

# MOBKOM.NET

**Potenzialanalyse, Machbarkeitsstudie,  
Entwicklung von Handlungsschablonen -  
Kompetenzfeld 2**



Das Netzwerk MOBKOM wird vom Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" (GRW) aus Mitteln des Bundes und des Landes

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Vorwort	2
3	Zusammenfassungen	3
3.1	HAW	3
3.2	innotec	5
4	Einleitung mit Visionen, Herausforderungen, aktuellen Problembetrachtungen	5
4.1	Rechtliche und ökonomische Aspekte	6
4.2	Duales System Deutschland	7
4.3	Organisatorische Aspekte	7
4.4	Öffentlichkeitsarbeit	8
5	Definition und Abgrenzung der Technologie & des Anwendungsfeldes	8
5.1	Barcode-Identifikationssysteme	9
5.1.1	Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem	10
5.1.2	Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks	16
5.2	Transponderidentifikationssysteme in Müllschleusen auf Müllsammelplätzen von Wohnanlagen	18
5.2.1	Aufbau und Bedienung	18
5.2.2	Rahmenbedingungen des Projektes	19
5.2.3	Beschreibung von Projektablauf und –ziel	19
6	Benchmarks national, international	24
6.1	Mindestanforderungen der Entsorgungsbetriebe an die Vorhaltung von Restmüllbehältern	24
7	Nationale und internationale Potenziale des Technologie- und Anwendungsfeldes	24
7.1	Internationales Potenzial des Kompetenzfeldes	24
7.2	Weitere Anwendungsfelder für die im Einsatz befindlichen RFID-Transponder	25
8	Analyse + Befunde	27
8.1	Bewertung des Projektes „Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem, Kapitel 5.1.1“ und seiner Nutzenpotenziale	27
8.2	Bewertung des Projektes „Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks“, Kapitel 5.1.2 und seiner Nutzenpotenziale	28
8.3	Bericht zum Abfallmanagementprojekt bei einem kommunalen Wohnungsunternehmen in Berlin	30
8.3.1	Regionaler Einflussfaktor „Gelbe Tonne plus“	30
8.3.2	Regionaler Einflussfaktor „Behälterinhaltsgewicht“	31
8.3.3	Weitere Einflussfaktoren	31
9	Ergebnis Ist-Situation	32
10	Handlungsempfehlung SOLL, Risikobetrachtung	34
11	Abbildungsverzeichnis	35

## 2 Vorwort

„Die Deutschen sind Weltmeister im Mülltrennen“ zitieren Zeitungen und belegen die Ergebnisse von Umfragen. Tatsächlich ist einzuräumen, dass vor allem im ländlichen Raum und in Vorstädten eine weitaus höhere Bereitschaft zur Mülltrennung ausgeprägt ist als in den innerstädtischen Gebieten und Großwohnanlagen. Die räumliche Enge und die damit begrenzten Möglichkeiten unterschiedliche farbige Behälter aufzustellen, aber auch der Bildungsstand und die vielfach fehlende Bereitschaft der Bewohner, sich mit Fragen zur Mülltrennung auseinander zu setzen, sind hier die wesentlichen Einflussfaktoren. Die bestehende Situation ist in Berlin am Vorabend eines Abfuhrtags gut zu beobachten. Während in den vorstädtischen Reihenhaussiedlungen die 80 l Restmüllbehälter bereit stehen, sind im Geschosswohnungsbau 150 l je Wohneinheit und Woche Restmüllvolumen keine Seltenheit (vgl. Tabelle 4). Insofern sind im Kompetenzfeld 2 „Restmülleinsparung“ diese beiden Pole durch geeignete Partner beschrieben:

Die Betrachtung in vorstädtischen, ländlichen Regionen führte das MOBKOM-Gründungsmitglied HAW GmbH, Schwanebeker Weg 4 in 14461 Nauen, im Folgenden HAW genannt durch. Die Betrachtung im innerstädtischen Geschosswohnungsbau führte innotec Abfallmanagement GmbH, Projensdorfer Str. in Kiel, im Folgenden innotec genannt, durch. Die Berichtsauswertung erfolgte durch den "Themenpaten" des MOBKOM-Kompetenzfeldes 2, Mitarbeiter der PACO unlimited AG.

Die Betrachtungen basieren auf einem Geflecht unternehmerischer Entscheidungen der Netzwerkpartner. Hinzu kommen die großen Unterschiede in den Ausgangssituationen (siehe oben) und Rollenverteilungen der Beteiligten bzw. die Marktgegebenheiten, denen sie unterworfen sind. Vor diesem Hintergrund verfolgte das Kompetenzfeld Restmülleinsparung zum Teil auch kontroverse Ansätze. Beide Netzwerkpartner haben ihre Lösungen mit dem Ziel der Restmülleinsparung autark geplant, entwickelt und durchgeführt. Zur Herausstellung der unterschiedlichen Methoden und Verfahren, der sich die Netzwerkpartner bedient haben, ist diese Studie deshalb innerhalb der meisten Kapitel in zwei Teile gegliedert.

## 3 Zusammenfassungen

Auf Grund der teilweise deutlichen Erhöhung der Mietnebenkosten werden seitens der Wohnungswirtschaft neben konventionellen Maßnahmen auch verstärkt technische Möglichkeiten für eine weitere Optimierung der kalten Betriebskosten gesucht.

### 3.1 HAW

Die vorliegende Potentialanalyse bewertet den Nutzen, der durch den Einsatz von Barcode-Identifikationssystemen in der Entsorgungswirtschaft entsteht.

Hierbei werden im Wesentlichen zwei Anwendungsbereiche untersucht:

- Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem

- Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks

In beiden Fällen gestatten Barcodes die Zuordnung des Abfalls zu einem Abfallerzeuger sowie zu einer Anfallstelle. Unter bestimmten Umständen ist – wie weiter unten im Dokument diskutiert – auch eine Zuordnung von Abfallmengen möglich.

Die eingehende Analyse der beschriebenen Nutzungskonzepte kam zu folgendem Ergebnis:

1. Die Einrichtung von **Müllsammelplätzen im ländlichen Bereich** zur Abfallentsorgung im Bringsystem kann eine Alternative zum bestehenden Holsystem sein.

Der dabei geringere Komfort sowie der höhere Aufwand auf Seiten des Abfallerzeugers müssen durch deutlich geringere Abfallgebühren kompensiert werden, damit das System in der Praxis angenommen wird.

Allerdings scheint ein eigener Transport von Abfallbehältern und –säcken in der Praxis für den Abfallerzeuger nicht immer möglich oder zumutbar, besonders in weiträumigen Gebieten, wo u.U. größere Entfernungen zurückzulegen wären.

Weiterhin wäre im z. B. im Landkreis Havelland eine umfangreiche Satzungsänderung für die Müllentsorgung Voraussetzung für die Einführung solcher Systeme. Dies wird nach eingehender Prüfung kurzfristig nicht zu erreichen sein.

Aus diesem Grunde wird dieser Ansatz gegenwärtig zurückgestellt und nicht weiter verfolgt.

2. Für **Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich** wird der Einsatz klassischer Müllschleusen in Verbindung mit Einwurflappen betrachtet, die über Barcode-Karten gesteuert werden und bei Bedarf über die Klappengröße eine Abschätzung der Menge zulassen.

Mit solchen Systemen ist eine Zuordnung von Abfallmengen an einem gemeinsam genutzten Müllsammelplatz zu einzelnen Abfallerzeugern möglich und gestattet somit eine verursachergerechte Abrechnung innerhalb einer Organisationseinheit, wie z.B. einer Wohnanlage, einem Einkaufszentrum oder einem Gewerbehof, und unterbindet durch die Zugangskontrolle per Barcode den Fremdeinwurf.

Diese Effekte zeigen sich aber aus Sicht eines Entsorgungsunternehmens ausschließlich auf der Seite des Kunden, der im Innenverhältnis eine weitere Datenverarbeitung und somit eine verbesserte Abrechnung der Entsorgungskosten und eine Zuordnung von Abfallarten und –mengen zum Erzeuger erreichen kann.

In der Praxis zieht die Einführung solcher Systeme allerdings größere Aufwände für den Aufbau eines IT-Systems nach sich, wenn die

Abrechnungsdaten entweder direkt durch den Systembetreiber verarbeitet werden müssen oder aber über eine Schnittstelle in Drittsystem übertragen werden müssen.

Da auf der Gegenseite die erreichbaren Kosteneinsparungen gering sind, ist die Einführung eines solchen Systems nur mit großen Kunden mit zahlreichen geeigneten Organisationseinheiten sinnvoll, wie sie in Großstädten wohl anzutreffen sind, im ländlichen Bereich aber selten sind, oder muss über einen sehr großen Amortisationszeitraum betrachtet werden.

Auf jeden Fall aber ist ein solches System ohne einen konkreten Partner, für den dieses System den geeigneten Nutzen bringt, nicht sinnvoll und wird darüber hinaus ohne eine entsprechende Anzahl von Implementierungen, für die zahlreiche Bedingungen erfüllt sein müssen, nicht rentabel werden.

Mit dieser Einschätzung hat die HAW die weitere Verfolgung dieses Themas zurückgestellt.

### **3.2 innotec**

Mittels konventioneller Maßnahmen zur Reduzierung von Restmüll konnten bereits für viele Mieter im städtischen Geschosswohnungsbau die Kosten für die Müllbeseitigung gesenkt werden. Die konventionellen Maßnahmen bestehen in der Mieterberatung, Müllplatzreinigung und Gewährleistung einer sortenreinen Wertstoffsammlung in den Müllfraktionen LVP, Papier und ggf. Biomüll.

Untersuchungsgegenstand dieser Studie ist, inwieweit technische Identifikationssysteme durch eine verursachergerechte Verteilung eine weitere Optimierung der Müllbeseitigungskosten wirtschaftlich ermöglichen.

Hierfür wurde ein 390 Wohneinheiten umfassendes Wohngebiet, das von einem kommunalen Wohnungsunternehmen in Berlin verwaltet wird, als Projektgegenstand untersucht. In diesem Wohngebiet wurden bis zum Projektbeginn keine Maßnahmen zur Optimierung der Müllbeseitigungskosten durchgeführt.

