

1 Einführung

1.1 Ausgangssituation

Mehrere Länder Lateinamerikas² weisen nicht mehr die klassischen Merkmale von Entwicklungsländern auf. Zu diesen so genannten Schwellenländern² gehören Mexiko, Costa Rica, Argentinien, Brasilien, Chile, Uruguay und Venezuela. Sie zeichnen sich im Vergleich zu anderen lateinamerikanischen Ländern durch ein hohes Pro-Kopf-Einkommen und eine starke Industrialisierung aus.

Über das Problem der mit dem Wachstum und der Industrialisierung verbundenen Abfälle, Abwässer und Emissionen machte man sich lange Zeit kaum Gedanken. So werden beispielsweise – bedingt durch die Orientierung an westlichen Konsummustern – auch in lateinamerikanischen Schwellenländern immer mehr Produkte in Einwegverpackungen verkauft. Die Infrastruktur zur Verwertung der Abfälle ist aber noch unzureichend. Dagegen sollte das Ziel sein, Wirtschaftswachstum und Umweltbelastungen zu entkoppeln.

Ein wichtiger Bereich des Umweltschutzes ist die Abfallbewirtschaftung. Diese weist in lateinamerikanischen Schwellenländern zurzeit unter anderem die folgenden Defizite auf:

- **Abfallsammlung:** Kein kompletter Anschluss der Bevölkerung an die Müllabfuhr
- **Abfallbeseitigung:** Beseitigung von Abfällen auf zum Teil ungeordneten Deponien
- **Abfallverwertung:** Keine systematisierte Abfallverwertung

Um die mit der ungeordneten Abfallbewirtschaftung verbundenen Gefahren zu vermeiden, ist der Anschluss der Gesamtbevölkerung an die Müllabfuhr und die geordnete Beseitigung der nicht-verwerteten Abfälle notwendig. Dies haben bereits mehrere lateinamerikanische Schwellenländer erkannt. In Argentinien und Chile sind praktisch alle Bewohner an der Müllabfuhr angeschlossen³ und zirka 60 Prozent der nicht-verwerteten Hausabfälle und der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle werden auf geordneten Deponien abgelagert⁴. Im Bereich der Abfallverwertung sind vergleichbare Fortschritte dagegen noch nicht erkennbar.

In entwickelten Ländern ist ein wichtiger Treiber der Verwertung von Abfällen die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben. In lateinamerikanischen Schwellenländern ist dies anders. Hier wird die Abfallverwertung stark vom Rohstoffmarkt gelenkt. So findet beispielsweise eine von öffentlicher Seite organisierte Getrenntsammlung aus wirtschaftlichen Gründen und aufgrund von feh-

² Definitionen Lateinamerika und Schwellenländer: siehe Abschnitt 3.1

³ Vgl. **Pan American Health Organization – PAHO (2005)**, S. 65, 66

⁴ Argentinien: vgl. **Pan American Health Organization – PAHO (2005)**, S. 74 - 76; Chile: Eigene Abschätzung auf Basis von **ECOAMERICA (2006)**

lendem Know-how nur in wenigen Kommunen statt. Bestehende Getrenntsammlersysteme sind nur selten wirtschaftlich rentabel und werden oft von der nationalen Regierung oder Entwicklungshilfeorganisationen subventioniert.

Trotz fehlender gesetzlicher Vorgaben werden für einzelne Abfallfraktionen in lateinamerikanischen Schwellenländern ganz beachtliche Verwertungsquoten erzielt. So genannte informelle Wertstoffsammler sortieren aufgrund des Fehlens anderer Einkommensquellen verwertbare Abfallfraktionen aus Abfällen aus und verkaufen diese. Diese Aktivitäten werden durch die starke Nachfrage nach kostengünstigen Rohstoffen durch die lokale Industrie positiv beeinflusst. Daher hat sich die Abfallverwertung in diesen Ländern keinesfalls entwickelt, um Umweltziele zu erreichen, sondern aus rein wirtschaftlichen Gründen: günstige Arbeit auf der einen und die Nachfrage nach Sekundärrohstoffen auf der anderen Seite.

