reduzieren und zu konzentrieren.

3.2.5.1 Der Prozess ‚Station‘

Die Station, als kleinste selbständige Einheit der Kostenrechnung, steht im Mittelpunkt der Betrachtungen. Unter „Station“ ist nicht nur eine Kostenstelle mit der Betreuung von Patienten zu verstehen, sondern soll als Pseudonym für jegliche Kostenstelle des Spitals angesehen werden. Durch das Zusammenführen von mehreren Stationen können Aussagen auch für übergeordnete Ebenen getroffen werden.

Vorgänge innerhalb der Station, das sind sowohl Tätigkeiten am Patienten als auch Tätigkeiten zur Aufrechterhaltung des Betriebes der Station, werden unter „Stationsbetrieb“ zusammengefasst. Auf den Metabolismus des Menschen kann nicht näher eingegangen werden. Der Patient wird deshalb als „Black Box“ betrachtet, dessen Abfälle über das Abwasser entsorgt werden.

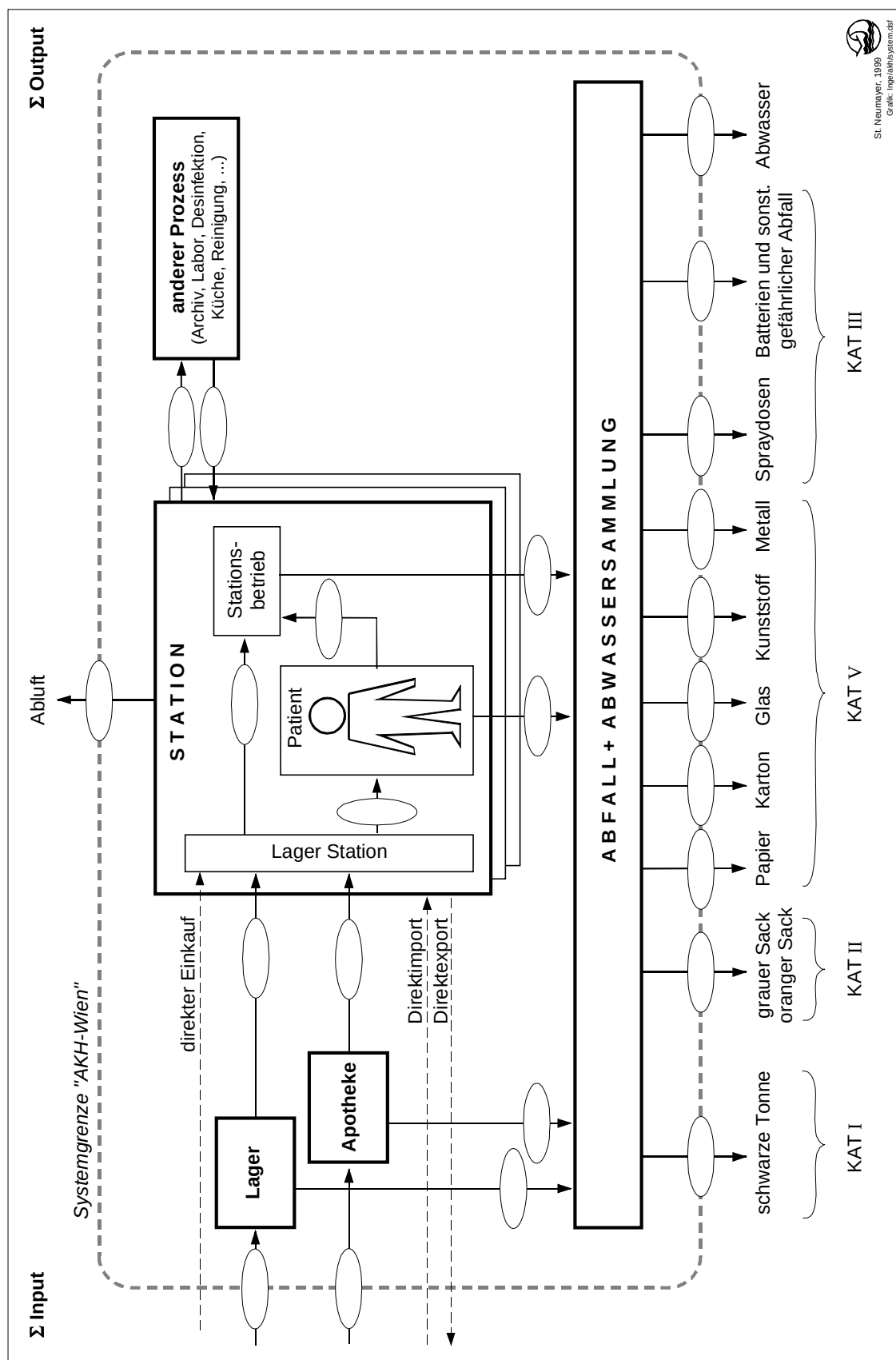


Abbildung 3-5: Modell des Systems „Spital“



Die Station wird mit Verbrauchsgütern in erster Linie von Lager und Apotheke versorgt. Weiters haben die Stationen noch die Möglichkeit, Artikel direkt einzukaufen. Zusätzlich werden durch Personal, Besucher und die Patienten Güter der Station zugeführt. Flüsse aus der Station entstehen durch die Entsorgung der Abfälle des Stationsbetriebes und der Patientenbetreuung, die Abluft und durch Patienten, Besucher und Personal. Da die einzelnen Stationen neben der Verbindung zu Lager und Apotheke auch untereinander verbunden sind, ergeben sich Güterflüsse sowohl zu als auch von anderen Stationen.

Zentrale Bedeutung, weil von fast allen Stationen benötigt, haben in diesem Zusammenhang die Bereiche Küche, Wäscherei/Reinigung/Desinfektion und Dokumentation/Archiv/Verwaltung.

3.2.5.2 Apotheke

Über die Apotheke wird der Einkauf und die Verteilung der Apothekengüter abgewickelt. Zu diesen Gütern zählen alle Arten von Medikamenten, Blutkonserven u. Blutderivate, Diagnostika, Reagenzien und Chemikalien, Impfstoffe, besondere Nahrungsmittel, Desinfektionsmittel und alle Arten von Verbandsmaterial. Auch werden in der Apotheke Medikamente selbst hergestellt oder zubereitet. Die Entsorgung von Alt- oder nicht vollständig verbrauchten Medikamenten sowie die Rücknahme von Mehrweggebinden aus dem Apothekenbereich ist auch Aufgabe der Apotheke.

Auf Grund der Notwendigkeit einer besonderen Handhabung mancher Artikel ist die Apotheke in verschiedene Bereiche unterteilt. So sind z.B. zum Lagern von Desinfektionsmittel besondere Feuerschutzbestimmung zu beachten oder es können Infusionslösungen wegen der großen Mengen und wegen des hohen Gewichtes nur in Schwerlastregalen gestapelt werden.

3.2.5.3 Lager

Das Lager wickelt den Einkauf und die Verteilung der Wirtschaftsgüter ab. Zu den Wirtschaftsgütern zählen all jene Güter, die nicht von der Apotheke erfasst werden. Der Bogen spannt sich von Behandlungsbedarf, Einmalbehandlungsbedarf, Laborbedarf, Einwegartikel, Reinigungsmittel, Schreib- u. Büromaterial, div. Drucksorten bis zu Lebensmitteln,.

Wie die Apotheke ist auch das Lager in verschiedene Bereiche untergliedert.

3.2.5.4 Der Prozess „Andere Prozesse“

Der Prozess „Andere Prozesse“ stellt die Verbindung der einzelnen Kostenstelle zu anderen Kostenstellen dar. Denn gewisse Artikel zirkulieren zwischen den Stationen, die dann dort entweder gelagert (z.B. Krankengeschichte im Archiv) oder verwendet und entsorgt werden müssen (z.B. Proben im Labor). Ebenso erhält die Station Güter von anderen Kostenstellen, die dann auf der Station verwendet und entsorgt werden (z.B. Befunde, Verpflegung).



Küche, Wäscherei/Reinigung/Desinfektion, Verwaltung/Dokumentation/Archiv sind Prozesse zu denen fast jede Station eine Verbindung unterhält. Es ist deshalb anzunehmen, dass in diesen stark genutzten Bereichen auch ein großer Austausch an Gütern erfolgt. Deshalb sollten in weiteren Untersuchungen von allen möglichen Vernetzungsmöglichkeiten diese Bereiche intensiver betrachtet werden.

Küche

Nach Baccini [Baccini et al., 1993] verspeist ein Mensch durchschnittlich 661 kg pro Jahr, das ist pro Tag eine Menge von 1,8 kg. Die Küche stellt diese Menge für die Patienten bereit. In den meisten Spitälern hat das Personal die Möglichkeit von der Küche verköstigt zu werden. Zu diesem Betrag sind noch die Verluste durch die Zubereitung der Lebensmittel hinzuzuzählen. Schon auf Grund dieser Betrachtung wird deutlich, dass die Ernährung einen wichtigen Beitrag im Massenfluss eines Spitals liefert.

Wäscherei/Reinigung/Desinfektion

Der im Spitalsbereich notwendige erhöhte Aufwand an Hygiene im medizinischen Bereich bedingt einen entsprechenden Einsatz an Wasch- und Reinigungsmitteln. Die Wäscherei liegt außerhalb des AKH-Wien.

Verwaltung/Dokumentation/Archiv/

Die Verwaltung liefert die Grundlagen für das Funktionieren des Systems. Jede Kostenstelle ist deshalb in die Verwaltung eingebunden. Damit eng verbunden ist die Dokumentation der Behandlung jedes einzelnen des Patienten und die Aufbewahrung der schriftlichen Unterlagen.

3.2.5.5 Die Güterflüsse „Direktimport“ und „Direktexport“

Durch Personal, Patienten und Besucher werden Güter sowohl in das System „Spital“ eingebracht, die dann in System verbleiben und entsprechend entsorgt werden müssen, als auch aus dem System entfernt. Beispiele dafür sind Zeitschriften, Süßigkeiten, Blumen und andere Mitbringsel oder im Fall des Personals die Verpflegung während des Dienstes. Patienten werden mit Verbänden eingeliefert oder mit Verband nach Hause entlassen.

Die Massenflüsse die durch Patienten, Besucher und Personal hervorgerufen werden, können quantitativ und qualitativ nur schwer erfasst werden. Sie werden im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt.

In dieser Studie werden nur eine bzw. drei Kinderstation(en) untersucht, daher werden die oben genannten Prozesse und Güterflüsse nicht bzw. nicht vollständig betrachtet.



3.2.6 Input-Output-Modell des Spitals

3.2.6.1 Das Modell der Kostenrechnung des AKH

Die Kostenrechnung, auf deren Verbrauchsdaten sich diese Studie stützt, verwendet ein flaches, hierarchisches Modell des Spitals zur Vergabe der Kostenstellennummern. Die Unterteilung erfolgt prinzipiell in drei Ebenen Klinik – Abteilung – Station. Die Untergliederung der ersten Ebene in zwei weitere Ebenen erfolgt jedoch nicht zwingend. So wird in manchen Bereichen die zweite oder die zweite und dritte Ebene weggelassen. Die Einteilung nach drei Ebenen wird auch für nicht medizinische Bereiche (z.B. Verwaltung) beibehalten.

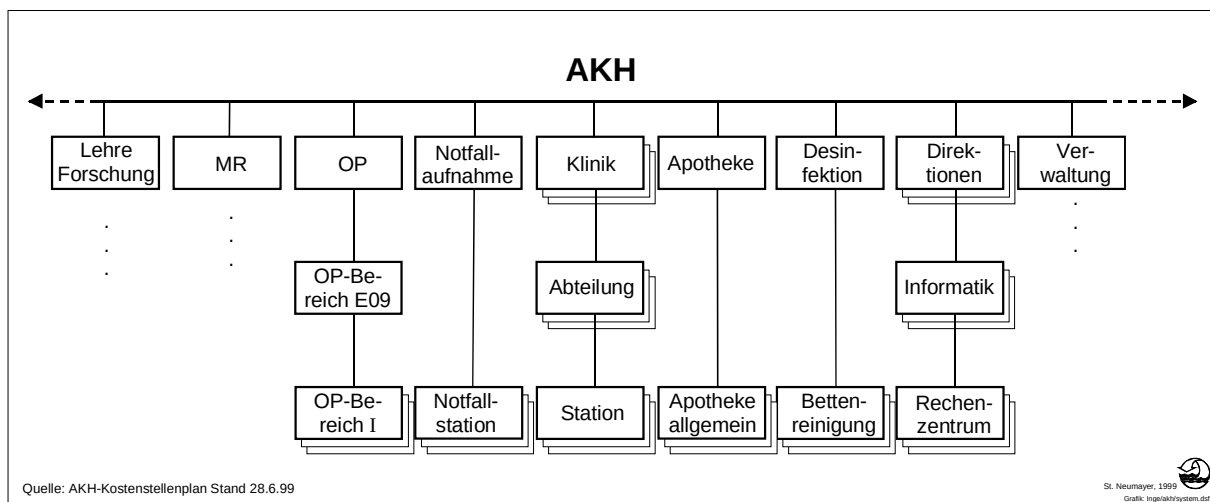


Abbildung 3-6: Struktur des Kostenstellenplans des AKH

3.2.6.2 Systemanalyse einer Kostenstelle innerhalb des Systems „Spital“

Das Stoffflussmodell in Form einer Input-Output-Analyse soll die für die Fragestellung wesentlichen Prozesse abbilden und deren Verknüpfung untereinander darstellen. Deshalb wird das Modell von Kap. 3.2.5 für die Betrachtung von einer Station entsprechend angepasst.

Die Station erhält Güter von den Prozessen „Lager“, „Apotheke“ und „Küche“. Innerhalb der Station werden diese Güter im Prozess „Stationsbetrieb“ für die Behandlung des Patienten oder für den Betrieb der Station eingesetzt. Die Güter verlassen nach ihrem Gebrauch die Station als Abfall in den verschiedenen Kategorien, als Abwasser, als Emission in die Luft oder als Output zu anderen Prozessen (z.B. Labor, Archiv).

Die in Abbildung 3-5 mit strichlierten Linien dargestellten Stoffflüsse durch Besucher, Personal und Patienten und durch den direkten Einkauf durch die Station selbst, wurden im Rahmen der beiden Probenahmen nicht erfasst und scheinen deshalb in Abbildung 3-7 nicht mehr auf. Ebenso wurden nur die Lebensmittel der Zubaßen und nicht die der Basisverpflegung erfasst. Die langlebigen Güter wurden nicht untersucht.



Die Abluft des Patienten wird nicht erfasst, da dieser Massenfluss für die Untersuchung der Artikel (Ausnahme: Lebensmittel) nicht relevant ist. Er würde auch auf Grund seiner Größe alle anderen Massenflüsse überdecken und somit Aussagen über die interessanten Flüsse verhindern. Aus demselben Grund wurde die Wasserversorgung von der Betrachtung ausgeschlossen.

Da der Metabolismus des Menschen nicht Thema der Fragestellung ist, wird für den Patienten angenommen, dass alle Güter, die dem Menschen zugeführt werden (Medikamente, Lebensmittel, Nährmittel, Desinfektionsmittel) über das Abwasser entsorgt werden. Die Atemabluft des Patienten bleibt unberücksichtigt. Entweder durch Ausscheidung oder durch Waschen. Die Massenflüsse aus den Patienten, die von Artikeln aufgenommen werden (z.B. Verbände, Windeln), werden bei der Entsorgung der Artikel berücksichtigt.

Um ein universell einsetzbares Modell zu erhalten, wird auf der untersten Ebene der Kostenstellenhierarchie angesetzt. Durch Zusammenfassen von mehreren Kostenstellen (z.B. Stationen) können auch Aussagen über größere Einheiten getroffen werden.

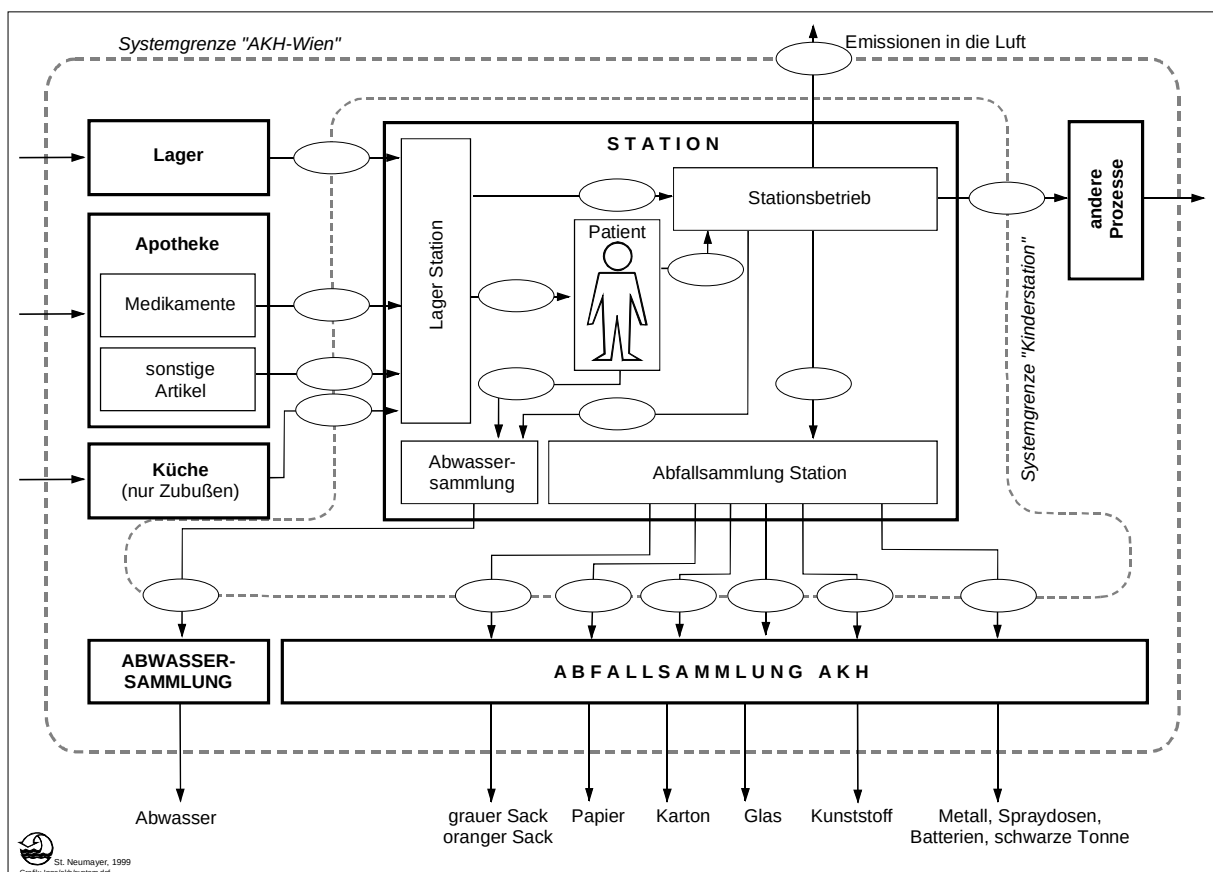


Abbildung 3-7: Systemanalyse einer Station und Einbettung in das System „AKH-Wien“



3.3 Auswahl der zu untersuchenden Artikel

Im AKH werden jährlich etwa 120.000 verschiedene Artikel eingesetzt. Im Vergleich dazu werden auf einer Station etwa 1.300 verschiedene Artikel pro Jahr verwendet.

Mit Hilfe einer ABC-Analyse soll die optimale Anzahl an Artikeln ausgewählt werden, mit denen auf die gesamte Abfallfracht geschlossen werden kann.

3.3.1 Prinzipielle Vorgangsweise

Ziel ist es, durch eine ABC-Analyse jene Güter zu identifizieren, die 60-80 % des Massenflusses ausmachen. Um bei der Probennahme ökonomisch vorgehen zu können, sollen nur diese Güter analysiert werden. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass der Fehler bei der Umlegung der Ergebnisse auf die restlichen 20-40 % der Güter wegen der Dominanz der untersuchten Güter vernachlässigbar ist. Dadurch reduziert sich die Anzahl der zu untersuchenden Artikel auf ca. 200-300 Stück, ohne die Aussagekraft der Ergebnisse wesentlich zu beeinträchtigen.

3.3.2 Das Legen der Schranke

Vorraussetzung für die Festlegung einer Grenze ist eine entsprechende Reihung der Güter innerhalb einer betrachteten Gruppe. Das Kriterium, nach dem die Güter in dieser Studie zu ordnen sind, ist das Gewicht, das jedoch erst durch die nachfolgende Analyse ermittelt werden soll. Wie im Kapitel 3.1.1 ausgeführt, erfolgt die Angabe der Menge eines Artikels in den unterschiedlichsten Maßeinheiten. Bei einer Reihung nach Menge ist deshalb besonderes Augenmerk darauf zu legen, dass auf Grund von verschiedenen Mengeneinheiten Güter, die wesentlich zum Massenfluss beitragen, nicht unter die Schranke fallen. So würden z.B. 100 Blatt Papier weit vor 5 l Reinigungsmittel gereiht werden, obwohl das Gewicht des Reinigungsmittel größer ist als das des Papiers. Um das zu verhindern ist es notwendig, dass die Angabe der Menge in vergleichbaren Mengeneinheiten erfolgt bzw. vor der Reihung und Bewertung auf solche umgerechnet wird.

Eine weitere Fehlerquelle können Artikel einer Gruppe mit erheblichen Dichteunterschieden darstellen. Zahlreiche aber sehr leichte Artikel würden dann vor sehr schweren, aber wenigen gereiht werden und diese unter Umständen unter die Schranke drücken.

Eine weitere Einflussgröße ist die Anzahl an Artikeln in der betrachteten Gruppe. Beim Zusammenfassen von vielen Artikeln nach einem groben Kriterium erhält man weniger ausgewählte Artikel, als wenn die selbe Anzahl an Artikeln in Untergruppen unterteilt und dann die in den Untergruppen ausgewählten Artikeln summiert wird.



3.3.3 Vorgehen im Falle des Preyerschen Kinderspitals

Die Ergebnisse dieser Studie sind die Basis für die Erstellung einer Inputanalyse für das gesamte AKH. Deshalb ist vorgesehen die Analyse der Artikel hauptsächlich im AKH durchzuführen. Aufbauend auf die Erhebungen des Preyerschen Kinderspitals, sollen die im AKH gewonnenen Artikeldaten, nach Möglichkeit auf die Artikel des Preyerschen Kinderspitals umgelegt werden.

3.3.4 Vorgehen im Falle des AKH

3.3.4.1 Reihung der Artikel

Die in der Kostenrechnung vorgenommene Einteilung der Artikel in Materialgruppen wurde beibehalten. Innerhalb einer Materialgruppe wurden die Artikel nach Menge gereiht. In jenen Materialgruppen, in denen die Mengenangabe in unterschiedlichen Maßeinheiten erfolgte, wurde vor der Reihung auf vergleichbare Einheiten umgerechnet.