Bereits nach einer Projektdauer von knapp 5 Monaten waren erhebliche Reduzierungen der vorgehaltenen Behältervolumen bemerkbar. In den nachfolgenden 4 Monaten der Projektdauer erschien es realistisch, das Behältervolumen für Restmüll um bis zu 75 % zu senken. Die prognostizierte Reduzierung wurde zum Ende des Projektzeitraums erreicht.

Vergleichbare Projekte startete innotec in anderen Regionen mit ähnlichen Erfolgen. Insofern ist zusammenfassend feststellbar, dass technische Maßnahmen als Ergänzung von konventionellen Maßnahmen zur Senkung von Müllbeseitigungskosten wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden können.

Für den Betrieb müssen aber bestimmte Rahmenbedingungen geschaffen werden, die im Einklang mit der gültigen Abfallsatzung stehen müssen und nicht ohne die Beteiligung der kommunalen Entsorgungsunternehmen herstellbar sind.

## 4 Einleitung mit Visionen, Herausforderungen, aktuellen Problembetrachtungen

Schon in den beschriebenen Zusammenfassungen werden aufgrund der stark unterschiedlichen Ergebnisse Herausforderungen und Probleme deutlich, die ergänzt um Visionen detailliert zum Analysethema hinführen.

### 4.1 Rechtliche und ökonomische Aspekte

Die kommunale Abfallentsorgung wird in Deutschland als Teil der Daseinsvorsorge aufgefasst und finanziert sich seit jeher über **Abfallgebühren**.

Die Abfallgebühren werden in den meisten Gebietskörperschaften anteilig am Volumen der Restabfallbehälter bemessen – d.h. am Volumen des vorhandenen Behälters in Verbindung mit der Häufigkeit, mit der dieser während eines Jahres geleert wird. Dieser Maßstab ist streng genommen nicht sehr genau: Zum einen sind die Behälter am Sammeltag unterschiedlich gefüllt und zum anderen werden sie von dem Benutzer nicht bereitgestellt, weil er zum Beispiel im Urlaub ist oder andere Gründe es ihm nicht ermöglichen.

Die gebührenrechtliche Rechtsprechung spricht insoweit vom *Wahrscheinlichkeitsmaßstab*. In den vergangenen Jahren wurden unterschiedliche Maßnahmen getroffen, den Wahrscheinlichkeitsmaßstab zu verbessern und zu einer verursachergerechteren Gebührenbemessung zu kommen („Wirklichkeitsmaßstab“). Beispielsweise statten viele Landkreise und manche Städte ihre Abfallbehälter mit einem elektronisch lesbaren Transponder aus, der es ermöglicht bei jeder Abfuhr den Behälter zu identifizieren, so dass die Abfuhrgebühr an der tatsächlich erfolgten Leerung bemessen wird. Manche Kreise und Städte ergänzen dies mit einer Behälterverwiegung.

Die verursachergerechten Abrechnungssysteme sind nicht nur ein gerechterer Maßstab für die Gebührenbemessung, sondern auch ein Instrument für die Förderung von Abfallvermeidung und -verwertung; zumal der Benutzer über die Abfallmenge beeinflussen kann, wie viel Restabfallgebühr er zu entrichten hat. Die Folge ist, dass in Gebietskörperschaften mit einem gebührenscharfen Identifikationssystem geringere Restabfallmengen entstehen.

Identifikationssysteme sind *behälterbezogen* und schließen alle Benutzer, die einen Behälter gemeinsam befüllen, ein. Im ländlichen Raum ist dies üblicherweise ein Haushalt oder ggf. zwei Haushalte. Dagegen ist es in Städten bzw. Großstädten verbreitet, dass viele Haushalte einen gemeinsamen Behälter benutzen; in Berlin wird ein beträchtlicher Teil der häuslichen Abfälle über 1.100 l Müllgroßbehälter (MGB) abgefahren. Der Einsatz von Identifikationssystemen ist in solchen Situationen kaum möglich, weil ihre Wirkung verpuffen würde, da bei einer gemeinsamen Nutzung eines oder mehrere Behälter folglich *keiner* ein exklusiv wirkendes Interesse daran hat, Gebühren zu sparen und seinen Abfall zu trennen.

Daher gibt es **Müllschleusen**, die quasi das Identifikationssystem im Geschosswohnungsbau sind.

Abfallgebühren werden im Rahmen der Betriebskostenabrechnungen anhand Wohnflächen und/oder Personenbelegung der Wohneinheit auf die Haushalte verteilt. Die Kostenverteilung ist in den Mietverträgen zu jeder Nebenkostenart fest vereinbart.

Die Einführung von Müllschleusen stellt daher eine mietrechtliche Änderung dar, die das BGB hinsichtlich Betriebskosten in §§565ff. behandelt und unter bestimmten Bedingungen genehmigt. Diese Bedingungen sind erfüllt, sofern sich Müllschleusen wirtschaftlich betreiben lassen. Zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften ist daher ein Nachweis zur Wirtschaftlichkeit erforderlich. Das BGB betrachtet dabei natürlich nur die Wirtschaftlichkeit innerhalb seines Geltungsbereiches.

Entsorgungssystemen liegt naturgemäß ein Kreislauf der eingesetzten Ressourcen zu Grunde. An diesem Kreislauf sind mindestens Produzenten, Händler, Transporteure, Verbraucher und Entsorgungsunternehmen unmittelbar beteiligt. Mittelbar beteiligt sind Grundstücks-, Wohnungseigentümer und –verwalter. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist also eine besondere Herausforderung. In dieser Analyse ist sie aus Sicht des Geltungsbereiches des BGB, also für den Kreis der Endverbraucher und deren Vertragspartner (z. B. Wohnungsvermieter) beschränkt.

## **4.2 Duales System Deutschland**

Das duale System ist ein zweites Entsorgungssystem und wurde – neben der öffentlich-rechtlichen Abfallentsorgung – ausschließlich für gebrauchte Verkaufsverpackungen eingerichtet. Im Jahr 1990 wurde die „Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH (DSD)“ als erstes duales System gegründet, welches das heutige haushaltsnahe Rücknahmesystem aufgebaut hat. Die DSD GmbH organisiert im Auftrag ihrer Kunden die haushaltsnahe Sammlung (über die Gelbe Tonne / den gelben Sack, Container für Glas etc.) und stellt die fachgerechte Sortierung und Verwertung der Verpackungen sicher. Gemäß Verpackungsverordnung sind Hersteller und Vertreiber von mit Ware befüllten Verkaufsverpackungen, die typischerweise an den privaten Endverbraucher abgegeben werden, verpflichtet, die Sammlung, Sortierung und Verwertung über ein duales System erfolgen zu lassen. Die Entsorgungsdienstleistungen (Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verkaufsverpackungen) werden über Beteiligungsentgelte finanziert und erfolgen über beauftragte Entsorgungsunternehmen.

Das duale System der DSD GmbH ist seit 1993 flächendeckend in der gesamten Bundesrepublik eingerichtet und organisiert die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verkaufsverpackungen. Bei einer Beteiligung am dualen System der DSD GmbH wird die Einhaltung der entsprechenden Beteiligungspflichten aus der Verpackungsverordnung gewährleistet. (Quelle: [www.gruener-punkt.de](http://www.gruener-punkt.de))

Das duale System stellt einen sehr wichtigen Faktor für die Wirtschaftlichkeit von Müllidentifikationssystem dar. Hier sind die Grundlagen für die Unterscheidung in für Mieter kostenpflichtige Restmüllentsorgung und für Mieter kostenfreie Entsorgung von Wertstoffen aus Verpackungen gelegt.

### **4.3 Organisatorische Aspekte**

Der Einsatz von RFID-Systemen zur Erfassung von Restmüllmengen stellt an eine Betriebskostenabrechnung besondere Anforderungen. Übliche Verbrauchsmessungen z. B. von Kalt-, Warmwasser, Wärme, Allgemeinstrom, etc. finden immer mittels mit dem Gebäude verbundenen, also immobilen Messeinrichtungen statt. Zur Verbrauchsmessung von Restmüllmengen eines einzelnen Mieters dient jedoch ein mobiles Medium, eine Barcodekarte oder ein RFID-Transponder. Diese Tatsache stellt besondere Anforderungen an die Verwaltung dieser mietergebundenen Medien und setzt einen Veränderungsprozess bei Vermietern und Abrechnungsdienstleistern in Gang.

### **4.4 Öffentlichkeitsarbeit**

Erfolgreiche Änderungen des Abfallsystems und des Umlageschlüssels – von der Wohnungsgröße oder der Personenbelegung hin zur verbrauchsabhängigen Abrechnung – werden zum großen Teil durch den aktiven Einbezug der beteiligten Mieter mittels Info-Brief und z. B. einer Mieterversammlung getragen. Insofern ist über die gesetzliche Anforderung hinaus eine aktive Öffentlichkeitsarbeit im Projekt zu berücksichtigen. Formen der Mieterbeteiligung können in Form einer Mieterversammlung, einer Mieterbefragung vor Projektbeginn und einer individuellen Beratung während der Transponder-Ausgabe durchgeführt werden. Schwerpunkte in jeder Mieterdialogform müssen die Funktionsweise bzw. die Nutzung der Müllschleuse sowie die Änderungen des Abfallgebührensystems sein. Die Berechnung eines Mindestkostensatzes beugt dabei Mieterbemühungen, sich mit Hilfe des Systems einer Kostenbeteiligung entziehen zu wollen, vor und trägt auch meistens den Regelungen der Gebietskörperschaft Rechnung.

Wie in allen Lernprozessen ist dabei der Wiederholungsaspekt besonders wichtig. Im Rahmen des Projektbetriebs ist auch ein Testbetrieb, z. B. von 7 Kalendertagen einzuplanen, währenddessen die Mieter ihre Erfahrungen im Umgang mit der Müllschleuse mit dem *innotec*-Bewirtschafter, der den Standort in der Anfangsphase täglich betreut, austauschen können. Des Weiteren sollte für die Nutzerinnen und Nutzer der Müllschleuse bei Unsicherheiten im Umgang oder Funktionsstörungen die Möglichkeit bestehen, eine kostenlose Hotline anzurufen.