Obwohl Wertstoffsammler zurzeit einen wichtigen Beitrag zur Abfallverwertung leisten und diese Aktivitäten vielen Menschen den Lebensunterhalt sichern, muss beachtet werden, dass die Abfallsammlung und -sortierung oft unter hygienisch fragwürdigen Bedingungen stattfindet. Mit weiter fortschreitender Entwicklung ist es nicht mehr tragbar, dass Wertstoffsammler vor dem Passieren der Müllabfuhr bereitgestellte Abfallbeutel aufreißen, um Wertstoffe auszusortieren. Darüber hinaus wird bei steigenden Löhnen und besseren Verdienstmöglichkeiten auf dem regulären Arbeitsmarkt die informelle Wertstoffsammlung zunehmend unattraktiver.

Nach der Erhöhung des Anschlussgrades an die Müllabfuhr und der Schließung von ungeordneten Deponien ist die Stärkung der Abfallverwertung somit die dritte Komponente einer geordneten Abfallbewirtschaftung in lateinamerikanischen Schwellenländern. Dabei können in entwickelten Ländern etablierte Getrenntsammlersysteme von verwertbaren Abfallbestandteilen nicht unangepasst auf diese Länder übertragen werden. Die erfolgreiche Umsetzung solcher Systeme ohne Vergütung hängt stark von der Mitarbeit der Bevölkerung ab. Es ist notwendig, dass Bürger das vorgesehene System verstehen, annehmen und allein aus altruistischen Motiven anwenden⁵. Um diese Voraussetzung zu erfüllen, ist eine entsprechende Sensibilisierung im Abfallbereich notwendig. Diese ist allerdings zurzeit nicht vorhanden. Auch der Einsatz von westlichen Technologien zur automatischen Separierung von verwertbaren Abfallbestandteilen aus nicht-getrennt gesammelten Abfällen ist ohne verfahrenstechnische Anpassung problematisch. Dies hat die folgenden Gründe⁶:

- **Kosten:** Es sind häufig nicht die finanziellen Ressourcen vorhanden, um die notwendigen hohen Investitionen bereitzustellen.
- **Komplexität:** Qualifizierte Arbeiter und Ingenieure, die diese Technologien bedienen können, sind nicht immer verfügbar.
- **Effektivität:** Aufgrund des hohen Lohnniveaus in Industrieländern sind diese Technologien so gestaltet, dass der Personalbedarf möglichst gering ist. In lateinamerikanischen Schwellen-

⁵ Vgl. Gerke (2007), S. 15

⁶ Vgl. Santen (2000), S. 7

lenländern dagegen steht Arbeitskraft in ausreichendem Maße und kostengünstig zur Verfügung.

Um die Abfallverwertung in lateinamerikanischen Schwellenländern zu stärken, müssen entsprechende Alternativen identifiziert, entwickelt und implementiert werden. Dabei sollte auf die bei der Einführung einzelner Abfallverwertungsaktivitäten gemachten positiven und negativen Erkenntnisse zurückgegriffen werden. Bei der Entwicklung der Alternativen sind die in diesen Ländern vorherrschenden sozialökonomischen Randbedingungen zu berücksichtigen. Da die volkswirtschaftlichen Ressourcen und insbesondere die öffentlichen Mittel sehr begrenzt sind, ist die Wirtschaftlichkeit von möglichen Abfallverwertungsaktivitäten ein sehr wichtiges Kriterium. Insbesondere weil der Anschluss der Bevölkerung an die Müllabfuhr und die Errichtung geordneter Deponien bereits zu erhöhten Abfallbewirtschaftungskosten geführt haben, ist Kostenneutralität anzustreben⁷. Da die Einführung einer systematisierten Abfallverwertung mit einem erhöhten Transportaufwand verbunden ist, sind aber auch die ökologischen Auswirkungen zu untersuchen. Auf Basis einer ökonomischen und ökologischen Bewertung muss beurteilt werden, ob ein Verwertungsvorhaben für die Entwicklung der Länder von Vorteil ist⁸. Dabei ist insbesondere die Einbeziehung der ökologischen Komponente als besonders innovativ anzusehen, da die ökologische Bewertung solcher Vorhaben in lateinamerikanischen Schwellenländern zum heutigen Zeitpunkt nur äußerst selten stattfindet.