3.3.4.2 Legen der Schranke

Da eine genaue Analyse aller verwendeten Artikel nicht möglich ist, sollen nur die am häufigsten verwendeten Artikel ausgewählt und analysiert werden. Im Vorversuch wurden jene Artikel ausgewählt, deren Summe stückmäßig 80 % der Gesamtsumme ausmacht. Der hohe Wert von 80 % wurde deshalb gewählt, um sicherzustellen, dass die erfassten Güter sehr Nahe dem Schnitt von 100 % kommen.

3.3.4.3 Vorgehen bei der Auswahl der Medikamente

Unter den ausgewählten Artikeln nehmen Medikamente eine scheinbar dominante Stellung ein. So beträgt der Anteil der Medikamente an der Auswahl zwischen 48 % und 70 %. Denn durch die genaue Unterteilung der Medikamente nach ihrem Einsatzzweck in Materialgruppen, kommen auch Medikamente mit geringen Stückzahlen über die 80 % Schranke und werden somit der Auswahl zugeschlagen. Um eine realistische, praxisnahe Auswahl der Medikamente zu erhalten, wurde die Stationsschwester der Kinderstation E09 gebeten, aus einer alphabetischen Liste aller Medikamente, die häufigsten Medikamente auszuwählen. Diese Auswahl wurde im Vorversuch AKH1 vollständig analysiert. Für den Vorversuch AKH2 wurde aus den Ergebnissen des Vorversuchs AKH1 ein anderes Auswahlverfahren für die Medikamente abgeleitet. (siehe Kap.4.2.1.2).

3.3.5 Die Auswahl für die Stationen E07, E09 u. E11 im AKH

Die Verbrauchsinformationen der Stationen bildeten die Grundlage für Auswahl der Artikel. Die Artikel wurden innerhalb der Materialgruppen nach Mengeneinheit gereiht. Weiters



wurde aus der Materialgruppennummer die zugehörige MLV-Nummer der Materialgruppe ermittelt. Diese Tabellen sind für alle drei Stationen vollständig im Anhang zu finden (Tabelle A-I/1.1 bis Tabelle A-I/1.3).

Für die Bestimmung der stückmäßig dominierenden Güter der betrachteten Kinderstationen wurden die folgenden Einschränkungen bzw. Vorgangsweisen gewählt:

- Für den gesamten Vorversuch wird eine Schranke von 80 % gewählt.
- Die Einteilung der Artikel in Materialgruppen wird beibehalten, wie sie durch die Kostenrechnung vorgegeben ist.
- Es werden nur Verbrauchsgüter betrachtet. Verbrauchsgüter sind Artikel mit einer Einsatzzeit von weniger als einem Jahr.
- Materialgruppen die keine Verbrauchsgüter enthalten werden vernachlässigt.
- Für Medikamente wird ein eigenes Auswahlverfahren angewendet.

Unter diesen Gesichtspunkten werden somit folgende Materialgruppen aus einer weiteren Betrachtung ausgeschlossen:

Desinfektionsanlagen, div. Med. Instrumente u. Geräte, Möbel, Einrichtungsgegenstände, Sanitäre Einrichtungsgegenstände, Messgeräte, Techn. und Optische Instrumente, Audiovisuelle Geräte, Büromaschinen, Fahrzeuge, Werkzeuge, Wäsche, Koch- u. Küchengeräte, Küchengeschirr, Haushaltsgeräte, Bücher, Schneiderzubehör, Ergotherapie, div. Ersatzteile, Dienstleistungen.

3.3.5.1 Die Versuchsreihen AKH1 und AKH2

Die Untersuchungen wurden in zwei Probenahmen AKH1 und AKH2 geteilt. Bei der Probenahme AKH1 wurde nur die Station E09 betrachtet. Bei der Probenahme AKH2 wurden die übrigen Stationen E07 und E11 analysiert, wobei die Erfahrungen und Ergebnisse des Versuchs AKH1 in die Auswahl- und Probenahmeprozedur eingearbeitet wurden.

3.3.5.2 Auswahl der Medikamente

Auswahl für den Vorversuch AKH1

Wegen der genauen Unterteilung der Medikamente in Materialgruppen können auch Artikel mit kleinen Stückzahlen in die Auswahl kommen, weil sie in der Materialgruppe mit nur wenigen Artikeln über der 80 % Schranke zu liegen kommen. Dies würde zu einem unverhältnismäßigen Ansteigen des Analyseaufwandes führen. Andererseits können Artikel, die massenmäßig von Bedeutung sind unter diese Schranke fallen, wenn sie in einer Materialgruppe mit großer Artikelzahl fallen. Um den Analyseaufwand zu reduzieren, wurden die häufigst verwendeten Medikamente aus einer alphabetischen Liste aller Medikamente von der Stationsschwester ausgewählt.



Auswahl für den Vorversuch AKH2

Im Vorversuch AKH2 werden die noch fehlenden Stationen E07 und E11 stationsweise betrachtet.

Auf Grund der Ergebnisse des Vorversuches AKH1 (siehe Kap.4.2.1.2) wird für den Vorversuch AKH2 für Medikamente das folgende geänderte Auswahlverfahren angewendet:

Alle Medikamente einer Station werden in einer Gruppe zusammengefasst und nach der Menge gereiht. Aus dieser Gruppe werden dann, wie bei den anderen Artikeln, durch einen 80 % Schnitt die zu analysierenden Produkte der jeweiligen Station ausgewählt (Tabelle A-I/2.1).

In diesen beiden Gruppen wurden dann die Doppelnennungen ausgefiltert und jene Artikel von der Analyse ausgeschlossen, die schon unter AKH1 untersucht worden sind. In Tabelle A-I/2.1 wurden die Ausgewählten Artikel grau hinterlegt. Die Markierungen in der schon untersuchten Station E09 ergeben sich aus der Umstellung des Auswahlverfahrens.

3.3.5.3 Auswahl aller anderen Artikel (ohne Medikamente)

Auswahl für den Vorversuch AKH1

Für den Vorversuch AKH1 wird nur die Station E09 betrachtet.

Die Tabelle im Anhang (siehe Tabelle A-I/1.2) enthält die komplette Aufstellung aller in einem Jahr verwendeten Artikel der Kinderstation E09. Die Artikel wurden innerhalb der Materialgruppe nach Menge gereiht. In jenen Materialgruppen, die Verbrauchsgüter enthalten wurde der 80 %-Schnitt mit einer dicken Linie dargestellt. Weiters ist die errechnete MLV-Nummer der jeweiligen Materialgruppe eingetragen. Alle Medikamente befinden sich in den Materialgruppen mit der MLV-Nr 211.

Die Tabelle 3-2 zeigt für die ausgewählten Materialgruppen die vollständige Anzahl der Artikel in der jeweiligen Gruppe und die Anzahl jener Artikel, die durch den 80 %-Schnitt zur Analyse ausgewählt wurden.

Tabelle 3-2: Ausgewählte Artikelgruppen in der Station E09 (ohne Medikamente)

Artikelgruppe	Anzahl der Artikel bei 100 %	Anzahl der Artikel bei 80 % Schnitt
Blutderivate	16	6
Reagenzien, Chemikalien	23	6
Nährmittel und Diätika	17	7
Desinfektionsmittel	9	6
Verbandsstoffe in Werken und Rollen	8	3
Verbandsstoffe abgepackt	15	6
Watte	5	1



Artikelgruppe	Anzahl der Artikel bei 100 %	Anzahl der Artikel bei 80 % Schnitt
Binden aller Art	17	4
Pflaster	16	5
Spezialverbandstoffe	13	6
Behandlungsbedarf	80	8
Einmalbehandlungsbedarf	68	16
Laborbedarf	28	8
Registriermaterial	7	4
Lebensmittel	126	46
Waschmittel	5	2
Putz- und Reinigungsmittel	9	4
Körperreinigungs- und pflegemittel	3	2
Reinigungsmittel sonstiges	3	2
Papier	17	3
Druckwerke nicht medizinisch	4	2
Schreibmittel	22	9
Mappen	6	2
Heft- und Klebematerial	4	1
Büromaterial sonstiges	2	1
Einwegtextilien	10	2
Inkontinenzprogramm	9	4
Einmalwäsche sonstiges	7	3
Einwegartikel sonstige	13	5
Ersatzteile für Apparate und Instrumente	5	3

Die gesamte Tabelle „Artikel Station E09“ befindet sich im Anhang (siehe Tabelle A-1).

Auswahl für den Vorversuch AKH2

Die nach Menge gereihten Verbrauchsinformationen der Stationen E07 und E11 sind wie beim Versuch AKH1 die Grundlage zur Auswahl der sonstigen Artikel (Tabelle A-I/1.1 und Tabelle A- I/1.3). Durch legen des 80 %-Schnittes innerhalb der in Frage kommenden Materialgruppen erhält man für jede Station die zu untersuchenden Artikel (Tabelle A-I/2.2). Nach Berücksichtigung von Doppelzählungen und Elimination der schon beim Versuch AKH1 analysierten Produkten erhält man jene Artikel, die im Versuch AKH2 analysiert werden müssen. Die für AKH2 ausgewählten Artikel sind in Tabelle A-I/2.2 grau hinterlegt. Markierungen in der Spalten der schon untersuchten Station E09 zeigen Artikel an, die zum Zeitpunkt der Probenahmen AKH1 nicht verfügbar waren und deshalb in die Auswahl von AKH2 aufgenommen wurden.

3.3.6 Analyse der ausgewählten Artikel – Artikel-Abfall-Katalog

Bei der Analyse der ausgewählten Artikel wird die, in Kap. 3.4.1 und Kap. 3.5.2 beschriebenen Tabelle mit den Analysedaten gefüllt. Um eine bessere Lesbarkeit des Berichtes zu gewährleisten, befinden sich die ausgefüllten Tabellen im Anhang.



3.3.6.1 Vorversuch AKH1

Die Tabellen im Anhang (siehe Tabelle A-II/1.1 und Tabelle A-II/1.2) ist das Ergebnis des Vorversuchs an der Kinderstation E09 des AKH. Die Auswahl der sonstigen Artikel erfolgte anhand der Tabelle A-I/1.2 im Anhang. Die Medikamente wurden durch die Stationsschwester aus einer alphabetischen Liste ausgewählt.

Es wird für jeden Artikel an seinem Einsatzort das Gewicht mit und ohne Verpackung bestimmt. Anschließend wird eine eventuelle Gewichtsveränderung beim Gebrauch des Artikels und der Ursprung bzw. das Ziel dieses Massenflusses erhoben. Weiters werden die Entsorgungswege des Artikels nach dessen Gebrauch und der Verpackungsbestandteile qualitativ und quantitativ festgehalten. Für die Zuteilung des Entsorgungsweges ist nur der unmittelbar auf die Verwendung folgende Prozess maßgeblich (siehe Kap.3.4.1; Kap. 3.5.2). Bei jenen Artikeln wo dies möglich war, wurden die Massen der Überverpackungen, die bis zum Eintreffen am Einsatzort entfernt worden waren, bestimmt.

Bemerkungen zur Tabelle A-II/1.1 „Probenahme AKH1 - Medikamente“ im Anhang:

Die analysierten Artikel sind an einer grau hinterlegten Probennummer zu erkennen. Bei der Erstellung der Tabelle wurde die Variante „Auswahl der Artikel durch die Stationsschwester“ noch nicht erwogen. Deshalb wurden, analog zu den sonstigen Artikeln, jene Medikamente gewählt, die über dem 80 %-Schnitt der Materialgruppe lagen. Bei der Probenahme wurden jedoch die von der Stationsschwester gewählten Medikamente verwendet. Dies erforderte bei den Medikamenten: 1. zusätzliche Probennummern mit der Endung „XXX“ für Medikamente die nicht in der Vorauswahl waren. 2. Leere Felder bei jenen Medikamenten der Vorauswahl, die nicht von der Stationsschwester ausgewählt wurden.

Nicht bestimmt werden konnten auch die Werte jener Artikel, die nur auf Bestellung ausgeliefert werden und deshalb nicht im Lager waren. Eine Analyse der Überverpackung war nur in Ausnahmefällen (Infusionslösungen) möglich, da die Überkartons beim Einschichten der Artikel in die Regale entfernt und als Transportgebinde verwendet werden.

Bemerkungen zur Tabelle A-II/1.1 „Probenahme AKH1 – sonstige Artikel“ im Anhang:

Jene Artikel, deren Zeilen keine Werte enthalten, waren im Lager bzw. in der Apotheke nicht verfügbar und konnten deshalb nicht analysiert werden.

Da sich die Verbrauchsinformationen auf das Jahr 1998 beziehen, wurden in der Zwischenzeit einige Artikel durch andere ersetzt. Der neue Artikel wurde mit der Probennummer des alten Artikels unter Hinzunahme eines „a“ eingefügt.



3.3.6.2 Vorversuch AKH2

Bemerkungen zur Tabelle A-II/2.1 „Probenahme AKH2 - Medikamente“ im Anhang:

Die Medikamente der stationsweisen Auswahl wurden in einer Liste zusammengefasst. Die Artikel sind nach Artikelnummern gereiht. Bei analysierten Artikel wurde die Artikelbezeichnung grau hinterlegt.

Bemerkungen zur Tabelle A-II/2.2 „Probenahme AKH2 - sonstige Artikel“ im Anhang:

Nach der stationsweisen Auswahl der Artikel wurden die ausgewählten Artikel der beiden Stationen in einer Tabelle zusammengefasst. Die Einteilung in Materialgruppen durch die Kostenrechnung wurde dabei beibehalten. Analyisierte Artikel wurden durch eine graue Hinterlegung der Bezeichnung gekennzeichnet.

3.4 Methodisches Vorgehen bei der Analyse

Bei den schlussendlich ausgewählten Artikeln wird sowohl das Gewicht des Artikels selbst wie auch das der dazugehörigen Verpackung bestimmt. Bei der Bestimmung des Verpackungsgewichtes wird nicht nur die Verpackung am Verwendungsort ermittelt, sondern auch jener Verpackungsanteil, der in vorgeschalteten Prozessen innerhalb des Systems „Spital“ entfernt wurde.

Weiters wird die Art der Entsorgung des Artikels nach dem Gebrauch und der Verpackung, sowie die Veränderung des Artikels durch dessen Gebrauch, erhoben.

Nach Möglichkeit wird von den analysierten Artikeln eine Probe gezogen, beschriftet und für eventuelle Nachuntersuchungen aufbewahrt. Bei Medikamenten wurde auf die Einbehaltung von Proben verzichtet.

3.4.1 Beschreibung der Tabelle der Analyse des Artikels

In Abbildung 3-8 wird der Artikel eindeutig erfasst und so umfassend wie möglich beschrieben.

3.4.1.1 Beschreibung des Artikels:

Probe Nr	Art. Nr.	ARTIKEL im Anlieferzustand auf der Station	zusätzliche Angaben zur Mengeneinheit				ME
			Bemerkung				
				[Anzahl]	[Einheit]	[Maßzahl]	[Einheit]

Abbildung 3-8: Tabellenkopf der Probenahmetabelle (Teil 1)



Probe Nr.: Probenummer; Nummer zur Kennzeichnung der Probe

Art. Nr.: Artikelnummer; Artikelnummer des Artikels im jeweiligen Spital lt.

Kostenrechnung

Artikel im Anlieferzustand auf der Station: Bezeichnung des Artikels lt. Kostenrechnung

Zusätzliche Angaben zur Mengeneinheit: Enthält nähere Angaben, die den Artikel selbst bzw. die Zusammensetzung des Artikels od. die Verpackungsart des Artikels festhalten

Bemerkung: div. Informationen zum Artikel

Anzahl, Einheit, Maßzahl, Einheit: Beschreiben die Verpackungsgröße des Artikels z.B. 1KT 50 ST; 1 FL 10 ml

ME: Mengeneinheit; Mengeneinheit, wie sie in der Kostenrechnung verwendet wird

3.4.1.2 Erfassung der Gewichte von Artikel und Verpackung

Für die Ermittlung der Massenflüsse wird die Mengeneinheit, wie sie in der Kostenrechnung verwendet wird, als Bezugsgröße für die Bestimmung der Gewichte herangezogen. Alle Gewichtsangaben in Abbildung 3-9 beziehen sich deshalb auf die, in der Spalte ME angegebene Menge des jeweiligen Artikels. Das Verpackungsgewicht berücksichtigt somit nur jenen Verpackungsanteil, der mit einer Mengeneinheit des Artikels unmittelbar verbunden ist. Jener Verpackungsanteil der auf Grund von Mindestbestellmengen oder logistischen Zweckmäßigkeiten (der Überkarton wird als Transportbehälter verwendet) auf die Station mitgeliefert wird, wird als Überverpackung (ÜV) erfasst.

Es gibt Artikel, die im Laufe ihres Gebrauches an Gewicht zunehmen oder Gewicht verlieren. Ein Waschlappen nimmt Wasser auf. Ein Tupfer wird mit Desinfektionsmittel, Salbe, Blut, Sekret, u.ä. getränkt. Medikamente, Infusionslösungen, Nahrungsmittel, u.ä. werden vom Patienten aufgenommen. Diese Veränderungen werden auch abgeschätzt und berücksichtigt.

ges. Gew. pro ME	Gew. Verp. pro ME	Gew. Artikel pro ME	Gew. d. Art. nach Gebr. pro ME	Aufn. von Abgabe an		
				Mensch	H ₂ O	Sonst.
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]

Abbildung 3-9: Tabellenkopf der Probenahmetabelle (Teil 2)

ges. Gew pro ME: gesamtes Gewicht pro Mengeneinheit; Gewicht einer Mengeneinheit des Artikel inkl. Verpackung „Bruttogewicht“

Gew. Verp. pro ME: Gewicht der Verpackung pro Mengeneinheit; Gewicht der gesamten Verpackungen einer ME des Artikels

Gew. Artikel pro ME: Gewicht des Artikels pro Mengeneinheit; Gewicht einer Mengeneinheit des Artikels „Nettogewicht“

Gew. d. Artikel nach Gebr. pro ME: Gewicht des Artikels nach Gebrauch pro Mengeneinheit; Nettogewicht plus Gewichts- zu- bzw. -abnahme durch den Gebrauch



Aufn. von Abgabe an: Aufnahme von bzw. Abgabe an; Gibt die Menge und den Pfad der Gewichtsveränderung an; betrachtet wird nur der unmittelbar an die Verwendung anschließende Prozess!

Mensch: Aufnahme des Artikels vom Menschen od. Abgaben von Masse durch den Menschen an den Artikel

H2O: Aufnahme von Wasser durch den Artikel; eine Abgabe des Artikels an das Wasser wird in der folgenden Spalte „Abwasser“ berücksichtigt, da das Wasser durch die Aufnahme von Stoffen zum Abwasser wird

Sonst.: Sonstiger Prozess; Aufnahme des Artikels durch einen anderen Prozess od. Massenzuwachs von einem anderen Prozess als Mensch und Wasser

Die Werte dieser Spalten sind voneinander nicht unabhängig. Das Bruttogewicht ergibt sich aus der Summe von Verpackung und Nettogewicht.. Genauso ergibt sich das „Gewicht des Artikels nach dem Gebrauch aus dem Nettogewicht plus oder minus der Masse aus „Aufnahme von Abgabe an“. Damit ist bei der Kenntnis von zwei Werten der fehlende Dritte errechenbar bzw. vorgegeben.

Alle Gewichtsangaben erfolgen in Gramm. Für Medikamente und Lebensmittel wird angenommen, dass sie vollständig verwendet und vom Menschen aufgenommen werden. Das Gewicht dieser Artikel geht deshalb vollständig auf den Menschen über und wird nach Gebrauch mit 0 angenommen.

3.5 Methodisches Vorgehen bei der Erstellung eines Artikel – Abfall – Kataloges

3.5.1 Die Abfallkategorien im AKH

Die Informationen stammen von der KMB [Horinek, 1997].

3.5.1.1 Abfallkategorie I – gefährlicher Spitalsabfall

Definition:

Abfälle, die innerhalb und außerhalb des medizinischen Bereiches eine Gefahr darstellen und daher in beiden Fällen einer besonderen Behandlung bedürfen.

Sammelgut:

Stichfeste Gebinde (Nadelentsorgung, gelber Sharp) die mit verletzungsgefährlichen Abfall befüllt worden sind (z.B. Kanülen, Ampullen, Skalpelle,...)

Mit gefährlichen Erregern behaftete Abfälle

Nicht desinfizierte Kulturen pathogener Mikroorganismen

Blutkonservenreste oder mit Sekreten befüllte Absaugflaschen



Zytostatikareste

Glas und Glasbruch die nicht als Altglas gesammelt werden können

Entsorgungsgebinde:

Schwarze 30 l und 60 l Behälter aus Kunststoff mit einem Schnappverschluss, der nach erfolgtem Verschließen nicht mehr zu öffnen ist und nicht geöffnet werden darf. Das maximale Füllgewicht beträgt 9 kg bzw. 18 kg.

Entsorgung:

Die verschlossenen und mit der Kostenstellennummer beschrifteten Behälter werden als Sonderabfall in den Entsorgungsbetrieben Simmering verbrannt.

Ausnahme für die Nadelentsorgung:

In manchen Bereichen des AKH werden die befüllten, stichfesten Kunststoffbehälter der Nadelentsorgung (Sharp) mit dem Grauen Sack entsorgt und deshalb nicht der Schwarzen Tonne zugeführt.

3.5.1.2 Abfallkategorie II – sonstiger Spitalsabfall

Definition:

Abfälle, die nur innerhalb des medizinischen Bereiches eine Infektionsgefahr darstellen sind nicht zwingend als gefährliche Abfälle zu entsorgen.

Sammelgut:

Sämtliche Abfälle die nicht unter Kategorie I fallen, auch wenn sie mit Blut oder Sekreten behaftet sind, wie z.B. Wundverbände, Tupfer, Nierentassen, Stuhlwindeln, Handschuhe, entleerte Urinsammelsysteme und Infusionsbeutel, Schlauchsysteme, Einwegartikel, Papierhandtücher.

Entsorgungsgebinde:

Die Sammlung erfolgt in grauen, orangen und blauen Kunststoffsäcken. Die unterschiedlichen Farben dienen zur Kennzeichnung der Herkunft des Abfalls. Blaue Säcke sind aus stärkerem Material hergestellt und werden hauptsächlich im Laborbereich eingesetzt.

Entsorgung:

Die Abfallsäcke werden in Presscontainern verdichtet und zur Verbrennung in die Müllverbrennung Spittelau transportiert.



3.5.1.3 Abfallkategorie III – gefährliche Abfälle

Definition:

Gefährliche Abfälle müssen mit besonderer Sorgfalt behandelt werden. Die Entsorgung gefährlicher Abfälle ist mit besonderen gesetzlichen Auflagen verbunden (Begleitscheinpflicht).