## **5 Definition und Abgrenzung der Technologie & des Anwendungsfeldes**

RFID bezeichnet Verfahren zur automatischen Identifizierung von Objekten über Funk. Der Einsatz von RFID-Systemen eignet sich grundsätzlich überall dort, wo automatisch gekennzeichnet, erkannt, registriert, gelagert, überwacht oder transportiert werden muss.

RFID-Systeme werden in vielfältigen Varianten angeboten. Trotz der großen Bandbreite der RFID-Lösungen ist jedes RFID-System durch die folgenden drei Eigenschaften definiert:

1. Elektronische Identifikation:  
Das System ermöglicht eine eindeutige Kennzeichnung von Objekten durch elektronisch gespeicherte Daten.
2. Kontaktlose Datenübertragung:  
Die Daten können zur Identifikation des Objekts drahtlos über einen Funkfrequenzkanal ausgelesen werden.
3. Senden auf Abruf (on call):

Ein gekennzeichnetes Objekt sendet seine Daten nur dann, wenn ein dafür vorgesehenes Lesegerät diesen Vorgang abrufen. Ein RFID-System besteht technologisch betrachtet aus zwei Komponenten, einem Transponder und einem Lesegerät

(Quelle: [https://www.bsi.bund.de/clin\\_174/DE/Themen/ElektronischeAusweise/RadioFrequencyIdentification/radiofrequencyidentification\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/clin_174/DE/Themen/ElektronischeAusweise/RadioFrequencyIdentification/radiofrequencyidentification_node.html))

Bezogen auf die analysierten Verfahren sind also sowohl Barcode-, als auch Transponderidentifikationssysteme zu den RFID-Systemen zu zählen. Der Barcode oder der Transponder befindet sich immer in der Hand des Restmüllverursachers. Dieses technische Hilfsmittel stellt also das Verbrauchermessgerät dar. Die Leseeinheit befindet sich immer an den Mülleinwurfstellen und speichert lediglich die Nutzung für jeden einzelnen Verbraucher.

Die elektronische Speicherung der Nutzungen ermöglicht grundsätzlich mittels existierender Datenaustauschformate und –verfahren eine elektronische Weiterverarbeitung in den Buchhaltungssystemen von Vermietern.

## **5.1 Barcode-Identifikationssysteme**

Im Kompetenzfeld 2 werden Identifikationssysteme in der Entsorgungswirtschaft untersucht. Solche Identifikationssysteme können unterschiedliche Technologien zur Erkennung einsetzen. Während in einer anderen Lösung des Kompetenzfeldes RFID-Transponder eingesetzt werden, wird in diesem Abschnitt die Verwendung von Barcodes untersucht.

Hierbei wird, wie im Abschnitt 5.2 „*Transponderidentifikationssysteme in Müllschleusen auf Müllsammelplätzen von Wohnanlagen*“ auch, die Verwendung von Müllschleusen betrachtet. Während dort aber nur Müllschleusen in der Wohnungswirtschaft im Fokus hat, ist die Betrachtung der HAW etwas weiter gefasst, da alle möglichen Einsatzbereiche untersucht werden sollen. Dies umfasst neben den erwähnten Wohnanlagen auch Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks, und jede private oder öffentliche Einrichtung, bei der für mehrere Beteiligten Abfälle an einer gemeinsamen Müllsammelstelle auflaufen, die später gemeinsam entsorgt werden.

Ein dritter Themenbereich des Kompetenzfeldes, „*Verbrauchsabhängige Restmüllabrechnung*“ untersucht den Nutzen von Gesamtsystemen, die Identifikationslösungen mit einem zentralen Abrechnungsdienst verbinden und als Dienstleistung dem Kunden verfügbar machen.

Diese Fälle haben alle gemein, dass die zahlreichen einzelnen Abfallerzeuger durch

das Entsorgungsunternehmen über den zentralen Müllsammelplatz gemeinsam abgerechnet werden. Hierdurch entsteht die Frage der Kostenschlüsselung, die ursprünglich entweder über eine Verteilung in gleichen Teilen oder, wie z.B. in der Wohnungswirtschaft üblich, nach anderen Mengenschlüsseln, wie Quadratmeter etc, erfolgen musste.

Verursachergerecht sind solche Ansätze in der Regel nicht, weshalb seit geraumer Zeit Identifikationssysteme diskutiert werden, die eine verursachergerechte Schlüsselung der Entsorgungskosten gestatten. Ein solcher Ansatz stellt beispielsweise die Müllschleuse dar, über die die verschiedenen Parteien ihren Müll durch eine Klappe einwerfen, die sich nur öffnen lässt, wenn man über ein entsprechendes Identifikationsmittel verfügt. Dies kann, wie im Abschnitt 5.2 „*Transponderidentifikationssysteme in Müllschleusen auf Müllsammelplätzen von Wohnanlagen*“, mittels RFID-Transponder erfolgen, oder, wie bei der HAW, über die Verwendung von Barcodekarten, die jeder Partei mit einer entsprechenden Kennung übergeben werden.

Bei Einwurf des Abfalls wird dann ein entsprechender Datensatz generiert, der den Einwurf registriert und der Partei für eine spätere Abrechnung zuordnet. Die Datenhaltung erfolgt entweder direkt vor Ort, wo das System dann ausgelesen werden kann, durch einen Dienstleister, der die Daten zentral speichert und dann in aufbereiteter Form verfügbar macht, oder über eine Schnittstelle im zentralen Abrechnungssystem der Hausverwaltung oder einer anderen zuständigen Stelle für die Abrechnung.

Ein solches System kann im gewerblichen Bereich in Einkaufszentren, Gewerbehöfen, Industrieparks, Großbaustellen etc. ebenso eingesetzt werden wie im kommunalen Bereich bei der Entsorgung im Bringsystem zu zentralen Sammelstellen.

Alternativ zum Einsatz von Müllschleusen wurde auch erwogen, die Zuordnung der Abfälle zum Erzeuger über markierte Abfallsäcke vorzunehmen. In diesem Falle würden Säcke mit Barcodes bedruckt und beim Verkauf bzw. bei der Ausgabe dem Teilnehmer zugeordnet. Dies könnte sinnvoll sein, wenn die aufgrund des Abfallvolumens geeignete Behältergröße für den Einwurf mittels einer Klappe zu groß ist, oder um die Systemkosten durch Verzicht auf eine Müllschleuse zu senken.

In diesem Fall würde der Teilnehmer die Abfälle zur Sammelstelle bringen und erst bei der Entsorgung würde die Verwendung des Sackes erfasst und die Abfallmenge dem Teilnehmer zugeordnet. Für dieses System müssen die Müllwerker mit einem mobilen Barcode-Lesegerät ausgestattet werden, um die Zuordnung manuell bei der Entsorgung vorzunehmen.

Dieses Vorgehen hat im beschriebenen Umfeld aber einige Nachteile: Eine nicht autorisierte Entsorgung über die Müllsammelstelle kann kaum verhindert werden und der Aufwand der Entsorgung steigt erheblich, da jeder Sack einerseits bei der Ausgabe erfasst und andererseits bei der Aufnahme gescannt werden muss. Großbehälter oder Pressen sind gar nicht mehr einsetzbar. Zudem beweisen andere Projekte, dass Abfallbehälter mit Barcodes zu einer höheren Fehlerquote führen, da die Barcodes aufgrund von Verschmutzung oder Beschädigung (Witterung, mechanische Beschädigung) nicht immer zuverlässig ausgelesen werden können. Bei Markierung von Behältern scheinen deshalb Transponder geeigneter.

Aus diesem Grunde wird diese Projektvariante verworfen.

Die oben genannten Projektansätze sollten im Rahmen der Potentialanalyse beschrieben, untersucht und auf ihr Nutzenpotential hin bewertet werden. Sie werden in den nächsten zwei Kapiteln 5.1.1 „Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem“ und 5.1.2 „Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks“ beschrieben, analysiert und bewertet.

### **5.1.1 Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem**

Durch die Einführung von Müllsammelplätzen im ländlichen Bereich könnten die Kosten der kommunalen Abfallentsorgung merklich gesenkt werden. Hierbei würden die Bürger im Bringsystem ihre Abfälle zum Müllsammelplatz bringen, wo sie durch das Entsorgungsunternehmen zentral abgeholt und entsorgt würde. Dies reduziert Wegstrecken, Arbeitszeit, also die Entsorgungskosten.

In der vorliegenden Studie werden Untersuchungsergebnisse zusammengefasst, die im Vorfeld zu einem geplanten Pilotprojekt durch die HAW angestellt wurden. Für die bessere Nachvollziehbarkeit der Argumente werden Inhalte / grobe Arbeitsschritte, die resultierenden Effekte und Nutzenpotentiale sowie das Bewertungsergebnis in Kürze dargestellt.

#### **5.1.1.1 Beschreibung des geplanten Projektes**

Für die Umsetzung des Projektes sind zahlreiche Vorbereitungen und Maßnahmen zu ergreifen.

Zuerst sind für diesen Einsatzbereich öffentliche Müllsammelplätze für die kommunale Abfallentsorgung einzurichten. Die Müllsammelplätze sollten sich in geeigneter Entfernung von den Haushalten des Einzugsgebietes befinden, da die Bürger in diesem Modell ihre Abfälle selbst zu den Müllsammelstellen zu transportieren haben. Im Vorfeld einer Einführung sind Analysen durchzuführen, die die zumutbare Entfernung ermittelt.

Die Größe des Müllsammelplatzes sowie der dort befindlichen Behälter ist abhängig von der Anzahl der Personen, die über den Müllsammelplatz abgedeckt werden müssen sowie vom Entsorgungsturnus. Unter Abwägung dieser beiden Faktoren ist über Schätzungen sowie die Auswertung und Interpolation von Erfahrungswerten aus der Abfallentsorgung im Holsystem eine optimale Festlegung zu finden.

Weiterhin ist zu bedenken, dass derzeit in den Haushalten verfügbare Behälter nicht für den Eigentransport geeignet sind. Deshalb ist für die Einführung eines solchen Systems die Festlegung geeigneter Behältertypen, wie z.B. Säcke, Voraussetzung.