1.2 Zielsetzung und Begriffsbestimmungen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die

Identifikation und Entwicklung von Möglichkeiten zur Stärkung der Abfallverwertung als Beitrag zu einer verbesserten Abfallbewirtschaftung in lateinamerikanischen Schwellenländern.

Dabei ist das primäre Ziel nicht, die jetzigen vereinzelt vorhandenen Verwertungsstrukturen durch Steigerung der Effizienz zu optimieren. Es soll untersucht werden, welche Verwertungsstrukturen in lateinamerikanischen Schwellenländern unter Berücksichtigung der sozialökonomischen Randbedingungen überhaupt sinnvoll sind und wie langfristig gut funktionierende Verwertungssysteme aufgebaut werden können. Aufgrund nur unzureichend vorhandener Abfallstatistiken ist die Schaffung einer Faktenbasis unter anderem durch Anwendung von Methoden

⁷ Die Errichtung geordneter Deponien führte beispielsweise zu stark steigenden Deponiepreisen in Chile: Die im Jahr 2004 geschlossene, ungeordnete Deponie Cosmito (Großraum: Concepción) nahm zirka 1.800 Chilenische Peso pro Mg; die geordnete Deponie Copiulemo nimmt zirka 6.600 Chilenische Peso pro Mg. Zusätzlich fallen als weitere durch den Wechsel der Deponie verursachte Kosten noch 3.900 Chilenische Peso für den Transport (incl. Kosten Transferstation) zur zirka 30 km von Concepción entfernten Deponie Copiulemo an. Somit haben sich die mit der Deponierung verbundenen Kosten mehr als verfünffacht.

⁸ Es soll nicht diskutiert werden, ob die verfügbaren, finanziellen Mittel besser in der Armutsbekämpfung, im Gesundheitswesen oder im Umweltschutz ausgegeben werden sollen. Indirekt besteht eine positive Korrelation zwischen einer nachhaltigen Abfallbewirtschaftung als Umweltschutzmaßnahme und den beiden anderen politischen Zielen.

der Stoffstrombilanzierung, wodurch solche Analysen erst ermöglicht werden, essentieller Bestandteil der vorliegenden Arbeit⁹.

Dabei ist unter dem Begriff **Abfall** in Anlehnung an die Definition der Europäischen Union Folgendes zu verstehen¹⁰:

Jeder Stoff oder Gegenstand, dessen sich sein Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss.

Da sich Abfallbesitzer auch Stoffen oder Gegenständen entledigen, die nicht dem Wirtschaftskreislauf entzogen werden, zum Beispiel durch die Bereitstellung von Altpapier zur getrennten Sammlung, sind nach der oben genannten Definition auch Wertstoffe wie zum Beispiel PPK¹¹, Kunststoffe, Metalle und Glas als Abfälle anzusehen.

Der Begriff **Verwertung** wird von der Europäischen Union folgendermaßen definiert¹²:

Jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der weiteren Wirtschaft einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen.

Auch die Kompostierung und die Verwendung von Abfällen als Brennstoff sind als Verwertung anzusehen¹³. Das **Recycling** dagegen umfasst nicht die Verwendung als Brennstoff, dagegen aber die Kompostierung¹⁴. Abzugrenzen ist die Verwertung von der **Wiederverwendung**, welche Verfahren umfasst, bei denen Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren¹⁵. Ein klassisches Beispiel für die Wiederverwendung ist die Getränke-Mehrwegflasche.

Abfälle, die nicht verwertet werden, werden beseitigt. Die **Beseitigung** wird folgendermaßen definiert:

Jedes Verfahren, das keine Verwertung ist, auch wenn das Verfahren zur Nebenfolge hat, dass Stoffe oder Energie zurück gewonnen werden.