Sammelgut:

Chemikalienabfälle
Batterien, Spraydosen, Toner
Fotochemikalien
Altmedikamente
Frittieröle und Speisefette
Fettabscheiderinhalte
Kühlschränke und Elektrogeräte
Leuchtstoffröhren
Konzentrierte Desinfektionsmittel und Formalinlösungen

Entsorgungsgebilde:

Je nach Sammelgut unterschiedlich

Entsorgung:

Je nach Sammelgut unterschiedlich

3.5.1.4 Abfallkategorie IV – hausmüllartige Abfälle

Definition:

Hausmüllartiger Abfall aus nicht medizinischen Bereich

Sammelgut:

Restmüll aus Wohnheimen und Schulen

Entsorgungsgebilde:

Geeignete Behälter und Säcke



3.5.1.5 Abfallkategorie V – wiederverwertbare Abfälle

Sammelgut:

Altpapier: Zeitungen, Konzeptpapier, Kataloge, Briefpapier, Ausdrucke

Kartonagen: unbeschichteter Karton, Medikamentenschachteln

Weißglas: leere Infusionsflaschen, sonst. Glasflaschen

Buntglas: leere Chemikalienflaschen; kein Labor- und Fensterglas

Verpackungen aus Kunststoff und Verbundstoffen: Folien, Sackerl, Kanister, Kunststoffbecher, Sterilgutverpackungen, Blisterverpackungen

Metalle: Folien, Dosen, Verschlüsse, entleerte Lack- u. Chemikaliendosen

3.5.2 Beschreibung des Aufbaus der Tabelle zur Analyse des Entsorgungsweges von Artikel und Verpackung

Im Anschluss an die Bestimmung von Brutto- und Nettogewicht wird jedem Artikel und dessen Verpackungen die Menge und die Art des Abfalls zugewiesen, die sein Gebrauch verursacht. Außerdem wird der Entsorgungsweg des Abfalls festgelegt. Dabei ist für Artikel und Verpackung der unmittelbar nächste Prozess maßgeblich, der auf die Verwendung des Artikels folgt. So endet z.B. die Betrachtung für Lebensmittel mit der Aufnahme durch den Menschen. Der weitere Weg aus dem Menschen Richtung Luft und Abwasser wird in dieser Studie nicht betrachtet!

Bei der Aufteilung der Artikel und der Verpackungen auf die einzelnen Entsorgungswege ist der Sollzustand lt. Entsorgungsplan des AKH [Horinek, 1997] maßgeblich. In der Praxis vorkommende Fehlwürfe werden nicht berücksichtigt.

3.5.2.1 Festlegung des Entsorgungsweges des Artikels nach dem Gebrauch

In den Spalten von Abbildung 3-10 wird die Masse des Artikels nach dessen Gebrauch den einzelnen Entsorgungspfaden zugeteilt.

ENTSORGUNGSWEG DES ARTIKELS NACH DEM GEBRAUCH												
grauer Sa.	schw.To	Nadel-ents	Papier	Karton	Glas	Kunststoff	Metall	Batterien	Abwasser	Luft	Anderer Prozess	Sum
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[%v.l.]

Abbildung 3-10: Tabellenkopf der Probenahmetabelle (Teil 3)

grauer Sa: grauer Sack; Abfallkategorie II

schw. To: schwarze Tonne; Abfallkategorie I



- Nadelents :** Nadelentsorgung; Verletzungsgefährliche Abfälle die in gelben Kunststoffbehältern (Sharp) gesammelt werden. Diese Behälter werden meistens in die schwarze Tonne entsorgt z.B. Kanülen, Skalpelle,...
- Papier:** Papier; z.B. gebrauchtes Schreibpapier, Fehlausdrucke,...
- Karton:** Karton; z.B. Mappen aus Karton
- Glas:** Artikel die mit der Glasflasche zum Gebrauch dauerhaft verbunden werden und somit auch mit dieser im Glas entsorgt werden z.B.: Kanüle in Infusionsflaschen
- Kunststoff:** Artikel aus Kunststoff z.B. Plastikbecher
- Metall:** z.B. Aluminiumfolien; bei den Medikamenten nicht notwendig!
- Batterien:** Batterien
- Abwasser:** Entsorgungsweg über die Kanalisation
- Luft:** Entsorgungsweg für flüchtige Lösungsmittel (Desinfektion)
- Anderer Prozess:** Der Artikel verlässt als Output die betrachtete Kostenstelle und wird von einer anderen Kostenstelle als Input aufgenommen (z.B.: Krankengeschichte an das Archiv, Blutproben an das Labor,...); bei den Medikamenten nicht notwendig!
- Sum:** Summe der Kategorien in %; Diese Spalte kontrolliert bei der Probenahme die vollständige Aufteilung des Artikels auf die Entsorgungswege. Mit einem Wert von 100% vom Input wird die vollständige Aufteilung bestätigt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Artikel vollständig ihrem Gebrauch zugeführt werden. Das heißt, dass in der Praxis zurückbleibende, nicht verwertbare Restmengen der Artikel nicht berücksichtigt werden. Es wird angenommen, dass diese Restmengen keinen wesentlichen Einfluss auf die Massenbilanz haben.

3.5.2.2 Festlegung des Entsorgungsweges der Verpackung auf der Station

In diesen Spalten wird die Masse jener Verpackung, die mit einer Mengeneinheit des Artikels unmittelbar verbunden ist, den einzelnen Entsorgungspfaden zugeteilt. Diese Verpackungsanteile gelangen immer zu der bestellenden Kostenstelle (Station) und müssen auch dort ordnungsgemäß entsorgt werden.

ENTSORGUNGSWEG DER VERPACKUNG AUF D. STATION									
grauer Sa.	schw.To	Nadel-ents.	Papier	Karton	Spray-ds	Glas	Glas mehrweg	Kunst-stoff	Sum
[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[%v.V]

Abbildung 3-11: Tabellenkopf der Probenahmetabelle (Teil 4)

grauer Sa: grauer Sack; Abfallkategorie II

schw. To: schwarze Tonne; Abfallkategorie I

Nadelents : Nadelentsorgung; Verletzungsgefährliche Abfälle die in gelben Kunststoffbehältern (Sharp) gesammelt werden. Diese Behälter werden meistens in die schwarze Tonne entsorgt z.B. kleine Glasampullen oder Durchstichflaschen, die



bei Bruch scharfkantige Glassplitter erzeugen und deshalb nicht im Altglas gesammelt werden können

Papier: Papierverpackungen

Karton: Karton; Kartonagen von Verpackungen z.B. Medikamentenschachteln

Spraydosen: Leere Spraydosen z.B. Raumspray, Pflegeschäum

Glas: Leere Weiß- und Buntglasflaschen; z.B. Infusionsflaschen

Glas mehrweg: Mehrwegglasflaschen; Nur bei Medikamenten vorgesehen; wird an die Apotheke retourniert; z.B.: Flaschen f. Gurgellösung aus eigener Herstellung

Kunststoff: Folien, Behälter aus Kunststoff und Verbundstoffe (Blister)

Sum: Summe der Kategorien in %; Diese Spalte kontrolliert bei der Probenahme die vollständige Aufteilung der Verpackung auf die Entsorgungswege. Mit einem Wert von 100% von der Verpackung wird die vollständige Aufteilung bestätigt.

3.5.2.3 Festlegung des Entsorgungsweges der Überverpackung

Als Überverpackung werden all jene Verpackungsteile angesehen, die mehrere Mengeneinheiten eines Artikels zu größeren Einheiten zusammenschließen. Da die Artikel von der Anlieferung ins Lager bzw. Apotheke bis zur Entsorgung betrachtet werden, sind somit mehrere Überverpackungsebenen vorzusehen. Daher wurden 3 Überverpackungsebenen definiert. Es ist nicht möglich dieselben Ebene der Überverpackung mit einem bestimmten Anfallsort zu verknüpfen, daher wird zusätzlich zum Gewicht und dem Entsorgungsweg auch der Ort des Anfalls der Überverpackung aufgenommen. Da der selbe Artikel je nach Bestellmenge entweder einzeln oder in einer Überverpackung an die Kostenstelle geliefert werden kann, ist bei manchen Artikeln eine eindeutige Zuordnung der Überverpackung zu Station oder Lager nicht möglich.

ENTSORGUNGSWEG DER ÜV 1							ENTSORGUNGSWEG DER ÜV 2						
Gew.	ME in	Papier	Karton	Kunstst.	Ort	Sum	Gew.	ÜV1 in	Papier	Karton	Kunstst.	Ort	Sum
[g]	ÜV1	[g]	[g]	[g]		[%v.V]	[g]	ÜV2	[g]	[g]	[g]		[%v.V]

ENTSORGUNGSWEG DER ÜV 3						
Gew.	ÜV2 in	Papier	Karton	Kunstst.	Ort	Sum
[g]	ÜV3	[g]	[g]	[g]		[%v.V]

Abbildung 3-12: Tabellenkopf der Probenahmetabelle (Teil 5)

Gew.: Gewicht; Gewicht der Überverpackung der jeweiligen Ebene

ME in ÜV1 bzw. ÜV1 in ÜV2 bzw. ÜV2 in ÜV3: Mengeneinheit in bzw. Überverpackung 1 in Überverpackung 2 bzw. Überverpackung 2 in Überverpackung 3; Anzahl der nächst tieferen Verpackungseinheit in der betrachteten Verpackungseinheit

Papier: Gewicht des Papieranteiles der betrachteten ÜV

Karton: Gewicht des Kartonanteiles der betrachteten ÜV

Kunststoff: Gewicht des Kunststoffanteiles der betrachteten ÜV



Ort: Ort des Anfalls der Überverpackung als Abfall

L...Lager

S...Station; Kostenstelle

S/L...je nach Bestellmenge erfolgt die Entsorgung sowohl auf der Station wie auch im Lager

Sum: Summe; Diese Spalte kontrolliert bei der Probenahme die vollständige Aufteilung des Gewichts der Überverpackung auf Papier, Karton und Kunststoff. Mit einem Wert von 100% wird die vollständige Aufteilung bestätigt.

3.6 Beurteilung der Möglichkeit einer Integration der Ergebnisse in das SAP – System

Für die Zukunft ist geplant, dass alle Wiener Spitäler die Software SAP in der Version R3 in ihrer Verwaltung einsetzen. Auf Grundlage der gemachten Erfahrungen bei der Bearbeitung der Fragerstellung wird untersucht, welche Informationen über einen Artikel vorhanden sein müssen, um eine Input-Output-Bilanz des jeweiligen Spitals erstellen und auswerten zu können.



4 Ergebnisse

4.1 Vorhandenes Datenmaterial

4.1.1 Preyersches Kinderspital

Die Kostenrechnung beschreibt jeden Artikel eindeutig und liefert notwendige Angaben über den Verbrauch einzelner Artikel in den verschiedenen Kostenstellen. Auch können die Artikel zu größeren Gruppen entweder nach Haushaltskonten (HHK) oder nach MLV-Nummern zusammengefasst werden.

Aus einer internen Studie des Preyerschen Kinderspitals sind Daten über die Stückgewichte der am häufigsten verwendeten Artikel, Gewichtsangaben der Artikel und der am Artikel verbliebenen Verpackung am Einsatzort und Angaben über die Art des Verpackungsmaterials bekannt. Diese Daten wurden mit MS-Excel ausgewertet und sind nicht mit dem KIWI-System verknüpfbar.

Der Weg der Verpackung für die untersuchten Artikel kann aus den vorhandenen Daten abgeleitet werden. Es sind jedoch keine Informationen über den weiteren Weg der Artikel nach deren Gebrauch vorhanden. Auch fehlen Angaben über das Gewicht der Überverpackungen, die auf dem Weg zum Einsatzort vom Artikel entfernt wurden.

4.1.2 AKH

Die Angabe über den Verbrauch eines Artikels, sowohl in einer einzelnen Kostenstelle als auch in einer größeren Einheit, die eindeutige Beschreibung des Artikels selbst und das Zusammenfassen von Artikeln in Materialgruppen sind Angaben, die für die Erstellung einer Massenbilanz aus der Kostenrechnung übernommen werden können. Laut Hr. Etschmayer (Lagerleiter AKH) werden teilweise neue Artikel, die alte Artikel ersetzen, unter der selben Artikelnummer weitergeführt. Dies geschieht vor allem bei häufig verwendeten Artikeln, deren Artikelnummer sich beim Personal schon eingepägt hat. Auch kommt es vor, dass sich die Art der Verpackung des selben Artikels (Trommel, Sack) oder die Größe der Mengeneinheit (Flasche, Kanister) je nach Lieferlos ändert.

Die Angabe der Menge in unterschiedlichen Mengeneinheiten, selbst innerhalb einer Materialgruppe, erschwert die notwendige Reihung der Artikel nach Menge. Folgende für eine Massenbilanz wesentliche Angaben fehlen zur Gänze: das Stückgewicht des einzelnen Artikels, das Gewicht der Verpackung des Artikels, bei nicht allgemein gebräuchlichen Artikeln die Angaben über den Verwendungszweck, Angaben über die Veränderung des Artikels beim Gebrauch (Gewichtszu- od. -abnahme) sowie Informationen über den korrekten Entsorgungsweg des Artikels und dessen Verpackungen nach dem Gebrauch.

Alle Abfallfraktionen werden nur als Gesamtmenge erfasst. Einzige Ausnahme bildet die



schwarze Tonne, welche markiert wird und dadurch theoretisch eine Zuordnung auf eine Kostenstelle vorgenommen werden könnte. Dies wird gegenwärtig jedoch nicht getan.

4.1.3 Vergleichbarkeit der Daten

Für einen Vergleich zwischen Spitälern insbesondere zwischen einzelnen Stationen ist es notwendig, dass die Datengrundlage vergleichbar ist. Diese Vergleichbarkeit kann nur hergestellt werden, wenn sich die Materialgruppen nicht unterscheiden, d.h. die gleiche Bezeichnung und die gleichen Artikel enthalten.

Zur Zeit sind sowohl die Artikelnummern wie auch die Bezeichnungen der Artikel von Spital zu Spital unterschiedlich. Wie im Kapitel 4.1.2 beschrieben, ist auch innerhalb desselben Spitals die Zuordnung einer Artikelnummer zu einem Artikel mit bestimmten Eigenschaften nicht hundertprozentig möglich. Um einen Artikel in allen Systemen identifizieren und Eigenschaften zuordnen zu können ist seine Beschreibung in allen in Verwendung befindlichen Codierungssystemen notwendig (MLV, KIWI, SAP/R2, SAP/R3). Auch das Zusammenfassen der Artikel zu Gruppen erfolgt individuell verschieden. Die einzige Gemeinsamkeit aller Systeme ist die Nummerierung nach dem MLV-System, diese erlaubt jedoch keine eindeutige Zuordnung von Artikel und MLV-Nummer.

Weiters sind wegen der Unterschiedlichkeit der einzelnen Systeme Vergleiche und Aussagen nur auf jener Ebene möglich, für die Daten erhoben wurden. Es ist nur mit entsprechendem Aufwand möglich, Ergebnisse die durch Untersuchung der Gesamtflüsse eines Spitals ermittelt wurden, auch auf Subsysteme (einzelne Stationen) anzuwenden.

4.1.4 Vergleichbarkeit zweier Spitäler

Jedes Spital verwendet für die Kostenrechnung und Lagerhaltung ein eigenes Programm. Innerhalb dieser Programme werden den einzelnen Artikeln unterschiedliche Artikelnummern und Bezeichnungen zugewiesen. Es ist deshalb nicht möglich denselben Artikel in zwei verschiedenen Spitälern eindeutig zu identifizieren. Eine Übertragung der Analysedaten von einem Spital in ein anderes ist somit nicht bzw. nur mit einem großen Aufwand möglich.

Gelöst wird diese Situation erst mit der Einführung von SAP/R3 in Verbindung mit einem einheitlichen Materialkatalog (Artikelnummer, Artikelbezeichnung) in allen Spitälern des Wiener KAV. Die Analysedaten des AKH können somit nicht ohne Weiterbearbeitung auf die Artikel eines anderen Spitals übertragen werden. Für die Bestimmung der Massenflüsse des Preyerschen Kinderspitals nach der selben Methodik wie im AKH müsste eine Verknüpfung des Materialkatalogs des Preyerschen Kinderspitals mit dem im AKH erhobenen Artikel Abfallkatasters hergestellt werden und eine zusätzliche Probenahme im Kinderspital ausgearbeitet werden. Dies ist jedoch aus zeitlichen Gründen im Rahmen dieses Projektes nicht möglich. Als Vergleich werden daher die, durch das Preyersche Kinderspital ermittelten Massenflüsse herangezogen. Da sich diese Zahlen aber auf das gesamte Spital beziehen, kann der Vergleich mit den Kinderstationen des AKH nur als grober Richtwert dienen.



4.2 Massenflüsse von Kostenstellen im System „Spital“

Durch Verknüpfen der erhobenen Gewichte mit den Verbrauchsdaten aus der Kostenrechnung wird jener Massenfluss an Verbrauchsgüter aus dem Lager und der Apotheke in die Station errechnet, der von den untersuchten Artikeln hervorgerufen wird. Analog werden die Massenströme sowohl nach Menge als auch nach Entsorgungsweg aus der Station ermittelt.

Besonderheiten bei der Einbindung des Subsystems Patient:

Bei der Analyse endete die Betrachtung des Artikels beim unmittelbar der Verwendung folgenden Prozess. Bei der Bilanzierung der Station ist dies nicht mehr möglich, da dem Input ein entsprechender Output gegenüberstehen muss. Würde man beispielsweise die Betrachtung beim Patienten abbrechen, würde sich ein immer größer werdendes Lager ergeben. Für den Patienten wird daher angenommen, dass die Differenz zwischen aufgenommenen Artikeln (z.B. Nahrungsmittel, Medikamente, Desinfektionsmittel) und der Abgabe von Masse an Artikeln (z.B. Blutproben, Ausscheidungen), also jener Artikelanteil der im oder am Menschen verbleibt, letztendlich durch Waschen oder Ausscheiden über das Abwasser entsorgt wird.

4.2.1 Kinderstation E09 – Auswahl aufgrund des 80 %-Schnittes

Die Daten aus dem Vorversuch AKH1 bilden die Basis für die Ermittlung der Massenflüsse dieser Kinderstation. Alle Daten, welche die Grundlage der Zusammenfassungen und Auswertungen in diesem Kapitel bilden, sind in den Tabellen A-III/1.1 bis A-III/2.3 im Anhang zu finden.

4.2.1.1 Massenflüsse aller Artikel der Kinderstationen E09

In der Kinderstation E09 werden jährlich etwa 23 t an kurzlebigen Produkten verbraucht. Dieser Input besteht zu 87 % aus den Artikeln und zu 17 % aus Verpackungen. Obwohl die Standardverpflegung aus der Küche nicht berücksichtigt wurde, sind nur die Zubaßen, d.h. die außerordentliche Verpflegung, der wichtigste Input. Ihr Beitrag am Gesamtinput liegt bei knapp über 40 %. Der Beitrag der Medikamente liegt bei knapp 30 %. Der Verpackungsanteil der Medikamente ist mit 41 % hoch.

Innerhalb der Station verteilt sich der Input zu etwa gleichen Teilen zwischen dem Patienten (55 %) und dem Betrieb der Station (45 %). Die Artikel verlassen die Station nach dem Gebrauch zu etwa gleichen Teilen über das Abwasser (47 %) und die festen Abfälle (53 %). Die Abfälle setzen sich zu $\frac{2}{3}$ aus Artikeln und zu $\frac{1}{3}$ aus Verpackungen zusammen. Der Großteil der Abfälle fällt im Grauen Sack (64 %) an. Von den festen Abfällen werden 34 % wiederverwertet. Der Großteil der wiederverwerteten Abfälle ($\frac{2}{3}$) besteht aus Glas.

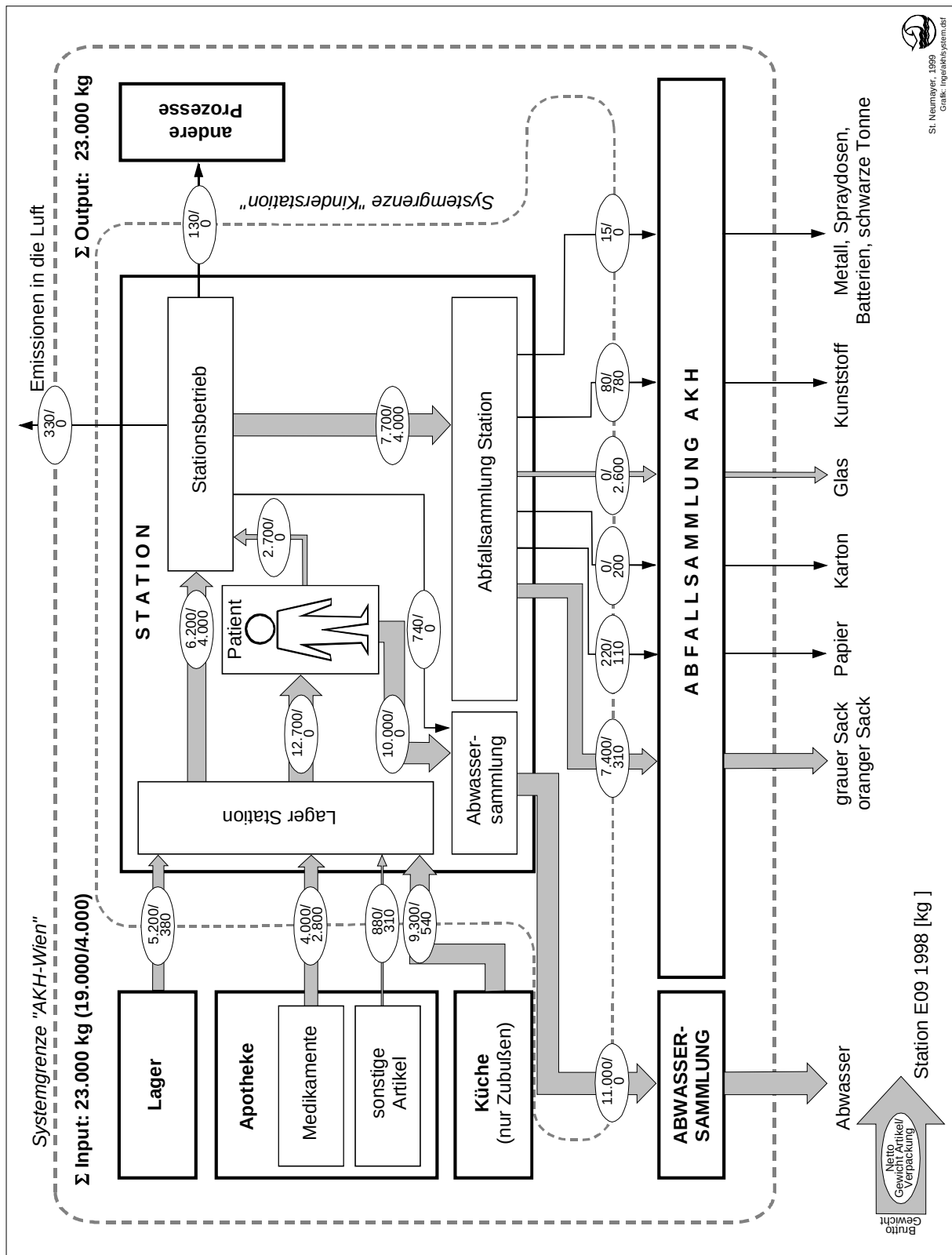


Abbildung 4-1: Massenfluss aller Artikel der Kinderstationen E09



4.2.1.2 Inputmassenflüsse der Medikamente der Station E09

Die Auswahl durch die Stationsschwester und die Auswahl mittels eines 80 %-Schnittes über alle Medikamente bilden die Basis zur Ermittlung dieses Massenflusses. Durch dieses doppelte Verfahren soll abgeschätzt werden, wie stark sich ein Fehler durch das Legen des Schnittes verändert.