Die Entsorgung selbst könnte dann über den Einwurf der Abfälle in eine Müllschleuse erfolgen. Bei Benutzung standardisierter und vorher auszuteilender Säcke erfolgt der

Einwurf über eine größtmäßig an die Größe der Säcke angepasste Klappe. Der Bürger kann die Klappe durch Stecken seiner Bürger-Abfallkarte mit Barcodekennung öffnen und einzeln die Beutel einwerfen.

In diesem Szenario ist eine Müllschleuse mit einem ausreichend großen Behälter (ggf. Presscontainer) zu installieren, in die Abfälle nur über bestimmte Einwurfsklappen eingeworfen werden können. Verschiedene Klappen können für unterschiedliche Sackgrößen geeignet sein.

Die Müllschleusen verfügen über eine computergestützte Einwurfskontrolle. Dieses System, das über Batterie und / oder solarbetrieben funktioniert oder über eine normale Stromversorgung verfügt, wird bei Installation mit den Bürgerdaten des Einzugsbereiches versehen, um eine Zuordnung der Abfallentsorgungen zum Bürger zu ermöglichen. Hierbei müssen im Vorfeld keine ausführlichen Daten gespeichert werden, es reicht das Hinterlegen einer Kennung, über die die Abfälle dort, wo die Abfall-Gebührenabrechnung erfolgt, dem Bürger zugeordnet werden können.

Die Müllschleuse wird also mit einer Liste von „Bürgernummern“ gespeist. Wenn ein Bürger seinen Abfall entsorgen möchte, kann er mittels seiner Barcode-Karte die seiner Abfallbehältergröße angepassten Einwurfsklappe öffnen und den Abfall einwerfen. Sofern die Klappe nicht leer wieder geschlossen wird, wird die Entsorgung in Höhe der Menge, für die die Klappe geeignet ist, dem Bürger zugeordnet. Unterschiede im Befüllungsgrad der Klappen werden nicht berücksichtigt, vielmehr wird eine durchschnittliche Befüllung (z.B. von 85%) unterstellt.

Aus der Summe der Entsorgungen über die verschiedenen Klappen der Müllschleuse werden die ermittelten Abfallmengen dem Bürger zugeordnet. Diese Abrechnungsdaten werden bei der Entsorgung z.B. durch eine Datenkarte ausgelesen und auf dem Betriebshof in das zentrale System überspielt.

Hierdurch ist eine annähernd verursachergerechte Abrechnung von Entsorgungen möglich.

Sofern für dieses Projekt ein wirtschaftlicher oder organisatorischer Nutzen nachgewiesen werden kann, ist in einem weiteren Schritt die technische und praktische Machbarkeit im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu ermitteln. Sofern auch diese zu einem positiven Ergebnis kommt, ist vorgesehen, ein Pilotprojekt mit dem beschriebenen Aufbau durchzuführen.

Das Projekt wäre ganz grob folgendermaßen vorzubereiten:

1. Ermittlung eines geeigneten Testgebietes
2. Bestimmung des Standortes, der Größe und sowie der Ausstattung der Müllsammelplätze
3. Technischer Aufbau der Müllsammelplätze
4. Installation der geeigneten IT-Systeme für die Erfassung, das Speichern sowie die Übertragung der Entsorgungsdaten

5. Organisation des Betriebs und Information der betroffenen Haushalte
6. Vorbereitung der IT-Systeme mit den Basis-Stammdaten, Produktion von Barcode-Karten oder Aufklebern, bzw. (sofern anwendbar) Druck der Barcodes auf entsprechende Säcke
7. Start des Pilotbetriebes

Folgende technische Komponenten sind für das System erforderlich:

- IT-System mit Bürgerdaten für die Gebührenabrechnung, das geeignet ist, Entsorgungsmengen des Bürgers zu verwalten und in der Abrechnung zu berücksichtigen.
- Klappensteuerung an der Müllschleuse, die die über die Barcodekarte übergebene Bürgerkennung mit den gespeicherten Stammdaten vergleicht und den Einwurf nur für registrierte Teilnehmer gestattet
- Daten-Speichergerät an der Müllschleuse, das Klappeneinwürfe über die im Barcode befindliche Bürgernummer dem Erzeuger zuordnet und lokal speichert. Alternativ könnte auch eine Online-Datenübertragung an das verarbeitende System vorgesehen werden, sofern der hieraus entstehende Nutzen die Mehrkosten aufwiegt.
- Sofern keine Online-Schnittstelle verfügbar ist, ist ein mobiles Auslesegerät, oder eine Datenkarte vorzusehen. Letztere würde regelmäßig an der Müllschleuse ausgetauscht, um in der Zentrale ausgelesen zu werden.

Das Projekt wurde nach dem jetzigen Kenntnisstand nur grob skizziert, um einen Überblick über das System und seine Möglichkeiten zu erhalten. An dieser Stelle wurden noch nicht alle technischen und organisatorischen Einzelheiten festgelegt. Weitere, noch offene Fragen und Detailfestlegungen sind im Laufe des Projektes zu spezifizieren.

Das nachfolgende Schaubild zeigt kurz den Ablauf und das Zusammenspiel der Systemkomponenten.

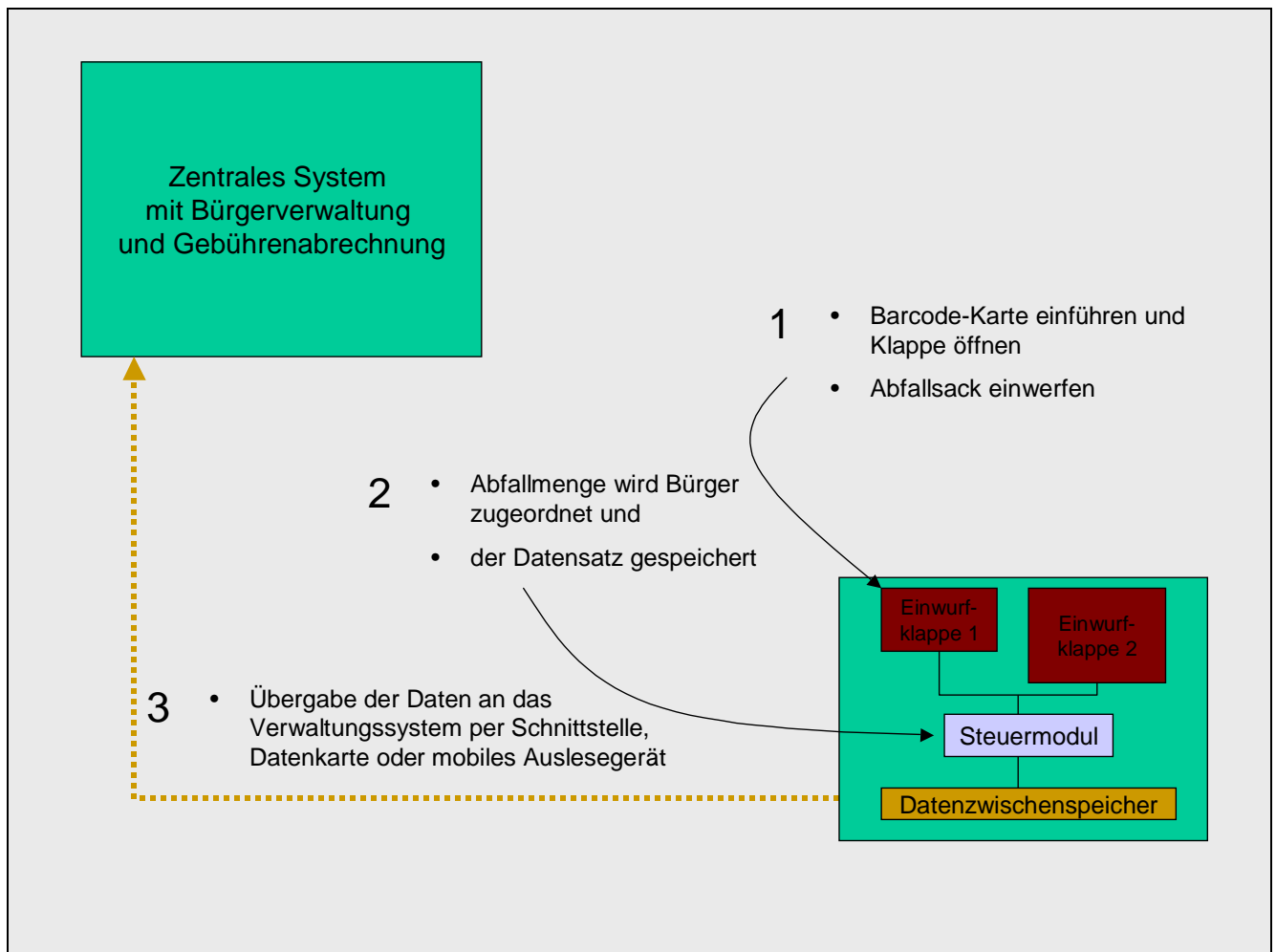


Abbildung 1, Systemübersicht HAW Müllschleuse

### 5.1.1.2 Ziele und Potentiale des Projektes

Für das Teilprojekt „Müllsammelplätze im ländlichen Bereich“ sollen im vorliegenden Abschnitt die möglichen Nutzenpotentiale benannt und geschätzt werden.

Im ländlichen Bereich sind die Hauptschwierigkeiten der Müllentsorgung die langen Transportwege. In Regionen mit geringerer Bevölkerungsdichte sind ungleich längere Wege zurückzulegen, als in städtischen Gebieten. Das Resultat sind höhere Entsorgungskosten und ein höherer Bedarf an Fahrzeugtechnik für die Entsorgungstouren.

Eine oft diskutierte Lösung könnte der Ansatz der Müllentsorgung über Müllsammelplätze darstellen, zu denen die Bürger ihre Abfälle eigenständig transportieren. Hierdurch könnten Entsorgungswege signifikant gesenkt werden. Schätzungen zufolge kann mit einer Zeiteinsparung von 40 bis 60% gerechnet werden, die die Entsorgungskosten positiv beeinflussen. Wenn hierdurch ganze Fahrzeuge eingespart werden können, vergrößert dies die Einsparung weiter.

Beim Einsatz von Müllschleusen kann also der Wirkungsgrad der Entsorgung erhöht werden, indem Aufwand und Ressourcenbindung je entsorgten Haushalt verringert werden. Dies zieht entweder die Möglichkeit nach sich, dass größere Gebiete mit sonst gleichen Ressourcen bedient werden können, oder aber in einem niedrigeren Ressourcenbedarf im Entsorgungsbetrieb.