⁹ Eine detaillierte Beschreibung der Zielsetzung erfolgt in Abschnitt 4.1

¹⁰ Artikel 3 Nummer 1 Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹¹ Papier, Pappe, Karton

¹² Artikel 3 Nummer 15 Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹³ Anhang II Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹⁴ Artikel 3 Nummer 17 Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹⁵ Artikel 3 Nummer 13 Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

Somit gehört die Deponierung nicht zur Abfallverwertung, obwohl durch die Verbrennung von Deponiegas Energie zurück gewonnen werden kann. Ob Verbrennungsanlagen der Abfallverwertung oder -beseitigung zuzuordnen sind, hängt unter anderem von deren Energieeffizienz ab¹⁶.

Unter dem Begriff **Abfallbewirtschaftung** ist Folgendes zu verstehen¹⁷:

Die Sammlung, der Transport, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen, einschließlich der Überwachung dieser Verfahren sowie die Nachsorge von Beseitigungsanlagen einschließlich der Handlungen, die von Händlern oder Maklern vorgenommen werden.

Zu den **lateinamerikanischen Schwellenländern** sind im Sinne dieser Arbeit Mexiko, Costa Rica, Argentinien, Brasilien, Chile, Uruguay und Venezuela zu zählen (siehe Abschnitt 3.1.3).

1.3 Vorgehensweise

Zum Erreichen der Zielsetzung wird der folgende Lösungsweg eingeschlagen:

In **Kapitel 2** werden zunächst methodische Grundlagen erarbeitet, die für die Bearbeitung der Problemstellung relevant sind:

- Modelle der Stoffstrombilanzierung
- Methoden der Entsorgungslogistik; dabei insbesondere Methoden des Operations Research
- Methoden der Bewertung der Umweltverträglichkeit

Um Möglichkeiten zur Stärkung der Abfallverwertung überhaupt identifizieren und die Möglichkeiten der Umsetzbarkeit einschätzen zu können, ist eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Entwicklungsproblemen und dem *Status quo* der Abfallbewirtschaftung lateinamerikanischer Schwellenländer essentieller Bestandteil dieser Arbeit. Dies erfolgt zusammen mit der Abgrenzung der lateinamerikanischen Schwellenländer von anderen Ländern Lateinamerikas in **Kapitel 3**.

Auf Basis der Erkenntnisse aus Kapitel 3 erfolgt in **Kapitel 4** die Konkretisierung der Problemstellung und die Abgrenzung zu anderen Arbeiten. Dabei wird festgelegt, dass die weiteren Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit zunächst am Beispiel der Verwertung von Kunststoffabfällen in Chile durchgeführt werden sollen.

Die Erarbeitung notwendiger Grundlagen für die Identifikation, Detaillierung und Bewertung von Möglichkeiten zur Stärkung der Kunststoffabfallverwertung in Chile erfolgt in **Kapitel 5**. Neben einer allgemeinen Einführung (Geographie, Verfassung und Politik, Wirtschaft) in das Land wird

¹⁶ Anhang I, Anhang II Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹⁷ Artikel 3 Nummer 9 Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

dabei eine Charakterisierung der chilenischen Abfallbewirtschaftung vorgenommen und auf die Bedeutung der chilenischen Kunststoffindustrie eingegangen.

In **Kapitel 6** erfolgt auf Basis einer Abschätzung der aktuellen Kunststoffstoffströme die Identifikation von Möglichkeiten zur Stärkung der Kunststoffabfallverwertung in Chile. Aufgrund der zum größten Teil nicht belastbaren Abfallstatistiken können die in Kapitel 5 recherchierten Daten nicht einfach übernommen werden, sondern müssen kritisch hinterfragt werden. Es wird eine Stoffstrombilanzierung, teilweise auf Basis eigener Untersuchungen zur Abfallquantifizierung und -charakterisierung, durchgeführt. Es stellt sich heraus, dass die Sammlung von PET-Einwegflaschenabfällen an Schulen ein sehr viel versprechender Ansatz zur Stärkung der Kunststoffabfallverwertung sein könnte.