Massenfluss nach der Auswahl der Stationsschwester:

Die Tabelle 4-1 zeigt die verbrauchte Masse an Medikamenten, nach Materialgruppen gegliedert, auf der Station. Für den Vergleich mit dem 80 %-Schnitt wurde mit dieser Auswahl nur der Massenfluss aus den Bruttogewichten berechnet. (siehe auch Tabelle A-III/1.1).

Tabelle 4-1: Massenfluss der Medikamente in die Station E09 nach der Auswahl der Stationsschwester

	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
41211023	INFUSIONSLÖSUNGEN,ELEKTROLYTE,ZUCKER,AMI	5.786	88,8%
41211025	DERMATOLOGIKA	332	5,1%
41211029	ANTIBIOTIKA	169	2,6%
41211037	VITAMINE, MINERALE, AUFBAUSTOFFE	91	1,4%
41211015	MAGENPRÄPARATE, ACIDA, STOMACHIKA, ULCUS	32	0,5%
41211017	ANTIEMETIKA, ANTIVERTIGINOSA	24	0,4%
41211033	ANTIMYCOTIKA	21	0,3%
41211012	BLUTBEEINFLUSSENDE ARZNEIMITTEL, GERINNU	15	0,2%
41211027	HALS-, NASEN-, OHRENMITTEL	13	0,2%
41211036	HORMONE, CORTICOSTEROIDE, SCHILDDRÜSENPR	8,8	0,1%
41211013	IMMUNSTIMULANTIEN	6,1	0,1%
41211002	ANALGETIKA, MIGRÄNEPRÄPARATE	4,5	0,1%
41211031	VIRUSMITTEL	3,1	0,0%
41211035	DIABETSTHERAPEUTIKA, INSULINE, ORALE ANT	2,5	0,0%
41211009	PSYCHOPHARMAKA, TRANQUILIZER, NEUROLEPTI	2,5	0,0%
41211026	OPHTHALMOLOGIKA	1,2	0,0%
41211001	ANÄSTHETIKA, LOKALANÄSTHETIKA, NARKOTIKA	1,1	0,0%
41211008	HYPNOTIKA	1,1	0,0%
41211099	SONSTIGE ARZNEIMITTEL	0,4	0,0%
41211010	ANTIEPILEPTIKA	0,2	0,0%
41211003	ANTIRHEUMATIKA, ANTIPHLOGISTIKA	n.a.	
41211004	GICHTMITTEL	n.a.	
41211005	SPASMOLYTIKA	n.a.	
41211006	MUSKELRELAXANTIA, MYOTONOLYTIKA	n.a.	
41211007	SEDATIVA	n.a.	
41211014	IMMUNSUPPRESSIVA	n.a.	
41211016	DARMPRÄPARATE,LAXANTIA,ANTIDIARRHOIKA,EN	n.a.	
41211019	DIURETIKA	n.a.	
41211021	GYNÄKOLOGIKA	n.a.	



	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
41211022	HERZ- UND KREISLAUFPRÄPARATE	n.a.	
41211024	ANTIALLERGICA	n.a.	
41211028	THERAPIE DES RESPIRATIONSTRAKTES	n.a.	
41211030	ZYTOSTATIKA	n.a.	
41211032	TUBERKULOSEMITTEL	n.a.	
41211034	ANTIPARASITÄRE PRÄPARATE	n.a.	
41211040	ANTIDOTA	n.a.	
41211041	ARZNEIMITTEL, ARZNEIDROGEN, ZUBEREITUNGE	n.a.	
41211097	APOTHEKENZUBEHÖR	n.a.	
Summe [kg]		6.515	100%

n.a...."nicht ausgewählt" d.h. keine Medikamente wurden in dieser Gruppe ausgewählt

Massenfluss nach dem 80 %-Schnitt:

Als alternatives Auswahlverfahren wurde der 80 %-Schnitt über alle Medikamente herangezogen. Mit dieser Auswahl ergab sich ein Massenfluss von 6.758 kg (Tabelle AIII/2.1 im Anhang).

Vergleich der Auswahlverfahren:

Aus dem Vergleich der Ergebnisse beider Auswahlverfahren sind für die Medikamente folgende Ergebnisse ablesbar:

- Unter den Medikamenten ist die Gruppe der „Infusionslösungen, Elektrolyte, Zucker, Ami“ die massenmäßig dominierende Gruppe. Ihr Anteil am Gesamtmassenfluss der Medikamente beträgt 89 %. Dies ist auch aus der Tatsache ablesbar, dass für diese Medikamentengruppe ein eigener Bereich der Apotheke mit Schwerlastregalen eingerichtet wurde.
- Fasst man alle Medikamente in einer Gruppe zusammen und wählt man aus dieser Gruppe mit Hilfe des 80 %-Schnitts die zu untersuchenden Medikamente aus, so sind 40 % davon Infusionslösungen. 75 % der Artikel dieser Gruppe wurden auch von der Stationsschwester ausgewählt.
- Die Auswahl der Stationsschwester und eine Auswahl aus allen Medikamenten mit Hilfe der 80 % Schranke ergibt praktisch idente Massenflüsse (6.520 kg zu 6.760 kg; Differenz <4 %).

Ein Zusammenfassen aller Medikamente und eine Auswahl der Medikamente aus dieser Gruppe durch die ABC-Analyse ist zulässig. Deshalb erfolgt die Auswahl und Auswertung der Massenflüsse bei den Medikamenten auf Basis des 80 %-Schnittes innerhalb aller Medikamente.



4.2.1.3 Outputmassenflüsse der Medikamente der Station E09

Die Tabelle 4-2 zeigt, wie sich der Massenfluss der Medikamente auf die Entsorgungswege verteilt. Detaillierte Angaben sind im Anhang, Tabelle AIII/2.1, zu finden.

Der Verpackungsanteil ist bei den Medikamenten hoch. Vom Inputmassenfluss ist es fast ausschließlich der Verpackungsanteil, der einer Entsorgung zuzuführen ist. Der Weg der Artikel geht über den Patienten in das Abwasser. Die anderen Entsorgungswege werden von zwei Artikeln verursacht (Öltücher und Shampoo) die zu den Medikamenten gezählt werden.

Der große Glasanteil innerhalb der Verpackungen spiegelt den dominierenden Einfluss der Infusionslösungen unter den Medikamenten wider.

Tabelle 4-2: Medikamente Station E09: Aufteilung des Inputmassenflusses auf die Outputmassenflüsse

Medikamente		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		6.760	100 %
davon	Artikel	3.970	59 %
	Verpackungen	2.790	41 %
OUTPUTMASSENFLÜSSE		6.760	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		3.970	100 %
davon	grauer Sack	60	1 %
	Abwasser durch Artikel	80	2 %
	Abwasser durch Patient	3.830	97 %
Entsorgung der Verpackung auf der Station		2.790	100 %
davon	grauer Sack	20	1 %
	Nadelentsorgung	230	8 %
	Karton	110	4 %
	Glas	2.390	86 %
	Kunststoff	40	2 %

4.2.1.4 Inputmassenflüsse der sonstigen Artikel der Station E09

Die Tabelle 4-3 zeigt, dass die Lebensmittel unter den sonstigen Artikeln eine dominierende Stellung einnehmen. Auf sie entfallen 59 % des Massenflusses. Blendet man deren Einfluss aus, so ergibt sich, dass der restliche Massenfluss von wenigen Materialgruppen hervorgerufen wird. Die Werte für Artikel innerhalb der Materialgruppen sind Tabelle A-III/2.2 im Anhang zu entnehmen.



Tabelle 4-3: Inputmassenfluss der sonstigen Artikel in der Station E09

	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe	Anteil an der Summe (o. Lebensmittel)
		[kg]	[%]	[%]
41417000	KAFFEE, TEE, KAKAO, GETRAENKE	3.438	20,8%	-
41413000	MOLKEREIPROD., EIER, NAHRUNGSFETTE, OELE	3.407	20,6%	-
41412000	BROT, BACK- U. SUESSWAREN	1.628	9,9%	-
41272000	EINMAL-BEHANDLUNGSBEDARF	1.543	9,3%	22,9%
44471006	INKONTINENZPROGRAMM	800	4,8%	11,9%
44471002	EINWEG-TEXTILIEN	768	4,6%	11,4%
41414000	OBST, GEMUESE	554	3,4%	
41271000	BEHANDLUNGSBEDARF	536	3,2%	8,0%
41251000	DESINFektionsMITTEL	394	2,4%	5,9%
41241000	NAEHRMITTEL, DIAETETIKA	367	2,2%	5,5%
44479000	EINWEGARTIKEL - SONSTIGE	356	2,2%	5,3%
44471000	OP-ABDECKPROGRAMM U. EINWEG-TEXTILIEN	312	1,9%	4,6%
41411000	FLEISCH, WURSTWAREN, FISCH	265	1,6%	
44453000	KOERPERREINIGUNGS-, -PFLEGEMITTEL	260	1,6%	3,9%
41418000	FERTIGE MENUES	244	1,5%	
44451000	WASCHMITTEL	224	1,4%	3,3%
44461000	PAPIER	223	1,3%	3,3%
41415000	BACKZUTATEN, NAEHRMITTEL	218	1,3%	
41261000	VERBANDSTOFFE IN WERKEN UND ROLLEN	200	1,2%	3,0%
44459000	REINIGUNGSMITTEL - SONSTIGE	125	0,8%	1,9%
44452000	PUTZ-, REINIGUNGSMITTEL	95	0,6%	1,4%
44471007	EINMALWÄSCHE SONSTIGES	94	0,6%	1,4%
41262000	VERBANDSTOFFE, ABGEPAKTE	70	0,4%	1,0%
41281000	LABORBEDARF	64	0,4%	1,0%
41266000	PFLASTER	35	0,2%	0,5%
44463000	MAPPEN	35	0,2%	0,5%
41221046	BLUTDERIVATE	34	0,2%	0,5%
41416000	SUPPEN, GEWUERZE, BROTAUFSTRICHE	33	0,2%	
41265000	BINDEN ALLER ART	30	0,2%	0,5%
44471001	OP-SCHLEUSENWÄSCHE	28	0,2%	0,4%
41282000	EINMAL-LABORBEDARF	27	0,2%	0,4%
41221048	REAGENZIEN UND CHEMIKALIEN	25	0,2%	0,4%
41264000	VERBANDZELLSTOFFE	21	0,1%	0,3%
41294000	REGISTRIERMATERIAL	17	0,1%	0,3%
41267000	SPEZIALVERBANDSTOFFE, ANDERE	12	0,1%	0,2%
44461010	DRUCKWERKE NICHTMEDIZINISCH	9,4	0,1%	0,1%
41419000	LEBENSMITTEL-SONSTIGE	4,9	0,0%	
44469000	BUEROMATERIAL - SONSTIGES	4,9	0,0%	0,1%
44494002	ERSATZTEILE F. APPARATE, INSTRUMENTE	4,9	0,0%	0,1%
44462000	SCHREIBMITTEL	4,2	0,0%	0,1%
41263000	WATTE	3,8	0,0%	0,1%
41294001	ADMINISTRATIONS-MATERIAL MED.	1,7	0,0%	0,0%
42443000	METALLISCHE ROHSTOFFE	1,7	0,0%	0,0%
44464000	HEFT- UND KLEBEMATERIAL	1,3	0,0%	0,0%
44461011	DRUCKSORTEN (AD, MA15, MA17)	0,8	0,0%	0,0%
41292000	POLAROIDFILME (MED.)	0,2	0,0%	0,0%
41221045	BLUTKONSERVEN	n.b.		



	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe	Anteil an der Summe (o. Lebensmittel)
		[kg]	[%]	[%]
41221047	DIAGNOSTIKA	n.b.		
41231051	AKTIVE IMMUNISIERUNG	n.b.		
41271001	IMPLANTATE UND PROTHESEN	n.b.		
	Summe [kg]	16.520	100%	100%
	Summe ohne Lebensmittel	6.727		

n.b...."nicht bestimmt" eine Probenahme und Analyse der ausgewählten Artikel war nicht möglich

4.2.1.5 Outputmassenflüsse der sonstigen Artikel der Station E09

Tabelle 4-4: Sonstige Artikel Station E09: Aufteilung des Inputmassenflusses auf die Outputmassenflüsse

Sonstige Artikel		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		16.520	100%
davon	Artikel	15.290	93%
	Verpackungen	1.230	7%
OUTPUTMASSENFLÜSSE		16.520	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		15.290	100%
davon	grauer Sack	7.330	48%
	schwarze Tonne	0	0%
	Nadelentsorgung	40	<0,5%
	Papier	220	1%
	Karton	0	0%
	Glas	0	0%
	Kunststoff	80	1%
	Metall	10	<0,5%
	Batterien	5	<0,5%
	Abwasser durch Artikel	650	4%
	Abwasser durch Patient	6.490	42%
	Luft	330	2%
	An andere Prozesse	130	1%
Entsorgung der Verpackung auf der Station		1.230	100%
davon	grauer Sack	70	6%
	Nadelentsorgung	1	<0,5%
	Papier	110	9%
	Karton	100	8%
	Spraydosen	0	0%
	Glas	220	18%
	Kunststoff	730	60%



Bei den sonstigen Artikeln ist der Verpackungsanteil mit 7 % wesentlich geringer als bei den Medikamenten. Der graue Sack (48 %) und der Weg über den Patienten in das Abwasser (42 %) sind die wesentlichen Entsorgungswege der Artikel innerhalb der Station. Der geringe Verpackungsanteil ist zum Großteil in die Kunststofffraktion zu entsorgen. Danach folgen Glas, Papier, Karton und dann erst der graue Sack. Die gelben Kunststoffbehälter der Nadelentsorgung (Sharp) werden im Fall der Kinderstation mit dem grauen Sack entsorgt.

Wie in Tabelle 4-3 dargestellt, nehmen die Lebensmittel innerhalb der sonstigen Artikel eine dominante Stellung ein. Dadurch ergibt sich, dass der Entsorgungsweg über den Patienten in das Abwasser der zweitwichtigste Entsorgungsweg der sonstigen Artikel ist. Um die Bedeutung der anderen Artikel besser beurteilen zu können, werden die Lebensmittel in der Tabelle 4-5 ausgeblendet.

Tabelle 4-5: Sonstige Artikel ohne Lebensmittel Station E09: Aufteilung des Inputmassenfluss auf die Outputmassenflüsse

Sonstige Artikel (ohne Lebensmittel)		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		6.730	100%
davon	Artikel	6.040	90%
	Verpackungen	690	10%
OUTPUTMASSENFLÜSSE		6.730	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		6.040	100%
davon	grauer Sack	7.250	83%
	schwarze Tonne	0	0%
	Nadelentsorgung	40	<0,5%
	Papier	220	3%
	Karton	0	0%
	Glas	0	0%
	Kunststoff	80	1%
	Metall	10	<0,5%
	Batterien	5	<0,5%
	Abwasser durch Artikel	650	7%
	Abwasser durch Patient	-2.690	
	Luft	340	4%
	An andere Prozesse	130	1%
Entsorgung der Verpackung auf der Station		690	100%
davon	grauer Sack	60	9%
	Nadelentsorgung	1	<0,5%
	Papier	110	15%
	Karton	90	13%
	Spraydosen	0	0%
	Glas	130	18%
	Kunststoff	300	44%



Es wurden fast 10 t Lebensmittel an die Patienten im Jahr 1998 ausgegeben. Da ein Teil der Lebensmittel unverpackt oder nur mit wenig Verpackung geliefert werden kann, beträgt der Verpackungsanteil bei den Lebensmitteln durchschnittlich 5 %. Daher erhöht sich durch die Wegnahme der Lebensmittel der Verpackungsanteil der Sonstigen Artikel auf 10 %.

Nach der Verwendung gelangen die Artikel überwiegend in den grauen Sack. Die Nadelentsorgung erfolgt bei dieser Kinderstation über den grauen Sack. Der negative Wert beim Abwasser durch den Patienten zeigt, dass ohne Lebensmittel der Patient mehr Masse an Artikel abgibt, als ihm zugeführt wird. Hauptverantwortlich dafür sind die Windeln in der Materialgruppe „Inkontinenzprogramm“ und die verschiedenen Verbände. Ein Vergleich mit Tabelle 4-2 zeigt, dass dieser Massenverlust durch die Zufuhr von Medikamenten wieder ausgeglichen wird.

Wegen des hohen Anteils an Verpackungen bei den Lebensmitteln (80 %), die der Kunststofffraktion zugerechnet werden, verringert sich die Bedeutung der Kunststoffe um etwa 20 % auf 44 %. Die Fraktionen Glas, Karton und Papier sind annähernd gleich stark vertreten.

4.2.1.6 Vergleich der In- und Outputflüsse aus der Massenbilanz der Station E09

Teilt man den Input in die Station in die drei Gruppen Medikamente, (zusätzliche) Lebensmittel und Sonstige Artikel so erfolgt mit 9.790 kg der wichtigste Input über die Lebensmittel. Nach Baccini [Baccini et al., 1993] würde alleine diese Menge den Jahresbedarf an Verpflegung für ca. 14 Personen entsprechen. Dazu ist zu bemerken, dass in den berücksichtigten Lebensmitteln die Basisernährung durch die Küche nicht enthalten ist. Der Massenfluss durch Medikamente und Sonstige Artikel ist mit jeweils ungefähr 6.700 kg annähernd gleich groß.

Der Verpackungsanteil bei den Medikamenten ist mit 41 % gegenüber jenem der Sonstigen Artikel von 7 % bzw. 10 % sehr hoch. Der überwiegende Teil der Verpackung kann mit der getrennten Sammlung, sowohl bei den Medikamenten als auch bei den Sonstigen Artikeln, erfasst werden. Bei den Medikamenten ist Glas mit 86 %, bei Lebensmitteln Kunststoff mit 80 % und bei den Sonstigen Artikeln ohne Lebensmittel ebenfalls Kunststoff mit nur mehr 44 % die wichtigste Fraktion. Die restlichen Anteile der Verpackung der Sonstigen Artikel verteilen sich auf Glas (18 %), Papier (15 %) und Karton (13 %).

Für die in den Patienten gelangende Menge an Lebensmitteln und Medikamenten wurde angenommen, dass diese vollständig in den Menschen gelangt und von diesen schlussendlich über das Abwasser entsorgt wird. Da es sich bei den betrachteten Lebensmitteln um eine bewusst bestellte Zusatzverpflegung handelt wird diese fast vollständig verzehrt. Diese Annahme ist für die Basisverpflegung nicht zulässig. Die Sonstigen Artikel sind nach ihrem Gebrauch überwiegend mit dem grauen Sack zu entsorgen. Es konnte kein Artikel identifiziert werden, der zwingend in der Schwarzen Tonne zu entsorgen ist.



4.2.2 Kinderstation E09 – Hochrechnung des Massenflusses von 80 % auf 100 %

Die Auswahl der Artikel stützt sich auf die Überlegung, dass der Massenfluss nur von einem Bruchteil der verwendeten Artikel bestimmt wird, weil diese wenigen Artikel in großen Stückzahlen eingesetzt werden. Artikel die nur wenige Male in einem Jahr verwendet werden, beeinflussen den Massenfluss nur unwesentlich. Deshalb wurden nur jene Artikel analysiert und für den Berechnung des Massenflusses herangezogen, die, bei Reihung nach verbrauchten Stück, über einer 80 %-Schranke der Gesamtstückzahl einer Gruppe liegen.

Im folgenden soll nun der Fehler der durch die Vernachlässigung der anderen Artikel gemacht wurde, abgeschätzt werden.

4.2.2.1 Vorgangsweise bei der Hochrechnung

Für die Abschätzung des gesamten Massenflusses ist es notwendig, für die Artikel der Station E09, die nicht für die Probenahme AKH1 ausgewählt wurden, Werte anzunehmen. Dafür wurde die folgende Vorgangsweise gewählt:

- Alle in der Probenahme AKH2 erhobenen Werte wurden in die Berechnung einbezogen
- Für jene Produkte, die sich unwesentlich von analysierten Produkten unterscheiden, z.B. durch andere Farbe, wurden die Daten der Analyse verwendet
- Für alle anderen Produkte, für die weder in AKH2 noch bei ähnlichen Produkten Werte übernommen werden konnten, wurde innerhalb einer Materialgruppe der Mittelwert der vorhandenen Daten als Wert verwendet.

Da wegen Verwendung der Mittelwerte für fehlende Analysewerte nur quantitative Abschätzungen jedoch keine qualitativen Aussagen möglich sind, wurde nur das Brutto und Nettogewicht errechnet. Eine Aufteilung von Artikel und Verpackung auf die Entsorgungspfade konnte nicht erfolgen.

4.2.2.2 Hochgerechneter Massenfluss unter Berücksichtigung aller verwendeten Produkte

In Tabelle 4-6 wird, nach Materialgruppen geordnet, der Massenfluss des Artikels mit (Spalten „ges. Gew.“) und ohne Verpackung (Spalte „Gew. Art.“) unter den Sonstigen Artikeln der Station E09 verglichen. Im einen Fall wurde für die Berechnung nur die, mit dem 80 % Schnitt ausgewählten Artikel verwendet. Im anderen Fall wurden alle verfügbaren Daten und daraus gemittelte Werte zur Berechnung des Massenflusses verwendet. In der Spalte „Verh.“ wird das Verhältnis zwischen den beiden Berechnungsvarianten in % angegeben.