Ziel des Projektes ist deshalb die Untersuchung der Machbarkeit sowie der Nachweis der Nutzenpotentiale.

Für die Nutzenanalyse sollen die möglichen Effekte dieses System weiter beleuchtet werden.

Als primären Effekt konnte im Rahmen dieses Dokumentes eine zu erwartende Aufwandsreduzierung festgestellt werden, die z.B. in einer Kostenminderung oder einer Freisetzung von Ressourcen für andere Aufgaben mündet.

Für kommunale Betriebe, die sich aus Gebühren refinanzieren gilt der Grundsatz, dass die entstehenden Kosten durch die Gebühren zu decken sind. Unter-, aber auch Überdeckungen sind zu vermeiden und mittelfristig durch Gebührenanpassungen anzugleichen.

Aus diesem Grunde hätte eine Einführung des Systems bei Eintreten der erwarteten Nutzenpotentiale eine Senkung der Gebühren für den Bürger zur Folge.

Wenn auf Seiten des Entsorgungsbetriebes eine Aufwandserleichterung zu verzeichnen ist, steht dem auf Seiten der Haushalte ein Mehraufwand gegenüber, wenn diese die Abfälle eigenständig zum Müllsammelplatz bringen müssen.

Je nach Entfernung zum Müllsammelplatz bringt dies weitere logistische Herausforderungen für die Haushalte, die ggf. die Abfälle in geeigneten Behältern sammeln und dann regelmäßig zur Müllsammelstelle bringen müssen. Dies bedeutet aber, dass geeignete Behälter erforderlich sind, mit denen eine Privatperson die Abfälle transportieren kann. Anforderungen an solche Behälter umfassen für den Eigentransport geeignete Behältergrößen, die leichte Transportierbarkeit (Haltegriffe, Rollen, etc.) ebenso wie den Schutz der Kleidung vor Verschmutzung oder Beschädigung.

Ist für den Weg ein Fahrzeug nötig, würden manche Haushalte u. U. aus dem System herausfallen. Für die anderen gilt, dass die Abfälle in geeigneten Behältnissen transportiert werden, die ein Verladen in Privatwagen erlauben und diese nicht beschädigen oder beschmutzen. Es ist hierbei zu bedenken, dass Privatfahrzeuge in der Regel nicht für den Transport von Abfällen geeignet sind und kaum einer einen „Mülleimer“ in den Innenraum seines PKW legen möchte.

Ist es angedacht, die Abfälle zu Fuß zur Müllsammelstelle zu bringen, sind Entfernung und Gewicht der Abfälle zu bedenken, die auch schwächere oder gebrechliche Menschen zurücklegen können müssen. In diesem Fall sind u. U. geeignete Transportgeräte, wie Rollwagen o. ä. zur Verfügung zu stellen.

In jedem Fall, zu Fuß oder mit einem Fahrzeug, aber sollte der Weg in weniger als 10 Minuten zurückzulegen sein, damit die Betroffenen die Mühe als zumutbar erleben. Insgesamt aber stellt sich die Frage, ob dieses System, selbst mit signifikanten Gebührensenkungen, auf die Akzeptanz der Betroffenen stieße.

Auf der formalen Seite ist für die Einführung eines solchen Systems eine umfassende Satzungsänderung erforderlich, die wirtschaftlich, juristisch und politisch eingehend zu prüfen wäre. Diese Prüfung muss auf Seiten des Landkreises erfolgen.

### **5.1.2 Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks**

Im privaten und gewerblichen Bereich (abzugrenzen von der kommunalen Abfallentsorgung) sind an bestimmten Stellen Entsorgungsleistungen für mehrere oder gar zahlreiche Erzeuger gemeinsam zu erbringen. Dies betrifft Wohnanlagen ebenso wie Gewerbehöfe und Einkaufszentren oder Industrieparks, die alle gemein haben, dass über eine zentrale Stelle zahlreiche Einzelparteien entsorgt werden wollen oder sollen, weil dies organisatorisch nicht anders möglich wäre oder aber erheblich aufwendiger würde. Zudem würde sich gegenüber dem Entsorgungsunternehmen die Zahl der einzeln zu verwaltenden Kunden vervielfältigen. In solchen Fällen ist es sinnvoll, die Entsorgung zentral zu organisieren und die Entsorgungskosten gegenüber dem Einzelnen aufzuschlüsseln.

Eine Möglichkeit hierbei ist die Einführung von Müllschleusen, die den Einwurf von Abfällen nur durch Ausweis mit einer Barcodekarte gestattet. Danach ist der Einwurf möglich und der zu entsorgende Abfall kann für die Abrechnung dem einwerfenden Abfallerzeuger zugerechnet werden.

#### **5.1.2.1 Beschreibung des geplanten Projektes**

Für die Vorbereitung eines Pilotprojektes ist zuerst ein geeigneter Projektpartner zu finden, also der Betreiber einer Wohnanlage, eines Gewerbehofes, eines Einkaufszentrums oder Industrieparks. Sofern dieser Partner für die interne Weiterberechnung der Entsorgungskosten oder aus anderen, organisatorischen Gründen eine Müllschleuse wünscht, kann das Projekt in Angriff genommen werden.

Zuerst ist ein Müllsammelplatz (der evtl. schon besteht, sonst aber einzurichten wäre) auszuwählen. Dieser muss ausreichend groß für die zu erwartende Abfallmenge, die hierfür notwendigen Behälter sowie für die Müllschleuse selbst sein.

Die Funktionen entsprechen den in 5.1.1.1 „*Beschreibung des geplanten Projektes*“ beschriebenen: Auch das Systemschaubild auf Seite 14 ist im vorliegenden Kontext vollständig übertragbar. Die Müllschleusen verfügen über Einwurflappen, die sich nur öffnen lassen, wenn der Abfallerzeuger über eine gültige Barcodekarte verfügt, mit der er sich beim Einwurf ausweist. Nach Stecken der Karte lässt sich die Klappe öffnen und der Abfall kann eingeworfen werden. Die Entsorgung wird mit der Abfallmenge, für die die genutzte Klappe geeignet ist, dem Erzeuger zugerechnet.

Im Rahmen des Projektes sind also grob folgende Arbeitsschritte zu erledigen:

1. Projektvorbereitung und –abstimmung mit dem Kunden und Bestimmung des Müllsammelplatzes
2. Technischer Aufbau des Müllsammelplatzes mit der Müllschleuse und der notwendigen IT-Technik
3. Organisation des Betriebs
4. Vorbereitung der IT-Systeme mit den notwendigen (Stamm-)Daten; Produktion und Ausgabe der Barcodekarten
5. Start des Pilotbetriebes

Auch die hier erforderlichen technischen Komponenten entsprechen in etwa den im Kapitel 5.1.1.1 beschriebenen:

- Abrechnungssystem für die Umlage der Entsorgungskosten
- Steuerungseinheit, die nach Stecken der Barcodekarte den autorisierten Teilnehmer den Einwurf von Abfällen über die Einwurflappen gestattet
- Datenverarbeitung und Speichern eines Datensatzes bei jedem Einwurf von Abfällen mit der entsprechenden Nutzerkennung des Abfallerzeugers
- Datenspeichergerät an der Müllschleuse oder Schnittstelle für die Online-Datenübertragung in Echtzeit
- Ggf. mobiles Auslesegerät, wenn Daten nicht über eine Schnittstelle oder über eine Datenkarte in das Zielsystem gebracht werden

### **5.1.2.2 Ziele und Potentiale des Projektes**

Der Einsatz von Müllschleusen im privaten bzw. gewerblichen Bereich bietet dem Betreiber einer Wohnanlage, eines Gewerbehofes, eines Einkaufszentrums oder Industrieparks verschiedene Nutzenpotentiale. Es gestattet ihm, an einer zentralen Stelle einen Müllsammelplatz einzurichten, von dem aus für den gesamten Komplex gemeinsam die Abfallentsorgung erfolgen kann. Dies erleichtert die logistischen Prozesse, weshalb dies auch schon vor dem bzw. ohne den Einsatz von Müllschleusen üblich war. Allerdings hatten Müllsammelplätze verschiedene Nachteile, die durch den Einsatz von Müllschleusen reduziert werden können:

- eine Zuordnung der zu entsorgenden Abfälle ist erst über die im Barcode oder einem anderen Identifikationsmittel enthaltene Kennung schon beim Einwurf möglich; dies gestattet eine verursachergerechte Abrechnung der Entsorgungskosten, wo zuvor über andere Parameter behelfsmäßig die Kosten aufgeschlüsselt wurden
- ohne eine entsprechende Barcodekarte ist ein Einwurf über die Müllschleuse nicht möglich, da sich die Klappen nicht öffnen lassen; Fremdeinwürfe werden

hierdurch verhindert, was hilft, die Entsorgungskosten gering zu halten

- die unmittelbare Zuordnung von Abfallmengen ist ein Anreiz zur Mülltrennung, wenn andere Abfallfraktionen oder Wertstoffe zu günstigeren Konditionen entsorgt werden, da dies unmittelbar die eigenen Entsorgungskosten reduzieren würde; das Restmüllaufkommen kann so im Einzelfall reduziert werden, was ebenfalls die Entsorgungskosten senkt
- die genaue Erfassung der Abfalleinwürfe gestattet eine präzisere Analyse des Abfallaufkommens; durch Zuordnung zu den verschiedenen Abfallerzeugern können detaillierter Informationen über Menge und Anfall von Abfällen erlangt werden, was ggf. eine weitere Optimierung von Behältern und Entsorgungszyklen gestattet; durch die Entwicklung von Nutzerprofilen, die sich aus solchen Daten ableiten lassen, ist weiterhin eine noch bessere Abrechnung nach dem Verursacherprinzip möglich

Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass für solche Betreiber das Vorhandensein von IT-Systemen Voraussetzung ist, die solche Daten verarbeiten können. Ggf. sind vorhandene Systeme zu erweitern und Schnittstellen einzurichten.