In **Kapitel 7** wird zunächst ein Konzept zur Sammlung von PET-Einwegflaschenabfällen an Schulen für das Beispiel Chile im Detail ausgearbeitet und ökonomisch und ökologisch bewertet. Auch werden erste Implementierungsansätze diskutiert. Anschließend wird die Übertragbarkeit des Konzeptes auf andere lateinamerikanische Schwellenländer untersucht.

Im abschließenden **Kapitel 8** werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst.

Trotz der vorhandenen Definitionen wird eine Unterscheidung zwischen *RSD* und *Residuos Sólidos Asimilables* in der Literatur und in Abfallstatistiken nur selten vorgenommen.

Darüber hinaus ist gesetzlich festgelegt, was unter *Residuos Peligrosos* (gefährliche Abfällen) zu verstehen ist²²⁷.

5.2.2 Zuständigkeiten und gesetzliche Regelungen

Der Umweltschutz ist in der chilenischen *Constitución* (Artikel 19 Abs. 8) fest verankert. So hat jeder Chilene das Recht, in einer kontaminationsfreien Umwelt zu leben. Ein Umweltministerium, das die Rahmenbedingungen zur Realisierung dieses Rechtes schafft, gibt es in Chile allerdings nicht²²⁸. So werden Gesetze und Verordnungen von einer Vielzahl von Ministerien erarbeitet. Trotz des Umweltrahmengesetzes *Ley 19.300*²²⁹ von 1994 und der Gründung der nationalen Umweltbehörde *CONAMA* sind die vorhandenen Umweltgesetze lückenhaft und teilweise widersprüchlich. Es gibt beispielsweise kein Abfallrahmengesetz.

Zuständigkeiten – Abfallbewirtschaftung

Für die Bewirtschaftung der *RSD* sind die *Municipalidades* zuständig²³⁰. Diese übertragen diese Aufgabe allerdings oft an Privatfirmen. Im Jahr 1999 war dies im Bereich der Sammlung in der Hauptstadtregion *Región Metropolitana* (RM) bei 45 von 50 befragten *Municipalidades* der Fall²³¹.

Das *Ley de Rentas Municipales*²³² ermöglicht den *Municipalidades*, zur Deckung der mit der Abfallbewirtschaftung verbundenen Kosten Gebühren zu erheben. Zur Berechnung der Abfallgebühr werden die Anzahl der Nutzer – dies sind alle in einer *Municipalidad* registrierten Privathaushalte und Gewerbebetriebe – und die Kosten ermittelt. Das Nutzungsentgelt pro Nutzer errechnet sich aus dem Quotienten der Gesamtkosten und der Anzahl der Nutzer²³³. Die Gebühr ist von Kommune zu Kommune verschieden und bewegt sich in der Regel zwischen

²²⁷ Vgl. D.S. 148/03 (Art. 3, 11), Ministerio de Salud: Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos Gesetz zur Bewirtschaftung gefährlicher Abfälle)

²²⁸ Seit 2007 hat der Präsident der nationalen Umweltbehörde *CONAMA* den Rang eines Ministers. Die Errichtung eines Umweltministeriums ist geplant.

²²⁹ Vgl. Ley 19.300/94, Ministerio Secretaría General de la Presidencia: Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Umweltrahmengesetz)

²³⁰ Vgl. D.F.L. 725/67, Ministerio de Salud: Código Sanitario (Sanitätsgesetz); Ley 18.695/88, Ministerio del Interior: Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Verfassungsgesetz der Kommunen)

²³¹ Vgl. **Gobierno de Chile – MIDEPLAN (2000)**, S. 37

²³² Vgl. D.L. 3.063/1979: Ley de Rentas Municipales (Gesetz bezüglich kommunaler Einkommen); Ley 20.033/05: Ley de Rentas Municipales II (Gesetz bezüglich kommunaler Einkommen)

²³³ Gewerbebetriebe, deren Aufkommen an *Residuos Sólidos Asimilables* die in den kommunalen Satzungen festgelegten Höchstmengen (in der Regel 60 Liter pro Tag) überschreitet, müssen entweder ein höheres Nutzungsentgelt bezahlen oder ein Privatunternehmen mit der Abfallabholung beauftragen. Eigene Beobachtungen vor Ort in Chile haben gezeigt, dass aufgrund kaum vorhandener Kontrollen die Höchstmenge häufig überschritten wird, dies aber nicht geahndet wird.