Tabelle 4-6: Berechneter Massenfluss der Sonstigen Artikel der Station E09 bei einer Auswahl mit einem Schnitt von 80 % und 100 %

	ges. Gew. 100 %	ges. Gew. 80 %	Verh.	Gew. Art. 100 %	Gew. Art. 80 %	Verh.
Materialgruppe	[g]	[g]	[%]	[g]	[g]	[%]
BLUTDERIVATE	42.425	33.680	79%	12.718	10.240	81%
REAGENZIERN UND CHEMIKALIEN	46.680	24.959	53%	26.875	11.136	41%
NAEHRMITTEL, DIAETETIKA	397.133	366.870	92%	284.226	260.473	92%
DESINFEKTIONSMITTEL	402.457	394.392	98%	362.289	356.236	98%
VERBANDSTOFFE IN WERKEN UND ROLLEN	213.139	199.596	94%	147.140	138.422	94%
VERBANDSTOFFE, ABGEPAKTE	79.090	69.641	88%	42.563	36.661	86%
WATTE	4.463	3.758	84%	2.964	2.496	84%
VERBANDZELLSTOFFE	21.044	21.044	100%	20.532	20.532	100%
BINDEN ALLER ART	41.963	30.306	72%	28.652	21.746	76%
PFLASTER	62.252	35.358	57%	33.268	16.309	49%
SPEZIALVERBANDSTOFFE, ANDERE	20.994	11.856	56%	7.982	5.240	66%
BEHANDLUNGSBEDARF	610.976	536.060	88%	501.370	442.310	88%
EINMAL-BEHANDLUNGSBEDARF	1.729.104	1.542.867	89%	1.522.362	1.351.255	89%
LABORBEDARF	81.013	64.250	79%	77.974	61.840	79%
EINMAL-LABORBEDARF	27.125	27.125	100%	26.250	26.250	100%
POLAROIDFILME (MED.)	229	229	100%	191	191	100%
REGISTRIERMATERIAL	20.386	17.411	85%	20.386	17.411	85%
ADMINISTRATIONS-MATERIAL MED.	1.712	1.712	100%	1.712	1.712	100%
FLEISCH, WURSTWAREN, FISCH	323.446	265.400	82%	322.662	265.400	82%
BROT, BACK- U. SUESSWAREN	1.866.775	1.628.430	87%	1.866.775	1.628.430	87%
MOLKEREIPROD., EIER, NAHRUNGSFETTE	3.880.304	3.407.415	88%	3.672.981	3.209.020	87%
OBST, GEMUESE	650.724	554.275	85%	649.255	554.275	85%
BACKZUTATEN, NAEHRMITTEL	269.113	217.843	81%	254.800	207.130	81%
SUPPEN, GEWUERZE, BROTAUFSTRICHE	41.744	32.548	78%	40.860	32.500	80%
KAFEE, TEE, KAKAO, GETRAENKE	3.647.134	3.438.266	94%	3.376.140	3.201.800	95%
FERTIGE MENUES	300.576	243.915	81%	188.480	152.950	81%
LEBENSMITTEL-SONSTIGE	6.151	4.939	80%	4.230	3.470	82%
METALLISCHE ROHSTOFFE	1.656	1.656	100%	1.656	1.656	100%
WASCHMITTEL	269.333	224.000	83%	253.000	211.000	83%
PUTZ-, REINIGUNGSMITTEL	95.423	94.529	99%	88.293	87.410	99%
KOERPERREINIGUNGS-, -PFLEGEMITTEL	267.525	259.705	97%	241.920	235.020	97%
REINIGUNGSMITTEL - SONSTIGE	176.478	124.830	71%	168.000	120.000	71%
PAPIER	262.211	222.637	85%	259.609	220.379	85%
DRUCKWERKE NICHTMEDIZINISCH	10.900	9.405	86%	10.700	9.220	86%
DRUCKSORTEN (AD, MA15, MA17)	763	763	100%	748	748	100%
SCHREIBMITTEL	5.373	4.184	78%	5.373	4.184	78%
MAPPEN	44.422	35.142	79%	44.422	35.142	79%
HEFT- UND KLEBEMATERIAL	2.429	1.330	55%	2.169	1.330	61%
BUEROMATERIAL - SONSTIGES	5.164	4.912	95%	5.132	4.880	95%
OP-Abdeckprogramm u. Einweg-Textilien	317.357	311.920	98%	313.019	309.040	99%
OP-Schleusenwäsche	27.560	27.560	100%	21.632	21.632	100%
EINWEG-TEXTILIEN	776.288	767.448	99%	770.566	761.976	99%



	ges. Gew. 100 %	ges. Gew. 80 %	Verh.	Gew. Art. 100 %	Gew. Art. 80 %	Verh.
Materialgruppe	[g]	[g]	[%]	[g]	[g]	[%]
INKONTINENZPROGRAMM	993.708	800.479	81%	993.708	800.479	81%
EINMALWÄSCHE SONSTIGES	98.078	94.329	96%	75.616	72.708	96%
EINWEGARTIKEL - SONSTIGE	466.132	355.800	76%	465.891	355.560	76%
ERSATZTEILE F. APPARATE, INSTRUMENTE	5.717	4.850	85%	5.717	4.850	85%
Gesamtsumme	18.609	16.520	89%	17.221	15.293	89%

Aus dem Vergleich der Gesamtsumme zeigt sich, dass mit einer Analyse nach einem 80 %-Schnitt knapp 90 % des Massenflusses erfasst werden. Im Falle der Kinderstation E09 bedeutet dies, dass bei der Analyse von 225 der 1.246 Artikel, die auf der Station eingesetzt werden, 89 % des Massenfluss an Verbrauchsgütern erfasst werden.

Innerhalb der Materialgruppen zeigt ein Verhältnis nahe an 100 %, dass innerhalb dieser Materialgruppe jene Artikel, die unterhalb der 80 %-Schranke liegen zahlenmäßig so gering sind, dass sie keinen Einfluss auf den Massenfluss der Gruppe haben. Bei exakter Übereinstimmung wurde wegen der geringen Artikelzahl innerhalb der Gruppe die gesamte Gruppe analysiert.

Größere Abweichungen können ihre Ursache sowohl bei der Auswahl der Artikel als auch bei der Hochrechnung der fehlenden Artikel haben. In beiden Fällen ist die Inhomogenität der Zusammensetzung der Artikel innerhalb der Materialgruppe die Ursache für die starke Abweichung. Ein möglicher Fehler bei der Auswahl ist, dass die Artikel unter der 80 % Schranke innerhalb einer Materialgruppe einen spürbaren Einfluss auf den Massenfluss haben. Leichte aber zahlreiche Artikel drängen schwere aber weniger zahlreiche Artikel unter die Schranke. Der Fehler der Hochrechnung besteht darin, dass die analysierten Artikel der jeweiligen Gruppe nicht repräsentativ für die nicht erfassten Artikel sind. Der Mittelwert nähert somit die tatsächlichen Gewichte der fehlenden Artikel nur unzureichend an. Der Fehler drückt sich in einer Überbewertung des Massenflusses aus. Eine Unterbewertung würde sich nur in einer sehr guten Übereinstimmung mit dem 80 %-Schnitt zeigen.

Bei der Artikelauswahl muss daher jenen Gruppen, die eine große Abweichung zwischen dem ermittelten 80 % Schnitt und dem geschätzten Wert für 100 % haben, besonderes Augenmerk geschenkt werden. Besonders gilt das für jene Gruppen, die nach Tabelle 4-3 einen wesentlichen Beitrag zum Inputmassenfluss leisten. Dies trifft für die Materialgruppen Einwegartikel-Sonstige, Inkontinenzprogramm, Fleisch u. Wurstwaren u. Fische, Waschmittel, Papier, Obst u. Gemüse, Brot u. Back- u. Süßwaren, Behandlungsbedarf und Molkereiprodukte zu.

4.2.3 Massenfluss der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

Für die Ermittlung des Massenflusses der drei Kinderstationen wurden die Verbrauchszahlen der einzelnen Kinderstationen addiert. Zur Berechnung wurden die ermittelten Gewichte aller,



bei den beiden Probenahmen AKH1 und AKH2 untersuchten Artikel verwendet. Das heißt, dass auch jene Artikel in die Berechnung miteinbezogen wurden, die auf Grund der zu geringen Verbrauchszahl unterhalb der 80 %-Schranke liegen. Das Ergebnis nähert sich somit den vollständigen Massenfluss noch besser an, als dies durch den 80 %-Schnitt getan wird.

Die ausführlichen Tabellen, auf denen die Zusammenfassungen und Auswertungen in diesem Kapitel beruhen, sind im Anhang Tabellen A-III/3.1 und A-III/3.2 zu finden

4.2.3.1 Input- Outputmassenflüsse aller Artikel der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

In den drei Kinderstation werden jährlich etwa 62 t an kurzlebigen Produkten verbraucht. Dieser Input besteht zu 84 % aus den Artikeln und zu 16 % aus Verpackungen. Obwohl die Standardverpflegung aus der Küche nicht berücksichtigt wurde, sind nur die Zubußen, d.h. die außerordentliche Verpflegung, der wichtigste Input. Ihr Beitrag am Gesamtinput liegt bei knapp über 43 %. Der Beitrag der Medikamente liegt bei knapp 30 %. Der Verpackungsanteil der Medikamente beträgt 35 %.

Innerhalb der Station verteilt sich der Input zu 57 % auf den Patienten und zu 43 % auf den Betrieb der Station. Die Artikel verlassen die Station nach dem Gebrauch zu 43 % über das Abwasser und zu 57 % über die festen Abfälle. Die Abfälle setzen sich zu 28 % aus Artikeln und zu 72 % aus Verpackungen zusammen. Der Großteil der Abfälle fällt im Grauen Sack (70 %) an. Von den festen Abfällen werden 28 % wiederverwertet. Der Großteil der wiederverwerteten Abfälle (60 %) besteht aus Glas.

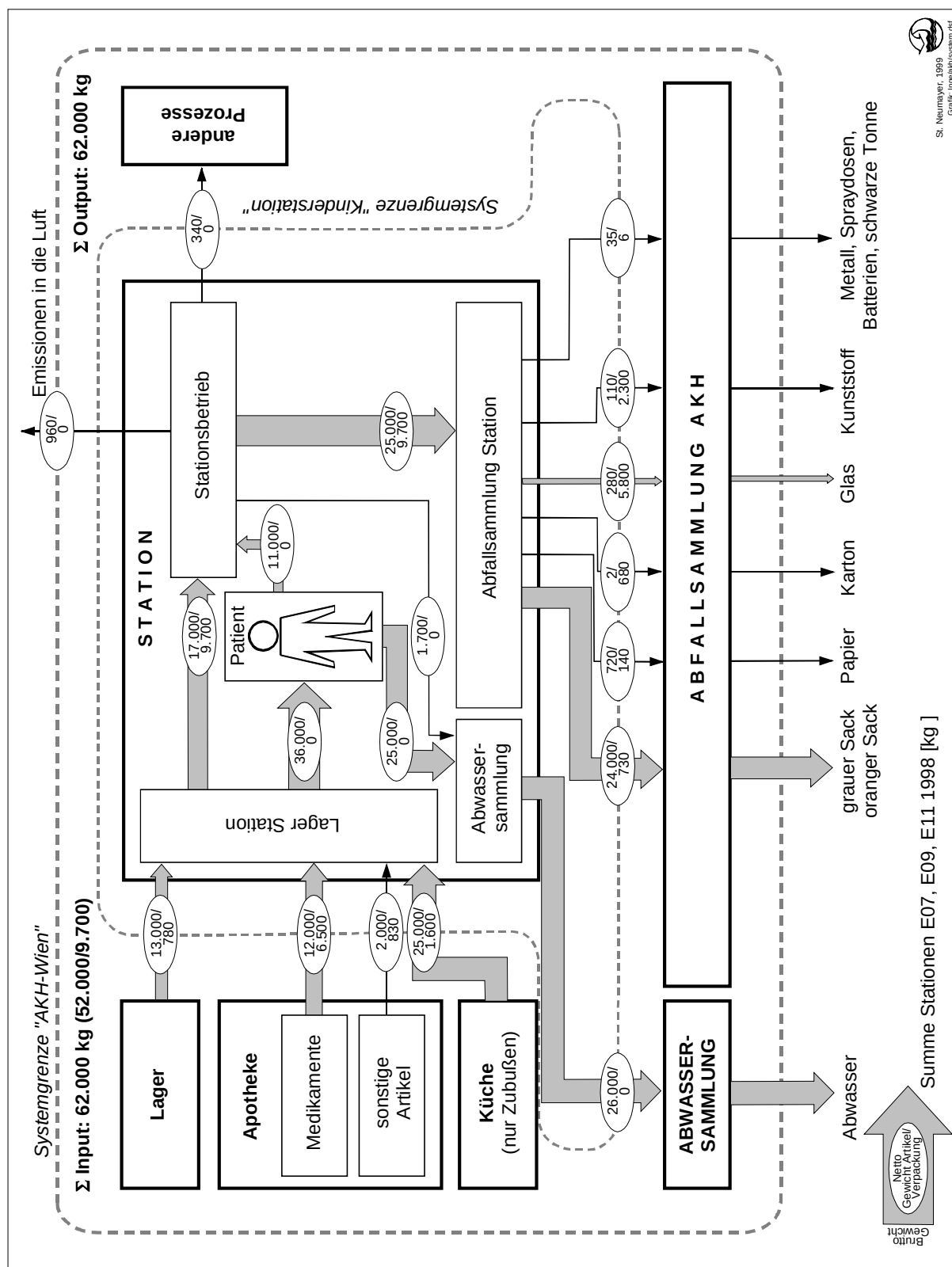


Abbildung 4-2: Massenfluss aller Artikel der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11



4.2.3.2 Inputmassenflüsse der Medikamente der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

Die Tabelle 4-7 zeigt die in allen drei Kinderstationen verbrauchte Brutto-Masse an Medikamenten. Um die wesentlichen Materialgruppen unter den Medikamenten herauslesen zu können, wurden die Materialgruppen nach der Masse gereiht (vollständige Daten siehe Tabelle A-III/3.1).

Jene Materialgruppe die den Massenfluss der Medikamente dominiert, ist auch bei der Betrachtung von drei Stationen die Gruppe der Infusionslösungen. Neben diesen sind noch vier weitere von den 38 Materialgruppen für den Massenfluss von Bedeutung.

Tabelle 4-7: Massenfluss der Medikamente der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
41211023	INFUSIONSLÖSUNGEN,ELEKTROLYTE,ZUCKER,AMI	14.460	78%
41211038	DIALYSELÖSUNGEN	1.460	8%
41211025	DERMATOLOGIKA	1.110	6%
41211029	ANTIBIOTIKA	880	5%
41211037	VITAMINE, MINERALE, AUFBAUSTOFFE	290	2%
41211015	MAGENPRÄPARATE, ACIDA, STOMACHIKA, ULCUS	72	0%
41211033	ANTIMYCOTIKA	55	0%
41211027	HALS-, NASEN-, OHRENMITTEL	41	0%
41211097	APOTHEKENZUBEHÖR	38	0%
41211012	BLUTBEEINFLUSSENDE ARZNEIMITTEL, GERINNU	34	0%
41211017	ANTIEMETIKA, ANTIVERTIGINOSA	25	0%
41211036	HORMONE, CORTICOSTEROIDE, SCHILDDRÜSENPR	24	0%
41211016	DARMPRÄPARATE,LAXANTIA,ANTIDIARRHOIKA,EN	22	0%
41211041	ARZNEIMITTEL, ARZNEIDROGEN, ZUBEREITUNGE	18	0%
41211002	NALGETIKA, MIGRÄNEPRÄPARATE	17	0%
41211031	VIRUSMITTEL	12	0%
41211019	DIURETIKA	11	0%
41211028	THERAPIE DES RESPIRATIONSTRAKTES	8	0%
41211013	IMMUNSTIMULANTIEN	7	0%
41211009	PSYCHOPHARMAKA, TRANQUILIZER, NEUROLEPTIKA	6	0%
41211001	ANÄSTHETIKA, LOKALANÄSTHETIKA, NARKOTIKA	4	0%
41211035	DIABETSTHERAPEUTIKA, INSULINE, ORALE ANT	4	0%
41211099	SONSTIGE ARZNEIMITTEL	4	0%
41211026	OPHTHALMOLOGIKA	3	0%
41211008	HYPNOTIKA	3	0%
41211014	IMMUNSUPPRESSIVA	1	0%
41211010	ANTIEPILEPTIKA	0	0%
Summe [kg]		18.599	100 %

„Fehler“ bei Additionen sind auf Rundungen zurückzuführen!



4.2.3.3 Outputmassenflüsse der Medikamente der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

Die Tabelle 4-8 zeigt die Zusammenfassung der Daten aus Tabelle A-III/3.1. Es werden die Input- und Outputflüsse gegenübergestellt und in Verpackung und Artikel aufgegliedert.

Der Verpackungsanteil bei den Medikamenten ist mit 35 % sehr hoch. Zum überwiegenden Teil handelt es sich um Verpackungen aus Glas. Kunststoff, Karton und die Nadelentsorgung sind weitere gewichtige Entsorgungswege. Der Graue Sack spielt bei einer korrekten Entsorgung der Verpackungen keine Rolle.

Die Entsorgung der Medikamente, erfolgt hauptsächlich über das Abwasser. Die geringen Teile die in das Glas und den Grauen Sack gelangen sind auf leere Infusionsflaschen und auf Ölpflegetücher zurückzuführen, die auch unter der Materialgruppe „Medikamente“ geführt werden.

Tabelle 4-8: Medikamente der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11: Aufteilung des Inputmassenfluss auf die Outputmassenflüsse

Medikamente		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		18.600	100%
davon	Artikel	12.110	65%
	Verpackungen	6.490	35%
OUTPUTMASSENFLÜSSE		18.600	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		12.110	100%
davon	grauer Sack	490	4%
	Glas	270	2%
	Abwasser durch Artikel	220	2%
	Abwasser durch Patient	11.130	92%
Entsorgung der Verpackung auf der Station		6.490	100%
davon	grauer Sack	69	1%
	Nadelentsorgung	470	7%
	Karton	410	6%
	Glas	5.040	78%
	Glas mehrweg	7	<1%
	Kunststoff	490	8%
	Spraydosen	1	<1%

„Fehler“ bei Additionen sind auf Rundungen zurückzuführen!

4.2.3.4 Inputmassenfluss der sonstigen Artikel der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

In Tabelle 4-9 wird die verbrauchte Brutto-Masse der sonstigen Artikel der drei Stationen,



nach Materialgruppen geordnet, aufgelistet. Jene Materialgruppen mit einer Masse von weniger als 0,5 kg bzw. mit fehlenden Analysewerten in der gesamten Materialgruppe wurden weggelassen. Um den Einfluss der Lebensmittel zu relativieren, wurde die Verteilung der Materialgruppen auf den Gesamtfluss sowohl mit, als auch ohne Lebensmittel berechnet.

Die Lebensmittel der Zusatzverpflegung sind mit 61 % am Massenfluss der sonstigen Artikel beteiligt. Ohne Berücksichtigung der Lebensmittel zeigt sich, dass 80 % des restlichen Massenflusses auf nur 9 der verbleibenden 43 Materialgruppen entfallen.

Tabelle 4-9: Inputmassenfluss der sonstigen Artikel der drei Kinderstationen E07, E09 u. E11

	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe	Anteil an der Summe (o. Lebensmittel)
		[kg]	[%]	[%]
41417000	KAFFEE, TEE, KAKAO, GETRAENKE	9.626	22%	
41413000	MOLKEREIPROD., EIER, NAHRUNGSFETTE, OELE	8.201	19%	
41412000	BROT, BACK- U. SUESSWAREN	4.533	10%	
41272000	EINMAL-BEHANDLUNGSBEDARF	3.005	7%	18%
44471006	Inkontinenzprogramm	2.707	6%	16%
44471002	EINWEG-TEXTILIEN	1.967	5%	12%
41414000	OBST, GEMUESE	1.463	3%	
44479000	EINWEGARTIKEL - SONSTIGE	1.300	3%	8%
41418000	FERTIGE MENUES	1.242	3%	
41251000	DESINFEKTIONSMITTEL	1.132	3%	7%
41271000	BEHANDLUNGSBEDARF	1.096	3%	6%
44453000	KOERPERREINIGUNGS-, -PFLEGEMITTEL	870	2%	5%
44471000	OP-Abdeckprogramm u. Einweg-Textilien	820	2%	5%
44461000	PAPIER	723	2%	4%
41415000	BACKZUTATEN, NAEHRMITTEL	681	2%	
41411000	FLEISCH, WURSTWAREN, FISCHE	607	1%	
41241000	NAEHRMITTEL, DIAETETIKA	576	1%	3%
44451000	WASCHMITTEL	527	1%	3%
41221046	BLUTDERIVATE	298	1%	2%
41261000	VERBANDSTOFFE IN WERKEN UND ROLLEN	266	1%	2%
44459000	REINIGUNGSMITTEL - SONSTIGE	252	1%	1%
44471007	Einmalwäsche Sonstiges	189	0%	1%
41262000	VERBANDSTOFFE, ABGEPACKTE	175	0%	1%
44452000	PUTZ-, REINIGUNGSMITTEL	175	0%	1%
41281000	LABORBEDARF	159	0%	1%
41416000	SUPPEN, GEWUERZE, BROTAUFSTRICHE	133	0%	
41266000	PFLASTER	117	0%	1%
41265000	BINDEN ALLER ART	103	0%	1%
44471004	EINWEG-TEXTILIEN: FEUCHTPFLEGETÜCHER	99	0%	1%
41221048	REAGENZIEEN UND CHEMIKALIEN	88	0%	1%
44463000	MAPPEN	81	0%	0%
44471001	OP-Schleusenwäsche	74	0%	0%
41264000	VERBANDZELLSTOFFE	48	0%	0%
41282000	EINMAL-LABORBEDARF	41	0%	0%
41294000	REGISTRIERMATERIAL	39	0%	0%



	Materialgruppe	Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe	Anteil an der Summe (o. Lebensmittel)
		[kg]	[%]	[%]
41419000	LEBENSMITTEL-SONSTIGE	35	0%	
41267000	SPEZIALVERBANDSTOFFE, ANDERE	23	0%	0%
44462000	SCHREIBMITTEL	18	0%	0%
44469000	BUEROMATERIAL - SONSTIGES	16	0%	0%
42443000	METALLISCHE ROHSTOFFE	15	0%	0%
44494002	ERSATZTEILE F. APPARATE, INSTRUMENTE	15	0%	0%
44464000	HEFT- UND KLESEMATERIAL	14	0%	0%
41263000	WATTE	14	0%	0%
44461010	DRUCKWERKE NICHTMEDIZINISCH	11	0%	0%
44461011	DRUCKSORTEN (AD, MA15, MA17)	10	0%	0%
41294001	ADMINISTRATIONS-MATERIAL MED.	4	0%	0%
44472001	EINWEG-GESCHIRR	1	0%	0%
41292000	POLAROIDFILME (MED.)	1	0%	0%
	Summe [kg]	43.588	100%	100%
	Summe ohne Lebensmittel	17.068		

„Fehler“ bei Additionen sind auf Rundungen zurückzuführen!

4.2.3.5 Outputmassenflüsse der sonstigen Artikel der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

Die ausführliche Darstellung der Massenflüsse zu Tabelle 4-10 und Tabelle 4-11 ist im Anhang (Tabelle A-III/3.2) zu finden. Um zu verhindern, dass durch die Dominanz der Lebensmittel unter den Sonstigen Artikeln wesentliche Aussagen überdeckt werden, erfolgt die Gegenüberstellung von Input und Output einmal mit und einmal ohne Lebensmittel.

Tabelle 4-10: sonstige Artikel der drei Kinderstationen E07, E09 u. E11: Aufteilung des Inputmassenflusses auf die Outputmassenflüsse

Sonstige Artikel		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		43.590	100%
davon	Artikel	40.340	93%
	Verpackungen	3.250	7%
OUTPUTMASSENFLÜSSE		43.590	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		40.340	100%
davon	grauer Sack	22.880	57%
	schwarze Tonne	10	<0,5%
	Nadelentsorgung	199	<0,5%
	Papier	718	2%
	Karton	2	<0,5%
	Glas	6	<0,5%
	Kunststoff	114	<0,5%
	Metall	10	<0,5%
	Batterien	15	<0,5%



Sonstige Artikel		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
	Abwasser durch Artikel	1.704	4%
	Abwasser durch Patient	13.380	33%
	Luft	964	2%
	An andere Prozesse	339	1%
Entsorgung der Verpackung auf der Station		3.250	100%
davon	grauer Sack	189	6%
	Nadelentsorgung	6	<0,5%
	Papier	134	4%
	Karton	275	8%
	Spraydosen	5	<0,5%
	Glas	795	25%
	Kunststoff	1.838	57%

„Fehler“ bei Additionen sind auf Rundungen zurückzuführen!