Aus Sicht des Entsorgungsunternehmens bieten solche Modelle die Möglichkeit, neue Dienstleistungen und Produkte am Markt anzubieten und dadurch ggf. zusätzliche Umsätze zu generieren. Dies beginnt bei der Beratung des Kunden, geht über die Einrichtung und Inbetriebnahme solcher Systeme und könnte bis zum Betrieb der Anlage im Modell eines ASP (Application Service Providing) gehen. Weiterhin könnten aus den einzelnen Datensätzen fertige Abrechnungsdaten für den Kunden generiert und für die weitere Verarbeitung exportiert werden.

## **5.2 Transponderidentifikationssysteme in Müllschleusen auf Müllsammelplätzen von Wohnanlagen**

Wie in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnt, ist das Prinzip der Müllschleuse vergleichbar mit dem mittels Identifikationssystem ausgestatteten Behälter. Ein Unterschied zum Behälter-Identifikationssystem besteht darin, dass eine Müllschleuse auf Grund des erforderlichen technischen Aufwandes erst dann wirtschaftlich rentabel ist, wenn mindestens 25-30 Wohneinheiten daran angeschlossen sind.

### **5.2.1 Aufbau und Bedienung**

An den Untersuchungsstandorten wurde ein Müllschleusensystem, das aus einem wetterfesten Gehäuse für den geöffneten 1.100 l Restmüllbehälter besteht, aufgestellt. Auf dem Deckel befinden sich zwei Öffnungsklappen mit einem Fassungsvermögen von 5 und 15 Liter. Andere Klappengrößen, z. B. 5 und 20 Liter oder 10 und 20 Liter können bereitgestellt werden. Diese Klappen lassen sich nur mit einem persönlichen RFID-Transponder öffnen.

Jede Benutzereinheit (Haushalt) erhält einen RFID-Transponder, auf dem sich eine Identifikationsnummer befindet. Diese Identifikationsnummer ermöglicht die Zuordnung der Nutzungen des einzelnen Haushaltes und somit die Abrechnung der Müllgebühren im Verhältnis der eingeworfenen Abfallvolumina.

Der Benutzer aktiviert zunächst die Müllschleuse, in dem er seinen RFID-Transponder

vor das Bedienfeld hält; dabei wird die auf dem RFID-Transponder gespeicherte Nummer gelesen und geprüft. Bei einer positiven Überprüfung leuchtet eine grüne Lampe am Bedienfeld auf und die gewünschte Schleusenklappe (5 oder 15 l) kann geöffnet, befüllt und wieder geschlossen werden; der Abfall fällt in den geöffneten 1.100 l Restmüllbehälter. Ein nochmaliges Öffnen der Schleusenklappe wird über die automatische Verriegelung verhindert. Die wesentlichen Nutzungsdaten – Datum, Uhrzeit, Identifikationsnummer, Schleusennummer und gewählte Schleusenklappenöffnung – werden ausschließlich bei einem vollständigen Bedienungsablauf aufgenommen und gespeichert.

### **5.2.2 Rahmenbedingungen des Projektes**

Aus bereits im Zeitraum November 2006 bis Juli 2007 durchgeführten Studien (ATUS-Gutachten „Müllschleusen in Hamburg“ von Juli 2007; Wissenschaftliche Begleitung der Einführung von Müllschleusen in der Stadt Erfurt, Abschlussbericht September 2007 des Witzhausen-Instituts, beide auftrags innotec-abfallmanagement GmbH) gewonnene Erkenntnisse begründet innotec folgende Rahmenbedingungen im Sinne von Erfolgsfaktoren für alle Projekte zur Restmülleinsparung:

- 1) Mit der Restmülleinsparung ist eine Kosteneinsparung immer obligatorisch.
- 2) Die Mieter, die Restmüll einsparen, sind an der Kosteneinsparung ihrer Einsparleistung entsprechend, also verursachergerecht zu beteiligen
- 3) innotec ist gegenüber den Entsorgungsunternehmen bevollmächtigter Vertreter des Wohnungsunternehmens.
- 4) innotec betreut Mieter und Müllsammelplätze über die gesamte Projektlaufzeit hinweg an mindestens 3 Tagen wöchentlich, auch an Wochenenden.
- 5) innotec kontrolliert die sortenreine Sortierung der Wertstoffe (Papier, Glas, DSD)
- 6) innotec finanziert alle Leistungen (Dienstleistung und Bereitstellung der Müllschleusen) ausschließlich erfolgsabhängig, so dass seitens des Wohnungsunternehmens keine monetäre Investition erforderlich ist.

innotec spricht vor dem Hintergrund dieser Faktoren auch von Abfallmanagementprojekten, da sich innotec allen in diesem Zusammenhang anfallenden Aufgaben ggf. bis hin zur Betriebskostenabrechnung annimmt.

### **5.2.3 Beschreibung von Projektablauf und –ziel**

Das kommunale Wohnungsunternehmen wählte 411 Wohneinheiten in Berlin-Wedding aus, die an das Abfallmanagementprojekt angeschlossen werden sollten. Die Mieter dieser Wohneinheiten brachten ihren Restmüll sowie die Wertstoffe Papier, Glas und aus DSD-Verpackungen zu Müllsammelplätzen. Insofern konnte der Volumenbedarf für alle Abfallfraktionen an diesen Müllsammelplätzen analysiert werden.

Anzahl Wohneinheiten:	411 (zwei Räumlich getrennte Objekte)
Anzahl 1100-Liter Restmüll-Behälter:	38 (2x bzw. 3x wöchentliche Leerung)
Restmüll-Behältervolumen/Wohneinheit:	194,00 Liter/Woche
DSD-Behältervolumen/Wohneinheit:	14,72 Liter/Woche
Papier-Behältervolumen/Wohneinheit:	20,36 Liter/Woche
Bio-Behältervolumen/Wohneinheit:	2,62 Liter/Woche
Glas-Behältervolumen/Wohneinheit:	1,20 Liter/Woche
Projektbeginn:	1.12.2009
Abfallschleusen:	11 auf 11 Müllsammelplätzen

Der Anteil der Fehlwürfe in die Wertstoffbehälter beträgt zwischen 5 und 10 Prozent. Auf den Müllsammelplätzen wird auch Sperrmüll gelagert.



**Abbildung 2, Wertstoffbehälter (Quelle: innotec Projektbericht)**



**Abbildung 3, Müllsammelplatz vor Abfallmanagement (Quelle: innotec Projektbericht)**

Auf dieser Grundlage analysierte innotec die Ausgangssituation und definierte folgende Projektziele:

Mittels einer verursachergerechten Verbrauchsmessung ist das Restmüll-Behältervolumen/Wohneinheit innerhalb von längstens 12 Monaten auf durchschnittlich 53 Liter an allen 11 Müllsammelplätzen reduziert. Die grobvolumigen Fehlwürfe in den Wertstoffbehältern sind arbeitstäglich aussortiert. Die Sauberkeit auf den Müllsammelplätzen ist verbessert, die Betriebskosten sind nachhaltig gesunken. Das Projekt beginnt am 1. Dezember 2009.

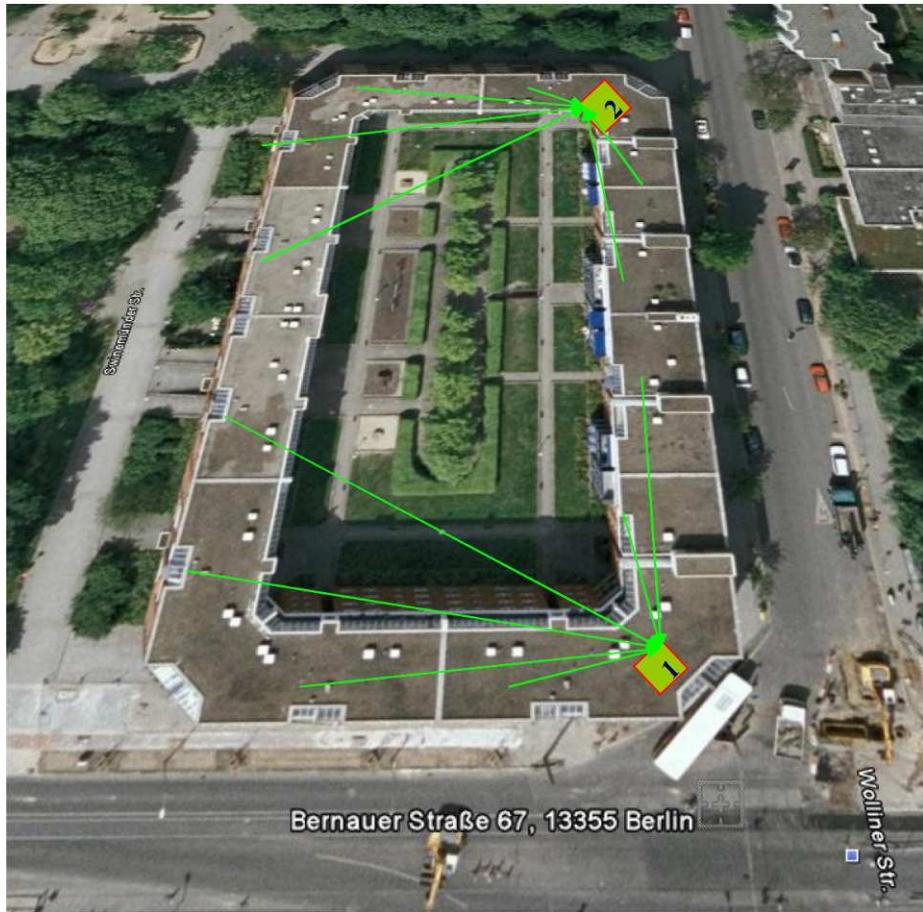


Abbildung 4, 2 Müllsammelplätze des beschriebenen Projektes (Quelle: innotec)



**Abbildung 5, 9 weitere Müllsammelplätze des beschriebenen Projektes (Quelle: innotec)**

Zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben wurden die Mieter rechtzeitig vor dem Projektbeginn über die Änderung des Verteilerschlüssels für die Nebenkostenart „Restmüll“ schriftlich informiert. Zur Vermeidung von Projektboykotts ist zu empfehlen, Restmüllkosten nicht vollständig verursachergerecht zu verteilen. Für die Bereitstellung von Behältervolumen unterstellt die BSR ein Volumen pro Woche und Haushalt in Höhe von 30 Liter. Insofern ist eine Beteiligung jedes Haushaltes an diesen Bereitstellungskosten mit dem Prinzip der Verursachergerechtigkeit vereinbar.