15.000 und 40.000 Chilenischen Peso pro Jahr²³⁴. Da ärmere Personen seit dem Jahr 2005 per Gesetz²³² von der Bezahlung der Abfallgebühren befreit sind²³⁵ und da kaum eine *Municipalidad* über ein funktionierendes Mahnverfahren bei Nichtbezahlung verfügt, müssen die *Municipalidades* für einen großen Teil der Kosten der Abfallbewirtschaftung selbst aufkommen. Bereits im Jahr 2003, als für die Gebührenbefreiung noch wesentlich strengere Richtlinien galten²³⁶, konnte die *Municipalidad* Concepción nur 62 Prozent der Kosten über Gebühreneinnahmen decken²³⁷. Im Großraum Santiago konnten im Jahr 1998 sogar nur 41 Prozent der Kosten über Abfallgebühren refinanziert werden. Diese Situation ist gerade für ärmere *Municipalidades* sehr kritisch. Da hier ein noch größerer Anteil der Bevölkerung von der Gebührenerzahlung befreit ist, ergeben sich überdurchschnittlich große Einnahmeausfälle. So konnten in der armen *Municipalidad* La Pintana im Jahr 1998 beispielsweise nur 20 Prozent der Kosten gedeckt werden; in der als reich geltenden *Municipalidad* Las Condes waren dies dagegen 98 Prozent²³⁸.

Residuos Industriales müssen einem privaten Entsorger, der die Genehmigung hat, solche Abfälle zu entsorgen, überlassen werden. In der Hauptstadtregion *Región Metropolitana* (RM) sind die Erzeuger solcher Abfälle verpflichtet, dem *Seremi de Salud R.M.* (regionale Gesundheitsbehörde) das Abfallaufkommen und die ordnungsgemäße Entsorgung anzuzeigen²³⁹. Für gefährliche Abfälle gilt diese Regelung landesweit²⁴⁰. Um Kosten zu sparen, zeigen viele Betriebe deren Abfälle nicht an und lagern diese über Jahrzehnte auf dem eigenen Firmengelände zwischen oder auf firmeneigenen, oft ungeordneten Deponien ab.

Auch für die Bewirtschaftung von *Residuos Hospitalarios*, *Residuos Mineros* und *Residuos de la Construcción* müssen Privatfirmen beauftragt werden.

²³⁴ Z.B.: Concepción (2006): 19.174 CLP/a; Conchalí (2003): 28.582 CLP/a; Lampa (2006): 32.000 CLP/a; Los Andes (2006): 17.950 CLP/a; Ñuñoa (2005): 29.405 CLP/a; Providencia (2006): 37.591 CLP/a; Rancagua (2005): 26.776 CLP/a; San Miguel (2006): 20.531 CLP/a

²³⁵ Alle Haushalte, die in Wohneinheiten mit einem Wert von weniger als 225 UTM (zirka 8.300.000 Chilenische Peso) wohnen, sind von der Bezahlung der Abfallgebühren befreit. Dies entspricht zirka 70 Prozent der chilenischen Haushalte (vgl. **Troncoso Contreras et al. (2006)**, in **ECOAMERICA (2006)**, S. VII – XIII); UTM: Unidad Tributaria Mensual; an die Inflation angepasste Verrechnungswährung zur Berechnung von Steuern (1 UTM = 36.910 CLP; Oktober 2008).