Die Tabelle 4-10 zeigt, dass Abwasser und Grauer Sack auch beim Zusammenfassen der drei Stationen die wesentlichen Entsorgungswege für die Artikel sind. Die Verpackungen sind hauptsächlich in Glas und Kunststoff zu sammeln.

Tabelle 4-11: sonstige Artikel ohne Lebensmittel der zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11: Aufteilung des Inputmassenfluss auf die Outputmassenflüsse

Sonstige Artikel (ohne Lebensmittel)		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
INPUTMASSENFLUSS		17.070	100%
davon	Artikel	15.460	91%
	Verpackungen	1.610	9%
OUTPUTMASSENFLÜSSE		17.070	
Entsorgung des Artikels nach Gebrauch		15.460	100%
davon	grauer Sack	22.620	85%
	schwarze Tonne	10	<0,5%
	Nadelentsorgung	199	1%
	Papier	718	3%
	Karton	2	<0,5%
	Glas	6	<0,5%
	Kunststoff	114	<0,5%
	Metall	10	<0,5%
	Batterien	15	<0,5%
	Abwasser durch Artikel	1.700	6%
	Abwasser durch Patient	-11.240	
	Luft	964	4%
	An andere Prozesse	339	1%
Entsorgung der Verpackung auf der Station		1.610	100%
davon	grauer Sack	167	10%



Sonstige Artikel (ohne Lebensmittel)		Verbrauchte Masse 1998	Anteil an der Summe
		[kg]	[%]
	Nadelentsorgung	6	<0,5%
	Papier	132	8%
	Karton	275	17%
	Spraydosen	5	<0,5%
	Glas	320	20%
	Kunststoff	708	44%

„Fehler“ bei Additionen sind auf Rundungen zurückzuführen!

Werden die Lebensmittel nicht berücksichtigt, erhöht sich der Verpackungsanteil leicht. Die Veränderungen bei den Fraktionen Kunststoff, Glas, Karton und Papier zeigen, dass bei den Verpackungen der Lebensmittel Kunststoff und Glas überdurchschnittlich und Papier und Karton unterdurchschnittlich vertreten sind.

Bei den Artikeln erfolgt die Entsorgung überwiegend über den Grauen Sack. Der negative Wert bei „Abwasser durch Patient“ zeigt, dass der Patient mehr Masse an Artikel abgibt, als ihm über die Masse der betrachteten Artikel zugeführt wird.

4.2.3.6 Überverpackungen

In den bisherigen Berechnungen wurde nur jene Verpackung berücksichtigt, die direkt mit einer Mengeneinheit Artikel verbunden ist. Die Artikel werden jedoch üblicherweise in diversen Überverpackungen geliefert. Wie aus den Analyseergebnissen zu entnehmen ist (Tabellen A-II/1.1 bis A-II/2.2), konnte nur in wenigen Fällen diese Überverpackungen vollständig quantifiziert werden. Die ermittelten Werte sind somit wenig verlässlich und dienen nur zu einer groben Abschätzung der Bedeutung der Überverpackungen für den gesamten Stofffluss des Spitals.

Definition „Überverpackung“:

Als Überverpackungen werden all jene Verpackungsanteile angesehen, die mehrere Mengeneinheiten des selben Artikels zu größeren Einheiten zusammenschließen. Die Unterscheidung zwischen Verpackung und Überverpackung orientiert sich an jener Mengeneinheit, die in der Kostenrechnung Verwendung findet.

Anfallsort der Überverpackung:

Die Einteilung von Verpackung und Überverpackung ist somit ortsunabhängig. Das bedeutet, dass Überverpackungen nicht nur im Lager oder in der Apotheke, sondern auch am Ort des Gebrauches (z.B. Station) anfallen. Deshalb wurde bei der Analyse der Überverpackungen auch der Ort ihres Anfalles bestimmt.



Menge und Zusammensetzung der Überverpackungen:

Da die Überverpackungen nicht vollständig und systematisch bei allen Artikeln erfasst werden konnten, ist eine Aufgliederung nach Materialgruppen bzw. eine Verteilung der Anteile auf die Materialgruppen nicht sinnvoll. Auch kann der Anteil der Überverpackung am Gesamtmassenfluss nicht verlässlich abgeschätzt werden.

Tabelle 4-12: Massenfluss durch Überverpackungen in den zusammengefassten Kinderstationen E07, E09 u. E11

Menge an Überverpackungen	[kg]	[%]
Gesamtmenge	645	100%
Karton	622	96%
Papier	1	1%
Kunststoff	21	3%

Die Überverpackung bestehen zum überwiegenden Anteil aus Karton. Diese Schachteln werden innerhalb des AKH als Transportbehältnisse, sowohl zu den Stationen wie auch von den Stationen zum Lager oft mehrmals verwendet. Es ist deshalb für die Überverpackungen nicht möglich zu bestimmen, welcher Anteil an Überverpackungen an welchem Ort anfallen wird. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil dieser Überverpackungen am Ende der Nutzungsdauer der getrennten Sammlung zugeführt wird.

4.2.4 Vergleich der Massenflüsse einer Station mit den Massenflüssen der Summe aus drei Stationen

Durch den Vergleich kann beurteilt werden, in wie weit die Station E09 dem Bild einer durchschnittlichen Kinderstation entspricht. Weiters sollen Lücken aufgezeigt werden, die durch die Beschränkung auf eine einzige Kinderstation aufgetreten sind.

4.2.4.1 Medikamente

Unter den Medikamenten bestimmen die Infusionslösungen den Massenfluss maßgeblich. Der Vergleich zeigt jedoch, dass die Gruppe der Dialyselösungen auch einen ähnlich starken Einfluss hat und nicht vernachlässigt werden darf. Denn obwohl 1998 Dialyselösungen ausschließlich in der Station E07 verwendet wurden, haben sie 8 % zum Gesamtmassenfluss der drei Stationen beigetragen. Die nachfolgende Reihung ist mit Dermatologika, Antibiotika und Vitamine ident mit dem Einzelergebnis von Station E09.

Der Verpackungsanteil der Medikamente liegt bei beiden Berechnungen in der selben Größenordnung. Über ein Drittel des Inputs an Medikamenten entfällt auf die Verpackung. Bei der Station E09 ist der Verpackungsanteil etwas höher als der Durchschnitt aller drei Stationen.



Weil Medikamente durch den Patienten aufgenommen werden, ist der Entsorgungsweg der Medikamente das Abwasser. Die geringen Anteile an anderen Entsorgungspfaden stammen von jenen Artikeln, die den Materialgruppen der Medikamente zugerechnet werden, obwohl sie nicht zur Aufnahme durch den Patienten bestimmt sind.

Der Grossteil der Verpackungen ist mit dem Glas zu entsorgen. Für den höheren Kunststoffanteil sind die Dialyselösungen verantwortlich, die in Kunststoffflaschen abgefüllt sind. Die Tatsache, dass nur 1 % der Verpackungen über den Grauen Sack zu entsorgen ist, zeigt, dass bei den Verpackungen eine fast vollständige Auftrennung zur Separatsammlung möglich ist.

4.2.4.2 Sonstige Artikel

Bezüglich des hohen Anteils der zusätzlichen Lebensmittel entspricht die Station E09 durchaus dem Durchschnitt. Betrachtet man die Sonstigen Artikel ohne den Lebensmittel, so ist die Verteilung des Massenflusses auf die einzelnen Materialgruppe durchaus vergleichbar. (siehe Tabelle 4-3 und Tabelle 4-9).

Die Reihenfolge der ersten drei Materialgruppen ist in beiden Fällen gleich. Der Anteil dieser drei Gruppen am Gesamtmassenfluss ist mit 47 % bzw. 46 % praktisch ident. Die nächsten acht Materialgruppen sind in leicht unterschiedlicher Reihenfolge in beiden Berechnungen zu finden. In beiden Fällen decken dieselben 11 Materialgruppen 86 % bzw. 87 % des Massenflusses ab.

Die Betrachtung ohne Lebensmittel liefert in beiden Fällen praktisch idente Werte. Die Entsorgung der Artikel erfolgt größtenteils über den Grauen Sack. Die Verpackungen können überwiegend in den Altstoffen gesammelt werden, wobei Glas und Kunststoff die wichtigsten Fraktionen darstellen. Nur ca. 10 % werden mit dem Grauen Sack entsorgt.

Unter Einbeziehung der Lebensmittel ist die Differenz der Werte nur unwesentlich größer. Der Trend ist in beiden Fällen derselbe. Die Aussagen bezüglich der Entsorgungswege der Verpackung gelten auch unter Einbeziehung der Lebensmittel. Bei den Artikeln muss die Entsorgung über das Abwasser als zweitwichtigster Entsorgungspfad hinzugefügt werden.

In Bezug auf die Sonstigen Artikel entspricht die Station E09 dem Durchschnitt der drei Stationen.

4.2.5 Gegenüberstellung der errechneten mit der tatsächlichen Abfallmenge

4.2.5.1 Ermittlung der anfallenden Abfallmengen der Stationen E07, E09 u. E11

In einem ersten Durchgang wurden im Zeitraum von drei Tagen alle festen Abfälle der Station E09 gewogen, bevor sie der allgemeinen Entsorgung zugeführt wurden. Es wurden die Gewichte der Fraktionen Schwarze Tonne, Grauer Sack, Karton, Glas und Kunststoff



tageweise ermittelt. In einem zweiten Durchgang wurden die Abfallflüsse in jeder der drei Stationen während einer Woche tageweise analysiert. Dabei wurde das Altpapier als Summe der drei Stationen in dieser Woche erfasst.

Es ist festzuhalten, dass die beiden Abfallanalysen nicht ausreichen, um eine repräsentative Aussage über das jährliche Abfallaufkommen in den drei Stationen treffen zu können, da die Probenahmedauer zu kurz war. Sie geben jedoch einen Hinweis über die anfallenden Abfallmengen.

Das Gewicht von Karton, Papier und Glas wurde ohne Sammelgebinde bestimmt. Bei den anderen Fraktionen Kunststoff, Grauer Sack und Schwarze Tonne wurde das Bruttogewicht (incl. Sammelgebinde) ermittelt. Für Kunststoff und Grauen Sack ist eine Berücksichtigung des Sammelgebundes nicht notwendig, da erstens das Gewicht der Kunststoffsäcke (je nach Größe max. 100 g) gegenüber dem Gewicht des Inhalts zu vernachlässigen ist und zweitens die Säcke bei den Probenahmen analysiert und deshalb bei der Berechnung der Massenflüsse berücksichtigt wurden. Bei Kunststoff und Grauen Sack sind somit Brutto- und Nettogewicht gleich. Die Schwarzen Tonnen selbst wurden nicht analysiert und sind somit in der Massenbilanz nicht enthalten. Zur Ermittlung des Nettogewichtes werden für eine Schwarze Tonne folgende Annahmen getroffen:

- Eine gefüllte Schwarze Tonne wiegt 8 kg. Das ist jenes Gewicht, das die EbS für die Verrechnung der Entsorgung der Schwarze Tonne annimmt [Bernhauer, 1999]. (siehe auch Kap. 3.5.1.1)
- Nach Damberger wiegt eine leere Schwarze Tonne 1,8 kg [Damberger et al., 1994]

Mit diesen Annahmen wurde aus den ermittelten Bruttogewichten der Schwarzen Tonne die Anzahl der Tonnen ermittelt und das der Zahl entsprechende Gewicht in Abzug gebracht.

Tabelle 4-13: Ergebnisse der Erhebung der Abfallflüsse in der Station E09 in der Zeit vom 14.-16.12.1999

Station E 09	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Summe
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Brutto	0	0	23,50	23,50
Kat1 (schw. To) Netto				19,90
Kat2 (gr. Sack)	27,01	51,15	52,95	131,10
Kartonagen	3,44	5,89	9,75	19,07
Weißglas	7,00	14,80	8,30	30,10
Altpapier	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Kunststoff	1,28	0	0	1,28



Tabelle 4-14: Ergebnisse der Erhebung der Abfallflüsse in den Stationen E07, E09 und E11 in der Zeit vom 31.1.-6.2.2000

Station E 07	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sam/Son	SUMME
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Brutto	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	0,00	35,00
Kat1 (schw. To) Netto							27,80
Kat2 (gr. Sack)	30,10	22,80	28,40	40,60	22,50	38,20	182,60
Kartonagen	2,80	2,80	1,80	3,20	4,20	2,80	17,60
Glas	8,80	0,00	13,90	6,90	0,00	13,90	43,50
Altpapier	auf allen drei Stationen wurden in 1 Woche 56,6 kg Altpapier gesammelt						
Kunststoff	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	3,00	5,50
Station E 09	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sam/Son	SUMME
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Brutto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,60	28,60
Kat1 (schw. To) Netto							21,40
Kat2 (gr. Sack)	56,90	26,20	27,80	51,40	30,80	50,50	243,60
Kartonagen	2,00	5,20	4,20	3,50	1,50	5,50	21,90
Glas	7,60	14,30	15,50	0,00	0,00	14,60	52,00
Altpapier	auf allen drei Stationen wurden in 1 Woche 56,6 kg Altpapier gesammelt						
Kunststoff	2,10	0,00	0,00	1,50	1,70	2,10	7,40
Station E 11	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sam/Son	SUMME
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Brutto	0,00	0,00	0,00	0,00	20,80	0,00	20,80
Kat1 (schw. To) Netto							13,60
Kat2 (gr. Sack)	15,80	21,50	18,50	34,00	18,60	61,10	169,50
Kartonagen	1,40	3,40	4,30	5,60	3,80	6,00	24,50
Glas	7,20	12,50	0,00	15,30	0,00	14,50	49,50
Altpapier	auf allen drei Stationen wurden in 1 Woche 56,6 kg Altpapier gesammelt						
Kunststoff	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	1,40	7,60

Die zweite Messreihe zeigt, dass die Schwarze Tonne einmal pro Wochen entsorgt wird. Diese Vorgehensweise ist bei der Auswertung der Ergebnisse der ersten Messreihe zu berücksichtigen. Bei den anderen Abfallfraktionen schwanken die Werte in allen Stationen stark. Eine Mittelung über einen größeren Zeitraum zum Ausgleich dieser Schwankungen wäre unbedingt notwendig. Ein Erhebungszeitraum von einer Woche als ist deshalb als nicht ausreichend zu betrachten.

Laut Auskunft des AKH waren die drei Kinderstationen zum Zeitpunkt der zweiten Messreihe durchschnittlich ausgelastet.



4.2.5.2 Berechnung der Jahresabfallmengen

Tabelle 4-15: Berechnete Abfallmengen der Station E09 nach der Erhebung vom 14.-16.12.1999

Station E09	durchschnittliche Menge / Tag	hochgerechnete Jahresmenge
	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Netto	(6,6) 2,8	(2.421) 1.038
Kat2 (gr. Sack)	43,7	15.951
Kartonagen	6,4	2.320
Glas	10,0	3.662
Altpapier	n.b.	n.b.
Kunststoff	0,4	156
Summe	66,7	24.353

Aus Tabelle 4-13 und Tabelle 4-14 wird der mittlere Anfall an festen Abfällen pro Tag berechnet und auf die Jahresabfallmenge hochgerechnet. Die Werte in Klammern in der Zeile „Kat1 (schw. To) Netto“ sind das Ergebnis der Mittelung über den Erhebungszeitraum von drei Tagen. Aus der zweiten Erhebung ist ersichtlich (Tabelle 4-14), dass die Schwarze Tonne in einer Woche nur einmal entsorgt wird. Deshalb enthält die hier verwogene Tonne den Abfall von sieben Tagen. Der neben den Klammern stehende Wert ist der Mittelwert über sieben Tage.

Tabelle 4-16: Berechnete tägliche Abfallmenge der Stationen E07, E09 u. E11 nach der Erhebung vom 31.1.-6.2.2000

Abfallmenge pro Tag	Station E07	Station E09	Station E11	Durchschnitt d. Stationen	Summe der Stationen
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Netto	4,0	3,1	1,9	3,0	9,0
Kat2 (gr. Sack)	26,1	34,8	24,2	28,4	85,1
Kartonagen	2,5	3,1	3,5	3,0	9,1
Glas	6,2	7,4	7,1	6,9	20,7
Altpapier	2,7	2,7	2,7	2,7	8,1
Kunststoff	0,8	1,1	1,1	1,0	2,9
Summe	42,3	52,2	40,5	45,0	134,9

Im Fall der Station E09 zeigt der Vergleich für die Schwarze Tonne von erster und zweiter Erhebung, dass die Mittelwerte der Messwerte bei der ersten Erhebung mit sieben Tage vergleichbare Werte liefern. Die Ergebnisse der anderen Fraktionen differieren zwischen den beiden Erhebungen stark. Da sich die zweite Erhebung über einen längeren Zeitraum erstreckt, sind die Werte dieser Erhebung für die Station E09 repräsentativer. Deshalb werden für weitere Auswertungen die Messwerte aus der zweiten Erhebung für die Station E09 verwendet.



Tabelle 4-17: Hochgerechnete jährliche Abfallmenge der Stationen E07, E09 u. E11 nach der Erhebung vom 31.1.-6.2.2000

Abfallmenge pro Jahr	Station E07	Station E09	Station E11	Durchschnitt d. Stationen	Summe der Stationen
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
Kat1 (schw. To) Netto	1.450	1.116	709	1.092	3.275
Kat2 (gr. Sack)	9.521	12.702	8.838	10.354	31.062
Kartonagen	918	1.142	1.278	1.112	3.337
Glas	2.268	2.711	2.581	2.520	7.561
Altpapier	984	984	984	984	2.951
Kunststoff	287	386	396	356	1.069
Summe	15.427	19.041	14.786	16.418	49.254

Ein Vergleich der drei Stationen zeigt, dass die Schwankungen im Abfallaufkommen bei der Schwarzen Tonne besonders groß und bei Glas am geringsten sind. Weil Altpapier nur als Summe der drei Stationen innerhalb einer Woche erfasst wurde, ist dieser Wert bei allen drei Stationen gleich. Die Schwankungsbreite der anderen Fraktionen um den Mittelwert beträgt ca. 30 %.

4.2.5.3 Gegenüberstellung der Abfallmengen und Entsorgungskosten aus der Massenbilanz mit den hochgerechneten Jahresabfallmengen

In Kap. 4.2.1 und 4.2.3 wird der Massenfluss aller Outputgüter einmal für die Station E09 und einmal für die Summe der drei Kinderstationen ermittelt. Aus dieser Bilanz werden die Bruttomassenflüsse der Fraktionen Schwarze Tonne, Grauer Sack, Papier, Karton, Glas und Kunststoff als Sollwert den hochgerechneten Jahresabfallmengen aus dem vorherigen Kapitel als Istwert gegenübergestellt. Die Sollwerte geben den Abfallfluss bei korrekter Entsorgung nach dem Entsorgungsplan wieder. Die Istwerte repräsentieren die Aufteilung der Abfälle auf die Entsorgungspfade im praktischen Betrieb der Station.

Tabelle 4-18: Vergleich Sollwerte nach Kap. 4.2.1 mit den Istwerten nach Kap. 4.2.5.2 für die Station E09

	Vergleich mit Werten der Station				Vergleich mit dem Durchschnitt		
	Station E09 Soll	Station E09 Ist	Differenz Ist-Soll	Abweichung Soll vom Ist	Durchschnitt Ist	Differenz Ist-Soll	Abweichung Soll vom Ist
	[kg]	[kg]	[kg]	[%]	[kg]	[kg]	[%]
schw. To	0	1.116	1.116	-100%	1.092	1.092	-100%
gr. Sack	7.747	12.702	4.955	-39%	10.354	2.607	-25%
Karton	204	1.142	938	-82%	1.112	908	-82%
Glas	2.608	2.711	103	-4%	2.520	-88	3%
Papier	328	984	656	-67%	984	656	-67%
Kunststoff	855	386	-469	122%	356	-499	140%
Summe	11.742	19.041	7.299	-38%	16.418	4.676	-28%



Beim Vergleich in der Tabelle 4-18 werden die Ist-Werte einer Station bzw. die durchschnittlichen Ist-Werte aller drei Stationen verwendet und den erhobenen Abfallmengen der Station E09 gegenübergestellt.

Tabelle 4-19: Vergleich Sollwerte nach Kap.4.2.3 mit den Istwerten nach Kap. 4.2.5.2 für die Summe der Stationen E07, E09 und E11

	Summe der 3 Stationen Soll	Summe der 3 Stationen Ist	Differenz Ist-Soll	Abweichung Soll vom Ist
	[kg]	[kg]	[kg]	[%]
Schwarze Tonne	10	3.275	3.265	-100%
Grauer Sack	24.294	31.062	6.768	-22%
Karton	685	3.337	2.652	-79%
Glas	6.114	7.561	1.447	-19%
Papier	857	2.951	2.094	-71%
Kunststoff	2.443	1.069	-1.374	129%
Summe	34.403	49.254	14.851	-30%

Grundsätzlich fällt auf den Stationen um ca. 30 % mehr Abfall an, als nach der Massenbilanz entsorgt werden müsste. Das bedeutet, dass dem System „Station“ von Außen Güter zugeführt werden, die in der bisherigen Bilanz nicht berücksichtigt wurden und die bei der Entsorgung eine Erhöhung des Massenflusses bewirken. Weitere mögliche Ursachen für die Differenz sind: 1. Analysedauer der gemessenen Ist-Abfallmengen ist zu kurz. 2. die Nichtberücksichtigung des direkten Einkaufs durch die Station. 3. Der nicht quantifizierte Import von Gütern durch Personal, Besucher und Patienten. 4. Nichtberücksichtigung der Überverpackungen, die auf der Station entsorgt werden.

Da die Überverpackungen zum überwiegenden Teil aus Karton bestehen, zeigt die große Differenz bei Karton, dass ein wesentlicher Teil dieser Verpackungen auf die Station gelangt und dort entsorgt wird. Der fast ebenso große Mehranfall an Papier kann seine Ursache im Konsum von Zeitungen und Zeitschriften durch Personal, Besucher und Patienten haben. Diese werden von außerhalb in das System gebracht und müssen auf der Station entsorgt werden.

Glas ist jene Fraktion, bei der die beste Übereinstimmung zwischen Ist- und Sollwert besteht. Die geringe Abweichung könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese Fraktion im Durchschnitt konstant anfällt und dadurch die Bilanzierung übereinstimmende Werte liefert. Weiters zeigt es, dass das Personal diese Fraktion erkennt und dem korrekten Entsorgungspfad zuordnen kann.