Kurz vor Projektbeginn wurden die Müllschleusen aufgestellt und den Mietern persönlich vorgeführt. Bedienung, Funktionsweise und das Ziel der Einführung wurde an drei verschiedenen Terminen erläutert. Zu diesen Terminen erreichte innotec Bewohner von 372 der 411 beteiligten Wohneinheiten. Besonders gefiel den Bewohnern die Sauberkeit auf dem Müllsammelplatz, die das Abfallmanagementprojekt mit sich bringt. Zusätzlich schulte innotec auch die Hausmeister und andere auf den Müllsammelplätzen aktive Reinigungskräfte im Umgang mit den Müllschleusen.

Die Müllsammelplätze wurden täglich betreut. Der innotec-Liegenschaftsbetreuer korrigierte großvolumige Fehlwürfe in den Behältern und reinigte einmal wöchentlich alle Müllsammelplätze. Die Restmüllbehälter wurden an den Ladetagen bereitgestellt und zurückgebracht. Weiterhin wurden die Mieter aktiv für das Abfallmanagement

mittels eines vorher erarbeiteten Kommunikationskonzeptes, das verschiedene Maßnahmen vorsah, sensibilisiert: gezielte Ein- und Auszugberatungen, Haushaltsnahe Sammlung von Altbatterien; Verteilung von Infobroschüren; „Küchenberatung“ zu geeigneten Müll-Trennsystemen. Außerdem wurden die Mieter aktiv über ihre Verursachung von Restmüll informiert und ggf. beraten.

## **6 Benchmarks national, international**

### **6.1 Mindestanforderungen der Entsorgungsbetriebe an die Vorhaltung von Restmüllbehältern**

Viele Gebietskörperschaften in Deutschland schreiben Mindestbehältervolumina je Haushalt oder je Person vor. Eine einfache Umsetzung bietet dabei immer ein Mindestvolumen je Haushalt und Woche. In Berlin beträgt dieses Volumen z. B. 30 Liter. Bewertet mit der Abfuhrhäufigkeit ergibt sich das vorzuhaltende Behältervolumen. Das Ziel von Maßnahmen zur Senkung von Restmüllkosten (Reduzierung der Abfuhrhäufigkeit oder der Behältergrößen) muss immer das jeweils gültige Mindestvolumen sein. In Gebietskörperschaften ohne Mindestvolumen zeigt sich, dass eine Restmüllmenge von 30 Litern je Haushalt und Woche einen sehr guten Wert darstellt. In vielen Wohnanlagen in Berlin lassen sich bei Durchsicht der Abfallkostenbescheide vorgehaltene Behältervolumen von bis zu 180 Liter je Haushalt und Woche feststellen.

Die Messung von Restmüllmengen stellt keine für die Bereitstellung von Wohnraum existenzielle Leistung dar. Daher haben sich die vom Kompetenzfeld untersuchten Wohnungsunternehmen in Polen noch nicht mit diesem Thema beschäftigt. Der Betriebskostenanteil am Gesamtkostenaufwand für Mieter ist noch nicht so hoch wie in Deutschland. Wohnungsunternehmen in Polen arbeiten an Maßnahmen zur existenziellen Wohnraumsicherung.

Weitere internationale Untersuchungen waren daher nicht Gegenstand der Analyse im Kompetenzfeld 2.

## **7 Nationale und internationale Potenziale des Technologie- und Anwendungsfeldes**

### **7.1 Internationales Potenzial des Kompetenzfeldes**

Während des Förderzeitraums ergaben sich einige Kontakte zu Branchenvertretern der Wohnungswirtschaft und zuständigen Ministerien in Polen. Die Gesellschaft „Rekopol“ ist für Polen Repäsentant in der europäischen Dachorganisation „PRO EUROPE s.p.r.l. Packaging Recovery Organisation Europe“ ( <http://www.pro-e.org/> ). Deutschland wird durch die „Duales System Deutschland GmbH“ vertreten. Auf dieser Ebene herrschen also vergleichbare Rahmenbedingungen.

Die Restmüllentsorgung ist in Polen jedoch nicht von existentieller Bedeutung. Insofern ist zu berücksichtigen, dass zunächst alle die Existenz der Wohngebäude bzw. der Wohnungsunternehmen bedrohenden Aspekte im Vordergrund stehen. Nach

Auskunft der polnischen Delegierten auf Netzwerkveranstaltungen müsse man sich zuerst diesen für die Wohnungswirtschaft in Polen existenziell relevanten Anwendungsfeldern widmen, um die Gebäudesubstanz bewohnbar zu erhalten.

## **7.2 Weitere Anwendungsfelder für die im Einsatz befindlichen RFID-Transponder**

Die nächste Abbildung illustriert die mannigfaltigen Einsatzmöglichkeiten von RFID-Transpondern in Wohngebäuden:

- Gebäudezugang
- Zugang zu Gemeinschaftsräumen (Hausanschlussräume, Keller, Wasch- und Trockenräume, Fahrradräume, etc.), „Bauzylinderanwendung“ während Sanierungsphasen
- Aufzugsteuerungen,
- Ergänzungsanwendung wie z. B. Briefkasten
- Abrechnung von Gemeinschaftseinrichtungen oder Services, z. B. Gemeinschaftswaschküchen



Abbildung 6, Die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von RFID-Transpondern in

## Wohngebäuden

Insbesondere über die Abrechnung von Gemeinschaftseinrichtungen besteht innerhalb des Netzwerkes Verbindungspotenzial zum Kompetenzfeld 3 „Mieterservices“. Im Förderzeitraum wurde dieses Potenzial noch nicht erschlossen, da der eingesetzte RFID-Transponder, hier der sog. Pacoclip, ausschließlich für die verursachergerechte Erfassung von Restmüll zur Einsparung von Restmüllkosten eingesetzt wurde.

Für den effektiven, multifunktionalen Einsatz eines einzigen RFID-Transponderformates für Nutzer von Wohngebäuden ist eine zentrale Berechtigungsverwaltung, vergleichbar mit einer Benutzerverwaltung, wie sie mittlerweile auch in einfachen IT-Strukturen eingesetzt wird, erforderlich. Die Primärprozesse der Wohnungswirtschaft stellen die Bereitstellung von Wohnraum sicher. Aus diesen Prozessen resultiert heute auch schon eine Berechtigungsverwaltung beschränkt auf Zutrittsberechtigungen in Form der Schlüsselverwaltung. RFID-Transponder sind, wie die Abbildung 6 zeigt, aber in wesentlich mehr Funktionen einsetzbar als nur für die Nutzung von Türen zu berechtigen. Außerdem bieten sie die Möglichkeit, Zutrittsberechtigungen auch zu bestimmten Tageszeiten oder/und Wochentagen zu steuern. Sowohl aus Mieter-, als auch aus Vermietersicht sprechen viele Argumente für einen multifunktionalen Einsatz.

### Für Mieter

- 1) ist die Bedienung immer einfach und intuitiv.
- 2) werden durch eine entsprechende Gestaltung die dem Vermieter wichtigen Werte, wie z. B. Sicherheit, soziale Zugehörigkeit vermittelt.
- 3) können Betriebskosten eingespart werden.
- 4) können Notöffnungen Material schonender und so kostengünstiger durchgeführt werden.
- 5) ist der Einsatz komfortabel und zeitgemäß.

### Für Vermieter

- 1) steigert der Einsatz die Sicherheit von Wohngebäuden bzw. erhöht den Schutz vor Vandalismus, da die RFID-Transponder nicht unberechtigt kopiert und bei Verlust einfach gesperrt werden können
- 2) wird die Mieterbindung durch die o. a. Gründe erhöht.
- 3) optimiert der Einsatz die Zutrittsorganisation in der laufenden Betreuung der in den Wohngebäuden befindlichen technischen Anlagen und Anschlüsse an die Versorgung mit Ressourcen.
- 4) können neue Anwendungen in Wohngebäuden mit geringerem Investitionsaufwand realisiert werden, da die RFID-Transponder bereits durch die erste Einsatzmöglichkeit finanziert sind. Dieser Aspekt ist besonders interessant, da die Anschaffung der RFID-Transponder im Zusammenhang mit der Restmülleinsparung durch verursachergerechte Zuordnung bereits durch die Kosteneinsparung finanziert werden kann. Für den Einsatz an Haustüren zur Steigerung der Gebäudesicherheit sind in der Regel nur noch der RFID-Leser an der Haustür und ein weiteres RFID-Medium je Mieteinheit zu finanzieren.
- 5) lassen sich die Prozesse rund um die Nutzungsberechtigungsverwaltung leicht in die Prozessorganisation integrieren.

- 6) erschließen sich neue Dienstleistungsmöglichkeiten, z. B. das Bereitstellen von Ladestationen für elektrische Rollstühle.
- 7) können pflegebedürftige und ältere Mieter u. U. länger in deren Wohnungen wohnen, da die RFID-Verfahren in technikgestützte Betreuungsverfahren (z. B. SOPHIA oder SMART Living Manager) integrierbar sind (AAL = Ambient Assisted Living). Dieser Aspekt ist nicht nur aus Vermietersicht vorteilhaft, sondern auch Mieter wünschen sich erfahrungsgemäß eine längere Verweildauer im gewohnten sozialen Umfeld.
- 8) bietet eine externe zentrale Berechtigungsinstanz die Gewährleistung des Datenschutzbedürfnisses. Eine interne Nutzungsberechtigungsverwaltung stellt neue Anforderungen an den Datenschutz, da aus Sicht des Vermieters viele neue Datenformen mittels RFID-Transponder erfasst werden können. Die externe Instanz begrenzt diese Formenvielfalt anwendungsbezogen und unterstützt den Vermieter im Umgang mit zu schützenden Daten.

## 8 Analyse + Befunde

### **8.1 Bewertung des Projektes „Müllsammelplätze im ländlichen Bereich zur Abfallentsorgung im Bringsystem, Kapitel 5.1.1“ und seiner Nutzenpotenziale**

Bisher wurden die Effekte und Potenziale betrachtet, die durch die Einführung von Müllsammelstellen in ländlichen Bereichen entstehen können.