²³⁶ Gesetzliche Gebührenbefreiung bei einem Wert der Wohneinheit von <25 UTM (zirka 920.000 chilenische Pesos). Per Satzung haben viele Kommunen bereits zuvor einen höheren Schwellenwert oder zusätzliche Möglichkeiten der Gebührenbefreiung definiert. So musste in der *Municipalidad* Concepción beispielsweise keine Gebühr bezahlt werden, wenn der Wert der Wohneinheit bei <125 UTM (zirka 4.610.000 Chilenische Peso) lag.

²³⁷ Sr. Víctor Chamorro, I. Municipalidad de Concepción, persönliches Gespräch, 23. Juli 2004, Concepción

²³⁸ Vgl. **Gobierno de Chile – MIDEPLAN (2000)**, S. 13, 18

²³⁹ Vgl. Resolución No 5.081/93, Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, SESMA: Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales (Gesetz bezüglich des Nachweises industrieller Abfälle)

²⁴⁰ Vgl. D.S. 148/03, Ministerio de Salud: Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Gesetz zur Bewirtschaftung gefährlicher Abfälle)

Sonstige Zuständigkeiten

Für die Überwachung einer ordnungsgemäßen Abfallentsorgung sind die *Servicios de Salud* (Gesundheitsbehörden) zuständig. Darüber hinaus lassen diese Behörden Betriebe zu, die im Bereich der Abfallsammlung, des -transports und der -entsorgung arbeiten²⁴¹.

Für die Evaluierung von Umweltverträglichkeitsprüfungen sind die Umweltbehörde *CONAMA* und die regionalen Umweltausschüsse *COREMAs* zuständig²⁴².

Weitere gesetzliche Regelungen

Weitere, bisher noch nicht erwähnte gesetzliche Regelungen, die den Abfallbereich tangieren, sind unter anderem:

- Resolución 7.077/76, Ministerio de Salud (Prohíbe la Incineración de Residuos): Verbietet die Verbrennung von Abfällen in 17 *Municipalidades* in der *Región Metropolitana* (RM)
- Decreto 1/92, Ministerio de Defensa Nacional (Reglamento para el control de contaminación acuática): Verbietet, Abfälle im Meer zu versenken

Es ist geplant, Verordnungen für Klärschlämme und *Residuos Hospitalarios* zu erlassen. Außerdem soll evaluiert werden, ob es sinnvoll ist, ein *Ley General de Residuos* (Abfallrahmengesetz) zu erlassen²⁴³.

5.2.3 Abfallsammlung und -transport

Restabfallsammlung

Die Sammlung von Restabfällen erfolgt in den meisten *Municipalidades* systemlos. Ein Großteil der Bevölkerung stellt die Abfälle am Tag der Müllabfuhr (meist in Kunststofftragetaschen verpackt) am Straßenrand ab. Andere legen diese in die in manchen Straßenzügen aufgestellten *Canastillos* (offene Spannkörbe aus Metall). Einige Haushalte (vor allem aus der Oberschicht), Apartmentgebäude und Kleinbetriebe verfügen über private Umleerbehälter.

Nur eine geringe, aber zunehmende Zahl an *Municipalidades* hat die Sammlung systematisiert. So haben zum Beispiel San Pedro de la Paz, Puerto Montt, Viña del Mar, Antofagasta und mehrere *Municipalidades* im Großraum Santiago Abfallgroßbehälter an den Straßenrändern aufgestellt. Da diese Container selten mehr als ein Block von der Wohnung entfernt sind, kann man *de facto* von einem Holsystem sprechen. Die *Municipalidad* Vitacura (Großraum Santiago) stellt seinen Bewohnern – ähnlich wie in Deutschland – individuelle, systematisierte Umleerbe-

²⁴¹ Vgl. D.F.L. N° 725/67 (Artículos 79, 80), Ministerio de Salud: Código Sanitario (Sanitärgesetz)

²⁴² Vgl. Ley 19.300/94, Ministerio Secretaría General de la Presidencia: Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Umweltrahmengesetz); D.S. 30/97, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz)

²⁴³ Vgl. **Gobierno de Chile – CONAMA Nacional (2005)**

hälter zur Verfügung. Weitere *Municipalidades* (z.B. Valparaíso, Longaví) planen die Einführung von Umleerbehältern.