Die Schwarze Tonne und die Kunststofffraktion zeigen den gegenteiligen Trend an. Nahezu alle Produkte, die in die Schwarze Tonne entsorgt werden, wurden diesem Entsorgungsweg fälschlicherweise zugeordnet. Bei der Kunststofffraktion verhält es sich genau umgekehrt. Die Tatsache, dass die real entsorgte Menge wesentlich geringer ist als jene die korrekt in dieser Fraktion entsorgt werden müsste zeigt, dass ein Großteil der Produkte, die dieser Fraktion zugeordnet werden sollten, vom Personal nicht erkannt wird. Addiert man die Massen von Schwarzer Tonne, Grauen Sack und den Kunststoffen in Tabelle 4-18 und Tabelle 4-19, so



beträgt die Abweichung des Soll vom Ist -39 % bzw. -27 % im Falle der Station E09 und -24 % im Fall der Summe der drei Stationen. Diese Werte entsprechen der Abweichung des Gesamtmassenflusses. Dies lässt den Schluss zu, dass die Gesamtmasse dieser drei Produkte durch die Bilanzierung mit hoher Genauigkeit erfasst wurde, diese Produkte aber nicht richtig auf die drei Entsorgungswege verteilt werden.

Die Entsorgungskosten für die Schwarze Tonne belaufen sich auf OES 12.600,-/t. Für die Station E09 ergibt sich durch die fehlerhafte Zuordnung von Abfällen in die Schwarze Tonne (ohne Berücksichtigung der anderen Abfallkategorien) somit einen finanzieller Mehraufwand von 14.000,- pro Jahr. Hochgerechnet auf alle drei Stationen liegt dieser Fehlbetrag bei über OES 41.000,-/a [KMB, 1999].

Die mögliche Steigerung der Erlöse durch eine bessere Erfassung der Kunststoffe ist wegen der geringen Menge und des niedrigeren Preises (600,-/t) sehr gering. So könnten in den drei Stationen Einnahmen von OES 800,- pro Jahr erwirtschaftet werden.

4.2.6 Vergleich des Massenflusses des Preyerschen Kinderspitals mit dem Massenfluss der drei Kinderstationen des AKH

Wie in Kap. 4.1.4 ausgeführt, ist es, wegen der komplett unterschiedlichen Erfassung der Artikel in der Kostenrechnung, nur mit großem Aufwand möglich einen bestimmten Artikel des AKH im Preyerschen Kinderspital wiederzufinden. Deshalb können die im AKH erhobenen Gewichte der Artikel nicht für das Preyersche Kinderspital genutzt werden, was eine komplett neue Probenahmeserie notwendig machen würde. Deshalb musste auf Erhebungen des Preyerschen Kinderspitals, die im Rahmen der Einführung eines Umweltmanagementsystems von der Belegschaft durchgeführt wurden, zurückgegriffen werden.

4.2.6.1 Massenfluss des Preyerschen Kinderspitals nach einer internen Analyse

Bei der Erhebung wurden jene Artikel die in den Bereich der Apotheke fallen (Medikamente, Blut und Blutderivate, Chemikalien, Heilnahrung, Verbandstoffe, Desinfektionsmittel) nicht berücksichtigt. Die Artikel wurden lt. Fr. Reithofer durch eine ABC-Analyse der Verbrauchsdaten ausgewählt und vom Personal verworfen. Entsorgungswege wurden nicht bestimmt.

Tabelle 4-20: Abschätzung des Inputmassenflusses des Preyerschen Kinderspitals durch Wirtschaftsgüter 1998 (Quelle: Gottfried v. Preyer Kinderspital (1998))

PRODUKTBEREICH	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. Produkt (Netto)	Gesamtgew. Verpackung	Verpackung
	[g]	[%]	[g]	[g]	[%]
REINIGUNGSMITTEL	10.994.517	24%	10.356.018	639.563	6%
DIV. NICHTMED. VERBRAUCHSARTIKEL	10.006.980	22%	9.487.890	519.090	5%
BEHANDLUNGSBEDARF	7.701.531	17%	6.005.984	1.695.547	22%
EINMALWÄSCHE	7.224.117	16%	6.542.868	681.249	9%
BÜROMATERIAL	3.934.003	8%	3.867.112	66.891	2%



PRODUKTBEREICH	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. Produkt (Netto)	Gesamtgew. Verpackung	Verpackung
	[g]	[%]	[g]	[g]	[%]
RÖNTGENFILME, -MATERIAL	3.400.252	7%	3.191.994	208.258	6%
DRUCKSORTEN	1.060.700	2%	1.054.448	6.252	1%
LABORMATERIAL	983.080	2%	810.443	172.637	18%
FILME, REGISTRIERMATERIAL	817.670	2%	785.900	31.770	4%
VERPACKUNG VON VERKÖSTIGUNG	384.950	1%	369.200	15.750	4%
SUMME (in Gramm)	46.507.800	100%	42.471.857	4.037.007	9%
SUMME in Kilogramm	46.508		42.472	4.037	

4.2.6.2 Vergleich AKH – Preyersches Kinderspital

Die Zusammenfassung der Artikel in Materialgruppen ist im AKH detaillierter als die vorliegende Zusammenfassung in Produktbereichen im Preyerschen Kinderspital. Weiters muss berücksichtigt werden, dass beim AKH lediglich drei Stationen untersucht wurden und sich die Daten des Preyerschen Kinderspitals auf den gesamten Spitalsbetrieb beziehen.

Es werden deshalb auf Seiten des AKH die Massenflüsse der sonstigen Artikel unter Ausschluss der Lebensmittel und der Apothekengüter (Blut und Blutderivate, Chemikalien, Heilnahrung, Verbandstoffe, Desinfektionsmittel) nach dem Schema des Preyerschen Kinderspitals zusammengefasst. Auf Seiten des Preyerschen Kinderspitals werden die Bereiche Röntgenfilme u. -material, sowie Verpackung von Verköstigung gestrichen, weil diese Bereiche im Stationsbetrieb der Kinderstationen des AKH nicht zu finden sind. Ein Vergleich kann, auf Grund der unterschiedlichen Größe der betrachteten Einheiten, nur in Form von Prozentangaben erfolgen.

Tabelle 4-21: Inputmassenfluss Preyersches Kinderspital für den Vergleich AKH - Preyersches Kinderspital

PRODUKTBEREICH	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. Produkt (Netto)	Gesamtgew. Verpackung	Ver-packung
	[kg]	[%]	[kg]	[kg]	[%]
REINIGUNGSMITTEL	10.995	26%	10.356	640	6%
DIV. NICHTMED. VERBRAUCHSARTIKEL	10.007	23%	9.488	519	5%
BEHANDLUNGSBEDARF	7.702	18%	6.006	1.696	22%
EINMALWÄSCHE	7.224	17%	6.543	681	9%
BÜROMATERIAL	3.934	9%	3.867	67	2%
DRUCKSORTEN	1.061	2%	1.054	6	1%
LABORMATERIAL	983	2%	810	173	18%
FILME, REGISTRIERMATERIAL	818	2%	786	32	4%
SUMME in Kilogramm	42.723		38.911	3.813	9%



Der Vergleich der Aufteilung des Gesamtgewichtes zeigt in den wesentlichen Bereichen wenig Übereinstimmung. Eine Gemeinsamkeit besteht lediglich darin, dass in beiden Fällen die Bereiche der Büro-, Labor- und Registriermaterialien sowie die Drucksorten nur wenig zum Gesamtmassenfluss beitragen. Die Bereiche der Reinigungsmittel, Behandlungsbedarf und der Einmalwäsche differieren in ihrer Bedeutung für den Gesamtmassenfluss sehr stark. Nur der Anteil der nichtmedizinischen Verbrauchsartikel ist praktisch ident. Diese Differenzen sind auf die unterschiedliche Bedeutung der verschiedenen Tätigkeiten innerhalb des jeweiligen Systems zurückzuführen. Bei der Betrachtung einer Station hat der Materialeinsatz, der mit der unmittelbaren Tätigkeit am Patienten verbunden ist mehr Bedeutung als bei der Betrachtung des gesamten Spitals, bei der auch nichtmedizinische Bereiche miteingeschlossen sind. Somit ergibt sich, dass bei den Kinderstationen die Bereiche Behandlungsbedarf und Einmalwäsche, hier sind u.a. Windeln enthalten, die führende Position einnehmen. Die Übereinstimmung bei den nichtmedizinischen Verbrauchsartikeln, diese enthalten u.a. Einweggeschirr, Müllsäcke und dgl., zeigt, dass diese Artikel in allen Bereichen annähernd gleich häufig eingesetzt werden.

Tabelle 4-22: Inputmassenfluss von drei Kinderstationen AKH für den Vergleich AKH - Preyersches Kinderspital

PRODUKTBEREICH	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. (Brutto)	Gesamtgew. Produkt (Netto)	Gesamtgew. Verpackung	Ver- packung
	[kg]	[%]	[kg]	[kg]	[%]
BEHANDLUNGSBEDARF	4.101	29%	3.535	567	14%
EINMALWÄSCHE	3.790	27%	3.727	63	2%
DIV. NICHTMED. VERBRAUCHSARTIKEL	3.368	24%	3.348	20	1%
REINIGUNGSMITTEL	1.824	13%	1.712	113	6%
BÜROMATERIAL	852	6%	843	9	1%
LABORMATERIAL	200	1%	192	7	4%
FILME, REGISTRIERMATERIAL	39	0%	39	0	0%
DRUCKSORTEN	39	0%	39	0	1%
SUMME in Kilogramm	14.214	100%	13.435	779	5%

Der Vergleich der Gesamtgewichte bestätigt die These von Kap 4.1.3, dass eine Übertragung von Ergebnissen, die durch Betrachtung einer höheren Ebene (beispielsweise Spital) erzielt wurden, nicht direkt auf eine niederere Ebene (Station) umgelegt werden können.

Beim Vergleich des Verpackungsanteiles sind die ermittelten Werte des Preyerschen Kinderspitals, mit Ausnahme der Drucksorten und der Reinigungsmittel bei denen sie gleich sind, höher als die Werte im AKH. Die Ursache kann in einer unterschiedlichen Einteilung der Verpackung in Überverpackung und Verpackung gefunden werden. Denn im Falle des Preyerschen Kinderspitals ist nicht bekannt, auf welcher Verpackungsstufe die Artikel analysiert wurden und welche Anteile der Verpackung in den ermittelten Massen enthalten sind. Die große Abweichungen bei Labormaterial und Filme, Registriermaterial können auch



daher rühren, dass diese Bereiche auf den Kinderstationen kaum vertreten sind und deshalb eine repräsentative Aussage über diese Gruppen auf der Ebene der Station nicht möglich ist.

Neben diesen Hauptaussagen zeigt der Vergleich von Tabelle 4-22 mit Tabelle 4-11 für das AKH, dass sich durch die Wegnahme der Blut und Blutderivate, Chemikalien, Heilnahrung, Verbandstoffe und Desinfektionsmittel der Verpackungsanteil von 9 % auf 5 % verringert. Dies zeigt, dass diese Gruppen einen überdurchschnittlichen Verpackungsanteil aufweisen.

4.3 Anforderungen an SAP/R3 um eine Massenbilanz erstellen zu können

Der Umstieg von KIWI auf SAP/R3 ist für alle Spitäler des KAV geplant. In der Datenerfassungsmaske für die Artikel ist die Angabe von Brutto- und Nettogewicht für jeden einzelnen Artikel schon jetzt vorgesehen. Die Einigung auf einen einheitlichen Artikelkatalog mit einheitlichen Artikelnummern und –bezeichnungen ermöglicht die Übernahmen von Analysewerten von einem Spital in ein anderes innerhalb des KAV nach einer vollständigen Einführung des EDV-Systems SAP/R3.

4.3.1 Notwendige zusätzliche Angaben zum Artikel

Um aus den Verbrauchsdaten eine Massenbilanz erstellen zu können werden zusätzlich zum Brutto und Nettogewicht folgende Angaben für jeden Artikel benötigt:

- Gewichte und Art bzw. Zusammensetzung der Überverpackungen bis zur Ebene der Anlieferung
- Mengen des Artikels in den Überverpackungen
- Veränderung des Gewichts des Artikels durch den Gebrauch
- Entsorgungsweg des Artikels
- Entsorgungsweg der Verpackung
- Anfallsort und Entsorgungsweg der Überverpackungen

4.3.2 Erstellung und Pflege des Datenkataloges

4.3.2.1 Notwendiger Aufwand zum Aufbau eines Grundstocks an notwendigen Artikeldaten für die Erstellung der Massenbilanz eines Spitals

Im entstehenden SAP/R3-Materialkatalog wird in der Endausbaustufe mit 100.000 – 300.000 Einträgen gerechnet. In diesem Katalog sind jedoch auch Einträge für alle medizinischen und nichtmedizinischen Dienstleistungen enthalten, die für die Erstellung einer Massenbilanz keine Relevanz haben. Von den verbleibenden Verbrauchsgütern ist es im ersten Schritt sinnvoll nur die für den Massenfluss wesentlichsten zu betrachten. Dadurch reduziert sich die Anzahl der verbleibenden Artikel auf höchstens ein Viertel.



Die Angaben über Brutto-, Netto- und Verpackungsgewichte sind artikelspezifisch und können deshalb zwischen den Spitälern ausgetauscht werden. Eine einheitliche Definition von Verpackung und Überverpackung (siehe Kap. 3.4.1.2) ist aus diesem Grund jedoch zwingend notwendig, um vergleichbare Ergebnisse zwischen verschiedenen Artikeln und zwischen den Spitälern zu erhalten. Die Aufnahme erfordert deshalb entsprechendes Fachwissen bezüglich der Verwendung und der Entsorgung des Artikels und der Verpackungen. Bei der Festlegung der Entsorgungswege ist auf die speziellen Entsorgungspläne der einzelnen Spitäler Rücksicht zu nehmen. Diese Angaben variieren von Spital zu Spital und sind deshalb nicht unter den Spitälern austauschbar. Die Bestimmung der Entsorgungswege soll auf der Ebene der Kostenstelle (Station) erfolgen, um bei der Auswertung praxisnahe Aussagen auf der untersten organisatorischen Ebene treffen zu können. Aussagen über größere organisatorische Einheiten sind dann durch Zusammenfassung der Stationsergebnisse möglich.

Eine Übernahme der im AKH erfassten Daten ist auf Grund einer fehlenden Zuordnung zwischen den Artikelnummern in SAP/R2 und SAP/R3 nur mit großem Aufwand möglich (siehe Kap. 4.1.4).

4.3.2.2 Pflege und Ausbau der Artikeldaten

Wie die bestehenden Angaben im Materialkatalog bedürfen auch die zusätzlichen Angaben über die einzelnen Artikel einer ständigen Pflege. Änderungen von Lieferantenseite (z.B. geänderte Verpackung) wie auch Änderungen bei der Entsorgung müssen aktualisiert werden. Bei neu hinzukommenden Artikeln können die Angaben über den Artikel selbst und dessen Verpackung beim Lieferanten angefordert werden. Bei der Ermittlung der Basisdaten ist für die Pflege des Datensatzes ein entsprechendes Fachwissen notwendig.

4.3.3 Mögliche Anwendungsgebiete

Um aus den zusätzlichen Angaben über Artikelgewicht und Entsorgungsweg entsprechende Massenflüsse errechnen zu können, müssen diese Daten mit den Verbrauchsdaten der betrachteten Kostenstelle – oder der Summe mehrerer Kostenstellen – verknüpft werden. Die Ergebnisse können nur auf jener Ebene umgesetzt werden für die die Daten erfasst wurden. Eine Auswertung auf der Ebene Station bedingt auch eine stationsweise Erhebung.

Das Ergebnis gibt nicht nur einen Überblick über die Masse an Gütern, mit denen eine Station versorgt wird, sondern es zeigt auch, wo und in welchem Umfang die einzelnen Abfallströme bei korrekter Entsorgung anfallen müssten. Durch die Kenntnis der Massenflüsse ist es möglich, die Entsorgung zu optimieren und damit Kosten zu sparen. Die Bestimmung eines Sollzustandes kann als Orientierungsmarke zur Beurteilung des Istzustandes herangezogen werden. So können beispielsweise Fehlwürfe in den einzelnen Abfall- bzw. Recyclingkategorien identifiziert werden und entsprechende Lösungskonzepte ausgearbeitet werden. Weiters ist es möglich, Fragen bezüglich Dimensionierung der Entsorgung, wie Größe der Abfallbehälter, notwendige Entsorgungsfrequenz, anfallende Kosten auf



Kostenstellenebene (d.h. für jede Station oder für Abteilungen oder für das gesamte Spital) beantwortet werden.

Inputseitig, d.h. beim Einkauf können bereits im voraus die Auswirkungen von neuen Produkten (beispielsweise Ersatz eines Artikels durch einen „Umweltfreundlicheren“, oder geänderte Verpackung eines Artikels) auf deren Entsorgung bzw. Recycling abgeschätzt werden.

4.3.4 Beurteilung der Machbarkeit

Mit dem Modul „REA“ hat SAP im September 99 für SAP/R3 ein Modul auf den Markt gebracht, welches zur Abrechnung von lizenzierten Verpackungen Verbrauchsdaten aus der Kostenrechnung mit Gewichtsangaben des Artikels verknüpft. Damit ist ein erster Schritt zu einer EDV-mässigen Verknüpfung von Stück- mit Mengenangaben und damit programmtechnisch eine Voraussetzung zur Implementierung von Massenflüssen in ein bestehendes EDV-System eines Unternehmens, in diesem Fall mit dem SAP/R3-System, gegeben.





5 Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser Studie wurde mit Hilfe der Methode der Stoffflussanalyse und auf Basis der Kostenrechnung am Beispiel von drei Stationen eine entsprechende Prozedur für die Erstellung einer Input-Outputanalyse in Krankenhäusern entwickelt. Die Input-Outputanalyse wird als Grundlage zur Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes herangezogen. Da es nicht effizient ist, für alle Artikel eines Krankenhauses den Massenfluss zu ermitteln, wurden mit Hilfe einer ABC-Analyse aus allen Artikeln die stückmäßig wichtigsten Artikel für die Untersuchung ausgewählt. Es war möglich, durch Bestimmung der Brutto- und Nettogewichte und Erstellung eines Artikel-Abfallkatasters mit den ausgewählten Artikel sowohl den Input als auch eine theoretische Verteilung des Outputs auf die jeweiligen Abfallfraktionen zu bestimmen. Die in dieser Studie dokumentierte Vorgangsweise eignet sich auch für andere Stationen bzw. andere Krankenhäuser. Mit dieser Methodik können mit einem vertretbaren Aufwand der Metabolismus einer oder mehrere Stationen erfasst, die Abfallwirtschaft analysiert, etwaige Schwachstellen identifiziert und praxisnahe Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

Aus den Ergebnissen können folgende **Schlussfolgerungen** abgeleitet werden:

Aus der Kostenrechnung kann durch eine zusätzliche Erfassung der Zusammensetzung, des Gewichtes und der Entsorgungswege der wichtigsten Artikel eine Massenbilanz erstellt werden.

Die Daten der Kostenrechnung sind eine geeignete Grundlage für die Ermittlung von Inputflüssen auf Ebene der Kostenstelle. Zur Berechnung des Inputmassenflusses sind in der Kostenrechnung Angaben über die Stück der einzelnen Artikel vorhanden, es fehlen jedoch Angaben über Stückgewichte und über sämtliche Verpackungen der Artikel. Für die Ermittlung der Outputmassenflüsse sind Angaben über die Art des Materials, die Veränderung durch den Gebrauch und die Verknüpfung mit dem jeweiligen Entsorgungsweg sowohl für die Artikel als auch für Verpackungen notwendig. Um die Ergebnisse mit der Ist-Situation vergleichen und Handlungen ableiten zu können, ist eine Erfassung der Abfallmengen auf Kostenstellenebene notwendig.

Mit den Ergebnissen aus Wien eine Bilanz in Bregenz zu erstellen ist zur Zeit nicht möglich.

Da die sechs Ebenen des österreichweit einheitlichen Material- und Leistungsverzeichnisses (MLV) für eine eindeutige Identifizierung eines einzelnen Artikels nicht ausreichen, wird in jedem Spital eine eigene Artikelnummer und Artikelbezeichnung vergeben. Es ist deshalb ohne zusätzlichem Aufwand nicht möglich, gleiche Artikel in verschiedenen Spitälern zu identifizieren, resp. Daten auszutauschen. Die im Zuge des Einsatzes des Systems SAP/R3 in Wien vorgenommene Vereinheitlichung des Materialkatalogs stellt jedoch einen ersten Schritt in die richtige Richtung dar. Mit Hilfe dieses Materialkatalogs könnte eine entsprechende Datenbank aufgebaut werden. Langfristig erscheint eine verbindliche österreichweite



Vereinheitlichung der Nummerierung und der Nomenklatur im Spitalsbereich, z.B. durch Erweiterung des MLV-Systems, erstrebenswert.

Neben der Erfassung des Gesamtinputs in ein Spital ist es sinnvoll, Analysen auch auf Stationsebene durchzuführen. Erst dadurch werden maßgeschneiderte Konzepte möglich.

Wegen der unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche der einzelnen Kostenstellen sind Ergebnisse v.a. auf jener Ebene anwendbar, auf der sie erhoben wurden. So sind Daten, die durch die Bilanzierung des gesamten Spitals erhalten wurden, nicht unmittelbar auf eine einzelne Station umlegbar. Da die Station jene Ebene ist, auf der Erkenntnisse direkt umgesetzt werden können, müssen Untersuchungen auch auf dieser Ebene erfolgen.

Für 90 % des Massenflusses an Verbrauchsgütern sind nur 12 % der Artikel verantwortlich.

Die Artikelauswahl mit einer Schranke von 80 % zeigt bei einer Station, dass für die Erfassung von ca. 90 % des Massenflusses an Verbrauchsgütern nur 24 % der Artikel analysiert werden müssen. Bei der Summe von drei Stationen sind wegen mehrfach vorkommender Artikel nur mehr 12 % der Artikel zu analysieren, um den selben Massenfluss zu erfassen.

Die Verpackungen gehen in den wiederverwertbaren Abfall, die Artikel in das Abwasser oder in den hausmüllähnlichen Abfall (Grauer Sack). Ein vernachlässigbar kleiner Teil der Artikel fällt als infektiöser Abfall an (Schwarze Tonne).

Die Ergebnisse aus der Untersuchung von einer Station und der Summe von drei Stationen unterscheiden sich nicht wesentlich. Auf Medikamente entfallen etwa 30 % des Inputs in die Station. Sie verursachen jedoch zwei Drittel der Menge an insgesamt anfallendem Verpackungsmaterial, das hauptsächlich aus den Glasflaschen der Infusionslösungen besteht. Zu dem Artikelmassenfluss tragen die Medikamente mit einem Anteil von 20 % nur einen kleinen Teil bei. Innerhalb der Sonstigen Artikel haben die Lebensmittel, von denen nur die Zubeißen betrachtet wurden, mit einem Anteil von ca. 60 % eine dominierende Stellung. Der Verpackungsanteil ist, mit max. 10 %, bei den Sonstigen Artikeln gering und kann großteils in der Kunststofffraktion gesammelt werden. Verpackungen können fast vollständig als wiederverwertbare Abfälle gesammelt werden. 95 % der Artikel werden über das Abwasser und den grauen Sack entsorgt. Über die Schwarze Tonne werden weniger als 0,5 % des Inputs entsorgt.

Es ist möglich einen Artikel-Abfallkataster zu erstellen und damit jedem Artikel und seiner Verpackung einen eindeutigen Entsorgungsweg zuzuweisen.

Die Zuordnung ist im Normalfall nur vom Artikel selbst und nicht vom Ort und der Art seiner Verwendung abhängig. Der Artikel-Abfallkataster bildet durch Gegenüberstellung der theoretisch ermittelten mit den tatsächlichen Abfallmengen eine Grundlage für die Beurteilung der Effizienz abfallwirtschaftlicher Maßnahmen. Wenn es im Zuge der Umstellung auf SAP/R3



gelingt, einen einheitlichen für alle Spitäler gültigen Materialkatalog zu erstellen, dann kann auch der Artikel-Abfallkataster als Basis für alle Spitäler herangezogen werden.

Bezüglich des methodischen Vorgehens ist festzuhalten, dass die Ermittlung der fehlenden Daten mit vertretbarem materiellen und personellen Einsatz möglich ist.

Mit Hilfe der ABC-Analyse war es möglich, von den auf der Station eingesetzte Artikeln jene 10 – 20 % auszuwählen und zu analysieren, die 90 % des Massenflusses an Verbrauchsgütern ausmachen. Es ist mit einem überschaubaren Aufwand möglich, nicht nur die Brutto- und Nettogewichte, sondern auch die Entsorgungswege dieser Artikel zu ermitteln. Der Schadensfall, der durch die Probenahme entsteht, kann gering gehalten werden. Medikamente oder speziell teure Artikel müssen nicht geöffnet und damit zerstört werden.

Die Einsatzmöglichkeiten der Input-Output-Analysen in Spitälern reichen von der Dimensionierung des Entsorgungssystems bis zur ökologischen Beschaffung.

Die Ergebnisse der Stoffstromanalysen von Spitälern eignen sich für einen vielfältigen Einsatz. Sie können beispielsweise als Grundlage für die (Re-)Dimensionierung des Entsorgungssystems herangezogen werden. Bei stationsbezogener Auswertung der Daten, können diese als Basis für die Festsetzung von Schwerpunkten in der abfallwirtschaftlichen Schulung des Personals eingesetzt werden. Durch die präzise Erfassung sowohl des Artikels als auch seiner Verpackung kann dessen abfallwirtschaftliche Relevanz für das gesamte Spital abgeschätzt werden. Es können die Auswirkungen von Veränderungen im Einkauf (z.B. Ökologischer Einkauf, Einführung neuer Produkte, Auswahl neuer Produkte) auf die Zusammensetzung des Abfalls bereits im vorhinein abgeschätzt werden. Die in dieser Studie verwendete Methode eignet sich weiters als Grundlage für die Beantwortung qualitativer Fragestellungen. So könnte beispielsweise auf Basis der vorhandenen Daten, mit Hilfe einer Chlor-Bilanz, der Einsatz von PVC-hältigen Artikeln abgeschätzt und mit den tatsächlich anfallenden Werten verglichen werden. Werden die Stoffströme beispielweise in Bezug zum Patienten gesetzt, können entsprechende Kennzahlen errechnet und verschiedene Spitäler aber auch einzelne Stationen miteinander verglichen werden.





6 Handlungsempfehlungen

Aus den Ergebnissen und Schlussfolgerungen dieser Studie ergeben sich folgende **Handlungsempfehlungen**:

- **Eine seriöse Bewertung eines Betriebes ist ohne Gegenüberstellung des Inputs mit dem Output nur schwer möglich, daher sind Input/Output-Analysen zukünftig im Rahmen von Genehmigungsverfahren nach §9 AWG zu erstellen.**

Die Studie hat gezeigt, dass die Erstellung von Input/Output-Analysen in Spitälern mit einem vertretbaren Aufwand möglich ist und sinnvolle Ergebnisse liefert. Die Input/Output-Analyse ist daher als ein Hilfsmittel für die Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten nach dem Stand der Technik zu betrachten.

- **Die Bestrebungen nach der Verwendung eines einheitlichen Materialkatalogs und einer einheitlichen betriebswirtschaftlichen Software (SAP/R3) im gesamten KAV sind zu unterstützen.**

Mit der derzeit beginnenden Einführung von SAP/R3 im Rahmen des Wiener Krankenanstaltenverbundes besteht die einmalige Chance, die Input/Output-Analyse kostengünstig auf breiter Ebene einzuführen. Der Betriebsführung der Spitäler würde damit ein Controlling- und Entscheidungsinstrument für Einkauf, Abfallbewirtschaftung, Mitarbeiterschulung und Umweltmanagement erhalten. Voraussetzung dafür ist, die begonnene Vereinheitlichung des Materialkataloges und der verwendeten Software im Spitalsbereich konsequent weiterzuführen.

- **Der Inhalt und nicht die Verpackung bestimmen Masse und Zusammensetzung des Abfalls, daher ist bei der Beschaffung primär auf den Inhalt und erst sekundär auf die Verpackung zu achten.**

Durch Auswahl von entsprechenden Produkten (z.B. durch ökologischen Einkauf) sollen jene Artikel eingekauft werden, deren Einsatz weniger Abfall verursacht bzw. die einer Wiederverwertung zugeführt werden können.

- **Für die Entsorgung der Artikel soll ein eindeutiges und einfaches Kodierungssystem eingeführt werden, das es dem Anwender ermöglicht, den Entsorgungsweg eines Artikels zweifelsfrei zu erkennen. Dazu ist weiters eine Vereinheitlichung der Abfallkategorien im Spitalsbereich notwendig.**

Der Entsorgungsweg ist nur vom Artikel und nicht von dessen Verwendung abhängig. Trotz intensiver Schulung des Personals kommt es zu einer großen Anzahl von Fehlwürfen bei der Zuteilung der Artikel und Verpackungen zu den jeweiligen



Entsorgungswegen. Wären die Entsorgungspfade jedoch bereits am Artikel angebracht (z.B. jene Teile, die in die Kunststofffraktion gehören sind mit der Farbe „gelb“ markiert), würde dies die Zuordnung für das Personal wesentlich vereinfachen. Eine Voraussetzung dafür wäre eine Vereinheitlichung der Abfallkategorien im gesamten Spitalsbereich.

- **Hersteller sind bei zukünftigen Ausschreibungen zu verpflichten, Angaben über Gewicht und Zusammensetzung ihrer Artikel anzugeben.**

Für die Bestimmung des Massenflusses mit Hilfe der Daten der Kostenrechnung sind genaue Angaben über Gewicht und Zusammensetzung von Artikel und dessen Verpackung notwendig. Um den Artikel-Abfallkataster zukünftig mit weniger Aufwand erstellen zu können, sind die entsprechenden Herstellerangaben notwendig. Sie würden den Analyseaufwand reduzieren.



7 Zusammenfassung

7.1 Ziel dieser Arbeit

Das Ziel dieses Projektes ist es, Grundlagen und eine entsprechende Methodik für die Durchführung und Institutionalisierung von Stoffstromanalysen in Krankenhäusern zu entwickeln. Als Referenzkrankenhäuser dienen das AKH und das Preyersche Kinderspital. Mit Hilfe der Methode der Stoffflussanalyse soll der mengenmäßige Input in die Krankenhäuser erfasst, Veränderungen durch den Gebrauch erhoben und anschließend Artikel und Verpackung den jeweiligen Abfallfraktionen zugeteilt werden.

7.2 Gewählte Vorgangsweise

Für die Untersuchung wurden drei Kinderstationen im AKH und im Preyerschen Kinderspital ausgewählt, um die Anwendbarkeit der Vorgehensweise in anderen Spitälern beurteilen zu können.

Der Kostenrechnung werden die Verbrauchsdaten und die Gruppierung der Artikel in Materialgruppen entnommen. Um aus den Mengenangaben der Kostenrechnung (Stück, Flaschen, Karton, u.s.w.) Massenflüsse berechnen zu können, ist eine Bestimmung des Gewichtes des Artikels und dessen Verpackung notwendig. Anhand dieser Informationen wird untersucht, ob die Voraussetzungen für die Erstellung einer Input-Output-Analyse und eines Artikel-Abfall-Katasters gegeben sind.

Die drei Kinderstationen des AKH-Wien verbrauchen pro Jahr etwa 3.000 Artikel. Es werden nur jene Artikel analysiert, die eine wesentliche Bedeutung für die Abfallwirtschaft haben. Deshalb werden in einem ersten Schritt alle langlebigen Güter (z.B. Einrichtungsgegenstände) aussortiert. Aus den verbleibenden kurzlebigen Artikeln werden mittels einer ABC-Analyse jene Artikel für die Probenahme ausgewählt, die 80 % der Gesamtmenge stellen. Insgesamt werden 482 Artikel beprobt.

Während der Probenahme werden das jeweilige Gewicht der ausgewählten Artikels vor und nach dem Gebrauch, das Gewicht aller Verpackungen und Überverpackungen und die korrekten Entsorgungswege der Artikel und deren Verpackungen bestimmt.

Durch Verknüpfung der erhobenen Gewichte mit den Verbrauchsdaten aus der Kostenrechnung werden die Input- und die Outputmassenflüsse der drei Kinderstationen des AKH berechnet.

7.3 Ergebnisse

Die in der Kostenrechnung fehlenden Gewichtsangaben der Artikel und Verpackungen sowie deren korrekte Entsorgungswege konnten bei der Probenahme im AKH ermittelt werden.



Jedes Spital verwendet für die Kostenrechnung und Lagerhaltung ein eigenes Programm. Innerhalb dieser Programme werden den einzelnen Artikeln unterschiedliche Artikelnummern und Bezeichnungen zugewiesen. Es ist deshalb nicht möglich denselben Artikel in zwei verschiedenen Spitälern rasch und eindeutig zu identifizieren. Für einen Vergleich zwischen Spitälern ist es aber notwendig, dass die Datengrundlage vergleichbar ist. Diese Vergleichbarkeit kann nur hergestellt werden, wenn sich die Materialgruppen nicht unterscheiden, d.h. die gleiche Bezeichnung und die gleichen Artikel enthalten. Zur Zeit sind die Software, die Artikelnummern und die Bezeichnungen der Artikel von Spital zu Spital unterschiedlich.

In den drei Kinderstationen werden jährlich etwa 62 t an kurzlebigen Produkten verbraucht. Dieser Input besteht zu 84 % aus den Artikeln und zu 16 % aus Verpackungen. Obwohl die Standardverpflegung aus der Küche nicht berücksichtigt wurde, sind nur die Zubußen, d.h. die außerordentliche Verpflegung, mit knapp über 43 % der wichtigste Input. Der Beitrag der Medikamente am Gesamtinput liegt bei knapp 30 %. Bei den Medikamenten leisten alleine die Infusions- und Dialyselösungen einen wesentlichen Beitrag zum Massenfluss. Alle anderen Medikamente sind vernachlässigbar. Der Verpackungsanteil ist nur bei den Medikamenten mit 35 % hoch und besteht hauptsächlich aus Glas. Bei den anderen Materialgruppen ist der Verpackungsanteil mit unter 10 % nicht wesentlich.

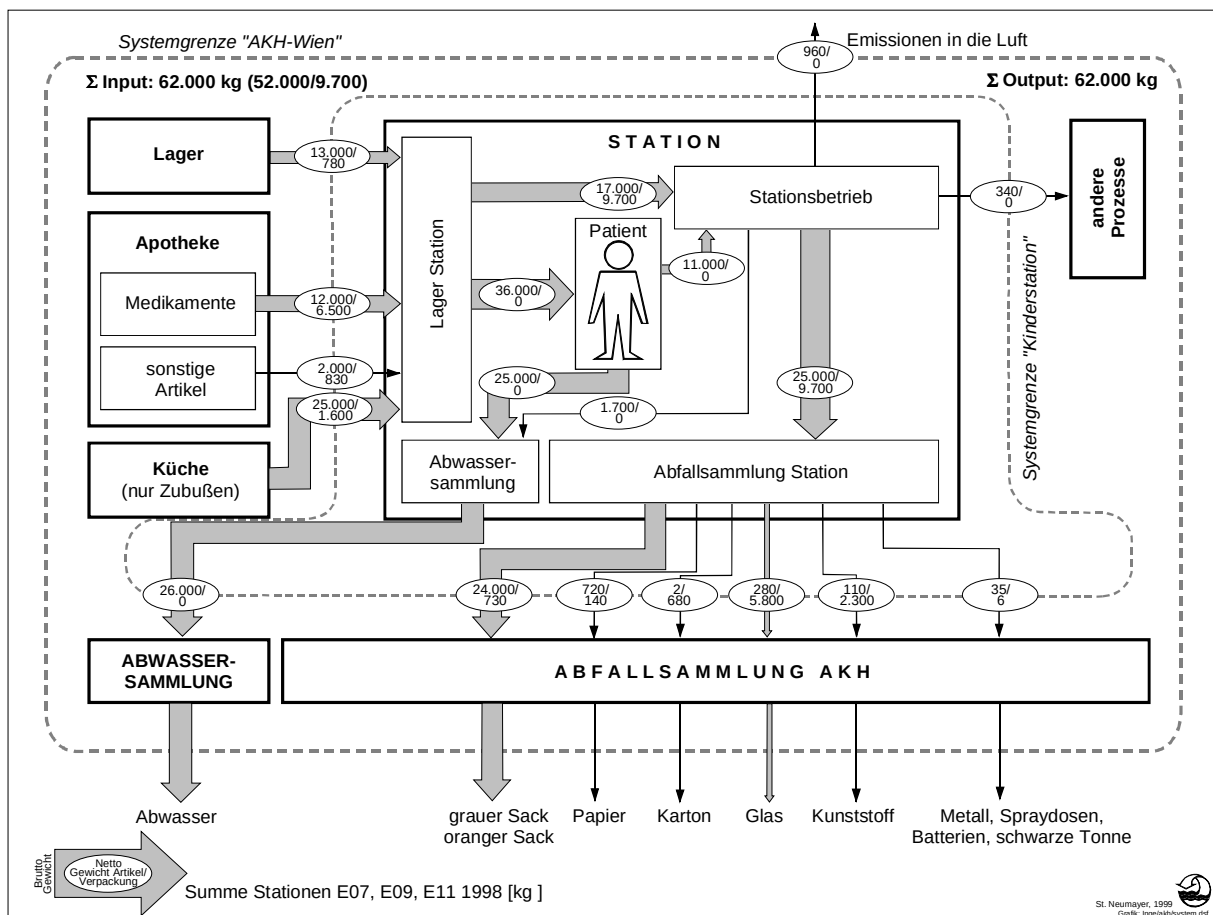


Abbildung 7-1: Massenfluss aller Artikel von drei Kinderstationen des AKH-Wien



Die Artikel verlassen nach ihrem Gebrauch die Station zu 43 % über das Abwasser und zu 57 % über die festen Abfälle (grauer od. oranger Sack). Die Verpackungen gelangen fast vollständig in die Altstofffraktionen. Der Großteil der wiederverwerteten Abfälle (60 %) besteht aus Glas. Der Anteil des infektiösen Abfalls (schwarze Tonne) ist massenmäßig vernachlässigbar.

Ein Vergleich der Analysedaten mit den tatsächlich angefallenen Abfallmengen einer Station ergibt, dass um etwa 3.000 kg zu viel als infektiöser Abfall (schwarze Tonne) entsorgt werden. Bei den Kunststoffen könnte die doppelte Masse gesammelt werden. Eine sehr gute Übereinstimmung liegt bei der Fraktion Glas vor. Eine Abweichung von nur 3 % bestätigt die Tauglichkeit der Methode und zeigt, dass diese Fraktion vom Anwender identifiziert und dem richtigen Entsorgungsweg zugeordnet werden kann. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Gesamtmasse der drei Produkte „Schwarze Tonne, Grauen Sack und Kunststoffe“ durch die Bilanzierung mit hoher Genauigkeit erfasst wurde, diese Produkte aber nicht richtig auf die drei Entsorgungswege verteilt werden.

Die Entsorgungskosten für die Schwarze Tonne belaufen sich auf OES 12.600,-/t. Für eine Station ergibt sich durch die fehlerhafte Zuordnung von Abfällen in die Schwarze Tonne somit einen finanzieller Mehraufwand von 14.000,- pro Jahr. Hochgerechnet auf alle drei Stationen liegt dieser Fehlbetrag bei über OES 41.000,-/a.

7.4 Schlussfolgerungen

Es ist möglich, durch Bestimmung der Brutto- und Nettogewichte und Erstellung eines Artikel-Abfallkatasters, mit ausgewählten Artikeln sowohl den Input als auch eine theoretische Verteilung des Outputs auf die jeweiligen Abfallfraktionen zu bestimmen. Die in dieser Studie dokumentierte Vorgangsweise eignet sich auch für andere Stationen bzw. andere Krankenhäuser. Mit dieser Methodik können mit einem vertretbaren Aufwand der Metabolismus einer oder mehrere Stationen erfasst, die Abfallwirtschaft analysiert, etwaige Schwachstellen identifiziert und praxisnahe Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

- Aus der Kostenrechnung kann durch eine zusätzliche Erfassung der Zusammensetzung, des Gewichtes und der Entsorgungswege der wichtigsten Artikel eine Massenbilanzierung abgeleitet werden
- Da jedes Spital eine eigene Artikelnummer und Artikelbezeichnung verwendet, können derzeit Daten nur mit Aufwand zwischen Spitälern ausgetauscht werden. Die im Zuge des Einsatzes des Systems SAP/R3 in Wien vorgenommene Vereinheitlichung des Materialkatalogs stellt einen ersten Schritt in die richtige Richtung dar.
- Neben der Erfassung des Gesamtinputs in ein Spital ist es sinnvoll, Analysen auch auf Stationsebene durchzuführen. Erst dadurch werden maßgeschneiderte Konzepte möglich.



- Die Erstellung einer Massenbilanz auf Basis der Daten der Kostenrechnung ist durch eine Analyse eines Bruchteils der Artikel möglich. Für die Erfassung von 90 % des Massenflusses an Verbrauchsgütern sind in den drei Stationen nur 12 % der Artikel verantwortlich.
- Die Analyse des Soll-Zustandes zeigt, dass die Verpackungen in den wiederverwertbaren Abfall, die Artikel in das Abwasser oder in den hausmüllähnlichen Abfall (Grauer Sack) gehen. Ein vernachlässigbar kleiner Teil der Artikel fällt als infektiöser Abfall an (Schwarze Tonne).
- Es ist mit einem vertretbarem materiellen und personellen Aufwand möglich, mit einer ABC-Analyse eine methodisches Vorgehen festzulegen, einen Artikel-Abfallkataster zu erstellen und damit jedem Artikel und seiner Verpackung einen eindeutigen Entsorgungsweg zuzuweisen.
- Die Einsatzmöglichkeiten der Input-Output-Analysen in Spitälern reichen von der Dimensionierung des Entsorgungssystems bis zur ökologischen Beschaffung.

7.5 Handlungsempfehlungen

- Eine Erfassung und Gegenüberstellung der eingekauften Artikel mit den Abfallflüssen in Form einer Input/Output-Analyse ist mit vertretbarem Aufwand möglich, daher sollen Input/Output-Analysen zukünftig bei Genehmigungsverfahren nach §9 AWG durchgeführt werden.
- Die Bestrebungen nach der Verwendung eines einheitlichen Materialkatalogs und einer einheitlichen betriebswirtschaftlichen Software (SAP/R3) im gesamten KAV sind zu unterstützen.
- Der Inhalt und nicht die Verpackung bestimmen Masse und Zusammensetzung des Abfalls, daher ist bei der Beschaffung primär auf den Inhalt und erst sekundär auf die Verpackung zu achten. Hersteller sind bei zukünftigen Ausschreibungen zu verpflichten, Angaben über Gewicht und Zusammensetzung ihrer Artikel anzugeben.
- Für die Entsorgung der Artikel soll ein eindeutiges und einfaches Kodierungssystem eingeführt werden, das es dem Anwender ermöglicht, den Entsorgungsweg eines Artikels zweifelsfrei zu erkennen. Dazu ist weiters eine Vereinheitlichung der Abfallkategorien im Spitalsbereich notwendig.



8 Glossar

Schwarze Tonne: Behälter aus Kunststoff mit zur Entsorgung von gefährlichen Spitalsabfall; 30 l u. 60 l Inhalt

Sharp: Gelbe Kunststoffbehälter zur Sammlung von verletzungsgefährlichen Abfällen (z.B. Kanülen, Glasampullen,...) in Größen von 0,25 – 11 l; werden je nach Lage der Station mit der Schwarzen Tonne oder mit dem Grauen Sack entsorgt.

Grauer od. Oranger Sack: Sammelbehälter für sonstigen Spitalsabfall; die unterschiedliche Farbgebung dient zur Unterscheidung von Außen- und Innenbereiche.





9 Literatur

- Baccini, P.; Brunner, P. (1991) "Metabolism of the Anthroposphere", Springer, Berlin
- Baccini, P.; Daxbeck, H.; Glenck, E.; Henseler, G. (1993) „Metapolis. Güterumsatz und Stoffwechselprozesse in den Privathaushalten einer Stadt. Technischer Anhang“ Bericht 34B des NFP ‚Stadt und Verkehr‘, Zürich
- Bernhauer, St. (1999) „Abfallwirtschaft im Krankenhaus mit einem Abfallwirtschaftskonzept für das SMZ-Ost“,
- Damberger, B.; Gsandtner, Ch.; Haug, G.; Kaser, F.; Koller, A.; Kugler, R.; Margraf, I.; Mavrias, G.; Neumüller, A.; Pilz, H.; Pippich, B.; Prietl, P.; Schaar, W.; Singer, N.; Stroß, C. (1994) „Abfallwirtschaftskonzept für die Station 18.K des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien“, Interdisziplinäres Projekt 1993/94 des Aufbaustudiums Technischer Umweltschutz, TU Wien
- Gottfried v. Preyer Kinderspital (1999) „Verbrauchsinformation der Internen Stationen 1, 2 u. 3 f. d. Jahr 1998“, Gottfried v. Preyer Kinderspital, Wien
- Gottfried v. Preyer Kinderspital (1998) „Gewichtsmäßige Erfassung von Produkt und zugehörigem Verpackungsmaterial“, Gottfried v. Preyer Kinderspital, Wien
- Hirsch, R. (1999) „REA-Recycling Administration - Informationsmaterial zu den Infotagen Wien 20.-22.9.1999“, SAP Systems Integration GmbH, Ratingen
- Horinek, G. (1997) „Entsorgungsplan Abfallwirtschaft im Wiener AKH“, KMB/Stabsstelle Umweltökonomie, Wien
- KMB (1999) „Abfalljahresbericht AKH-Wien 1998“, Krankenhausmanagement und Betriebsführungs G.m.b.H., Wien
- Kratochvil (1999) „Basisdaten 1998 über die Kinderstationen im AKH-Wien“, pers. Mitteilung
- Krepler, R., Stadlmayr, E. (1999) „Verbrauchsinformation der Kostenstellen 371011, 371012, 371014 f.d. Jahr 1998“, Magistrat der Stadt Wien, Allgemeines Krankenhaus – Verwaltungsdirektion, Wien