In der Regel erfolgt die Müllabfuhr dreimal pro Woche. In Santiago und in Talcahuano gibt es Transferstationen. Der Anschlussgrad an die Müllabfuhr beträgt nahezu 100 Prozent. Die Kosten für die Sammlung und den Transport von Restabfällen unterscheiden sich von Kommune zu Kommune sehr stark. Die Angaben reichen von 2.800 bis 17.400 Chilenischen Peso pro Mg²⁴⁴.

Getrenntsammlung von verwertbaren Abfallbestandteilen

Verwertbare Bestandteile von *Residuos Sólidos Asimilables*, *Residuos Industriales*, *Residuos Mineros* und *Residuos de la Construcción*, werden, falls sich dies wirtschaftlich rechnet, vermarktet.

In einigen *Municipalidades* im Großraum Santiago werden verwertbare Hausabfälle getrennt gesammelt und im Holsystem abgeholt (z.B. Ñuñoa, La Florida). Pionier ist die *Municipalidad* La Reina, wo bereits im Jahr 1992 die Getrenntsammlung eingeführt wurde²⁴⁵. Der Erfolg dieser Kampagnen ist sehr mäßig. Sie sind nicht rentabel und daher stark subventioniert (siehe auch Abschnitt 6.4.2). Die formalisierte Getrenntsammlung steht in Konkurrenz zu den informell arbeitenden Wertstoffsammlern, die vor dem Passieren der Sammelfahrzeuge Wertstoffe aus den bereitgestellten Abfällen aussortieren.

Jeweils ein Glas- und ein PET-Recycler haben Vorrichtungen zur Sammlung von Glas und PET-Flaschen an ausgewählten attraktiven Sammelpunkten wie Schulen, Apartmentgebäuden, Büros, Restaurants usw. installiert (Holsystem). Es werden Kunststofffässer (Glas) und Sammelstände²⁴⁶ (PET) eingesetzt. Aufgrund der geringen Anzahl an Sammelpunkten wird keine flächendeckende Versorgung sichergestellt.

Recycler und Zwischenhändler von Glas, PPK, PET-Flaschen, Aluminiumdosen und Getränkekartons haben Depotcontainer zur Sammlung dieser Wertstoffe aufgestellt (Bringsystem). Auch hier ist die Containerdichte so gering, dass nicht von einem flächendeckenden Sammelsystem gesprochen werden kann. Die Container werden nur an attraktiven Standorten aufgestellt, wo mit großen Sammelmengen zu rechnen ist. Die Sammlung konzentriert sich auf die *Región Metropolitana* (RM). Nur Glascontainer sind auch verstärkt außerhalb der Hauptstadtregion anzutreffen.

Im Rahmen der Recherche vor Ort in Chile konnte keine *Municipalidad* identifiziert werden, die eine Getrenntsammlung von organischen *RSD* durchführt. In einigen *Municipalidades* werden allerdings Grünschnitt und Marktabfälle kommunalen oder privaten Kompostwerken angeliefert. Auch die großen Nahrungsmittelproduzenten wählen als Entsorgungsmethode für deren orga-

²⁴⁴ Vgl. **Gobierno de Chile – CONAMA Nacional (2001)**, S. 6 (Abschnitt: Selección de Servicios Privados o Municipal en Manejo de RSD), S. 9 (Abschnitt: Indicadores para Gestión Municipal de Residuos Sólidos); im Jahr 2003 betrugen die Kosten in der *Municipalidad* Concepción zirka 13.700 Chilenische Peso pro Mg (Quelle: *Ilustre Municipalidad de Concepción*)

²⁴⁵ Mitte 2006 wurde dieses System in La Reina aufgegeben und es wurde auf ein Bringsystem umgestellt.

²⁴⁶ An einer Metallvorrichtung aufgehängte Kunststoffsäcke (Foto siehe Abbildung 13)