Diese sind zusammenfassend die folgenden:

- Aufwandsreduzierung für das Entsorgungsunternehmen
- Reduzierung oder anderweitige Nutzung von Ressourcen
- In der Folge Gebührensenkung für die Haushalte
- verbunden mit einem Mehraufwand durch den Eigentransport

Bei der Bewertung ist vor allem die Kostensenkung dem Mehraufwand auf Seiten der Haushalte gegenüberzustellen, die für einen systematischen Transport von Abfällen technisch nicht ausgerüstet sind und auf die Bequemlichkeit der Entsorgung direkt vor ihrer Haustür verzichten müssten.

Als Ergebnis der Analyse und nach stichprobenartiger Befragung von Haushalten konnte die Überzeugung gewonnen werden, dass keine ausreichende Akzeptanz auf Seiten der Haushalte besteht, da die für die Entsorgung der Abfälle erhobenen Gebühren aktuell als angemessen und erschwinglich wahrgenommen werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass nicht allen privaten Haushalte ein Eigentransport der Abfälle zugemutet werden kann, da dies für die betroffenen Personen aufgrund von Krankheit oder Alter eine nicht unerhebliche Härte darstellen würde.

Weiterhin ist in manchen Gebieten ein Transport ohne Fahrzeug kaum zu bewerkstelligen oder würde viele Müllsammelstellen für recht wenige Haushalte erfordern, was das Bringsystem an dieser Stelle wieder in Frage stellen würde. In privaten Haushalten in jedem Fall das Vorhandensein eines Fahrzeuges vorauszusetzen oder zu verlangen, erscheint ebenfalls wirklichkeitsfremd bzw. inakzeptabel.

Außerdem würden bei Einführung nicht unerhebliche Investitionskosten zu finanzieren sein, um ggf. die hierfür notwendigen neuen Behälter anzuschaffen, die einen Eigentransport gestatten. Dies gilt, wenn nicht oder nicht ausschließlich mit Säcken gearbeitet werden kann.

Zuletzt ist in Betracht zu ziehen, dass ein solches System nicht ohne Änderung der Satzung implementiert werden kann, da derzeit keine Handhabe besteht, auf Basis eines Bringsystems kommunale Entsorgungsleistungen über Gebühren abzurechnen. Ohne Nachweis seiner Machbarkeit und seines Nutzens ist allerdings eine Änderung der Satzung nicht möglich und damit der Weg zur Durchführung eines Pilotprojektes formal blockiert.

Es entsteht an dieser Stelle die paradoxe Situation, dass ohne eine Satzungsänderung ein Probetrieb zum Nachweis der Machbarkeit nicht erfolgen kann, dies aber ohne einen Nachweis der Machbarkeit niemals möglich ist.

Es kann also zusammengefasst werden, dass Nutzen und Umsetzbarkeit dieses Projektansatzes derzeit fraglich sind.

## **8.2 Bewertung des Projektes „Müllsammelplätze im privatwirtschaftlichen Bereich, wie Wohnanlagen, Gewerbehöfe, Einkaufszentren oder Industrieparks“, Kapitel 5.1.2 und seiner Nutzenpotenziale**

Die Analyse der oben skizzierten Projektansätze und die Bewertung der Nutzenpotenziale kommen zu dem Schluss, dass die beschriebenen Lösungen technisch ohne größere Probleme mit Hilfe eines entsprechenden Systemlieferanten angeboten werden kann. Die Systeme sind so konfigurierbar, dass auch die speziellen Anforderungen der HAW erfüllt werden können.

Es ist allerdings anzumerken, dass die Prozessvorteile einzig auf Seiten des Kunden, also nur dem Betreiber einer Wohnanlage, eines Gewerbehofes, eines Einkaufszentrums oder Industrieparks zugute kommen. Müllschleusen sind also aus Sicht des Entsorgungsunternehmens als Sonderdienstleistung zu werten, die bestimmten Kunden angeboten werden können.

Bei der Marktanalyse konnte festgestellt werden, dass im Geschäftsgebiet der HAW zwar einige einzelne potentielle Kunden existieren, der Markt aber im ländlichen Bereich recht beschränkt ist und in der Masse eine Nische mit Ausnahmecharakter darstellt. Der systematische Aufbau dieses Geschäftsfeldes lohnt sich aus Sicht der HAW also nicht.

Da weiterhin in der Vergangenheit schon einzelne Projekte mit anderem, aber verwandten und in Teilen übertragbaren Zielen und Parametern durchgeführt wurden, scheint der Aufwand, der mit der Durchführung eines Pilotprojektes zwangsläufig verbunden ist, gegenüber den zu erwartenden neuen Erkenntnissen und Zusatznutzen vergleichsweise gering.

Zuletzt sind die Kosten für den Aufbau eines solchen Systems immer dem zu erwartenden Ertragsgewinn gegenüberzustellen. Einen echten Ertragsgewinn kann

der Kunde nur über die Reduzierung von Entsorgungskosten erlangen. Diese können sich aber nur aus einer signifikanten Senkung des Restmüllaufkommens ergeben. Wenn man nun alle Kosten des Projektes berücksichtigt, von der Vorprüfung über die Planungsphase bis hin zur Anschaffung und Einrichtung des Systems, mit inbegriffen vielleicht auch die Schaffung von Schnittstellen oder die Umsetzung von Funktionserweiterung im Abrechnungssystem, sind die Kosten des Gesamtsystems gegenüber einem klassischen Müllsammelplatz mit „normalen“ Abfallbehältern recht hoch. Sie liegen im Bereich von 30 bis 50.000 Euro für das System zzgl. der Müllschleusen selbst, die mit 4.000 Euro je Schleuse zu Buche schlagen. Je nach Ausgangsvoraussetzungen können die Kosten auch höher liegen.

Im Ergebnis sind hier sehr lange Amortisationszeiträume anzusetzen, verbunden mit einer hohen Unsicherheit auf der Ertragsseite. Aus diesem Grunde haben sich spezialisierte Anbieter in ertragsträchtigen Kundensegmenten auf ein sog. Performance-Contracting eingelassen, um dem Kunden die Unsicherheit zu nehmen. In diesem Modell werden die Kosten des Systems aus den nachgewiesenen Nutzenvorteilen abgeleitet. Je geringer der Effekt, desto niedriger der für den Kunden zu zahlende Systempreis.

Dieses Modell funktioniert aber nur bei wirklich ertragsträchtigen Kunden, die verschiedene Bedingungen erfüllen müssen, vor allem aber eine ausreichende Größe sowie einen grundsätzlichen Optimierungsbedarf haben müssen, um durch die kumulierten Effekte die Systemkosten auf lange Sicht einzuspielen. Diese Bedingungen sind im Geschäftsgebiet der HAW in der Regel nicht gegeben.

Weiterhin existieren andere Mechanismen zur Optimierung des Entsorgungsbereiches beim Kunden und damit zur Reduzierung von Entsorgungskosten. Solche alternativen Lösungen, die oft durch eine professionelle Analyse der Ausgangssituation und Anpassung bzw. Optimierung von Behälterbestand und Entsorgungen erreicht werden können, müssen bei der Bewertung von Müllschleusen gegen gerechnet werden, was aus unserer Sicht diesen Nutzen schmälert bzw. fragwürdig erscheinen lässt.

Streng genommen sollte die Rentabilität von Müllschleusen in ländlichen, vorstädtischen Gebieten erst nach Ausschöpfen aller rein organisatorischen Optimierungspotentiale (die im Wesentlichen nur Denkarbeit erfordern) analysiert werden. Die Bewertung einer ohnehin suboptimalen Entsorgungssituation an einem Kundenstandort verzerrt und vergrößert u. U. künstlich die gemessenen Effekte durch die Müllschleuse.

Im Ergebnis ist der reale Nutzen eher niedrig und außerdem unsicher einzuschätzen. Sofern also nicht formale Gründe Mechanismen zur verursachergerechten Umlage von Entsorgungskosten fordern, sollte aus unserer Sicht die Bewertung rein ökonomischer Nutzen sehr genau und kritisch beleuchtet werden.

Zuletzt ist ein Pilotprojekt nur in Zusammenarbeit mit einem Projektpartner durchführbar, für den die Effekte dieses Systems einen echten Vorteil versprechen. Über einen solchen Projektpartner verfügt die HAW derzeit nicht.

Allerdings ist denkbar, mit einem Kunden auf Anfrage und bei Bedarf in der Zukunft ein solches Projekt durchzuführen, wenn die Refinanzierung der Projektkosten abgesichert ist.

### 8.3 Bericht zum Abfallmanagementprojekt bei einem kommunalen Wohnungsunternehmen in Berlin

Das unter Kapitel 5.2 beschriebene Projekt wurde planmäßig am 1. Dezember 2009 gestartet. Bereits am 11. Dezember 2009 konnte die erste Reduzierung an Behältervolumen bei der BSR beantragt werden. Im März 2010 wurde eine weitere Reduzierung beantragt. Detaillierte Angaben der einzelnen Abfallparteien sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

	Ausgangssituation		Dezember 2009		März 2010	
	Wert	Kosten	Wert	Kosten	Wert	Kosten
Restmüll- Leerungen/ Woche	75		40		17,5	
Restmüllvolumen /Woche und Wohneinheit	194,00 Liter		107,05 Liter		46,83 Liter	
Restmüll p. a.	79.860 Liter	89.148,00 €	44.000 Liter	48.608,00 €	19.250 Liter	21.260,00 €
Gelbe Tonne plus p. a.	6.050 Liter	0,00 €	23.100 Liter	9.811,07 €	23.100 Liter	9.811,07 €
Bio p. a.	1.080 Liter	637,20 €	4.560 Liter	2.960,40 €	4.560 Liter	2.690,07 €
Papier p. a.	8.370 Liter	0,00 €	17.600 Liter	0,00 €	17.600 Liter	0,00 €
Summe	95.360 Liter	89.785,20 €	89.260 Liter	61.104,56 €	64.510 Liter	33.756,56 €

Aus der o. a. Tabelle werden die Reduzierungen von Volumen und Kosten sehr gut deutlich. Anzumerken ist, dass hier der Volumenbedarf und der daraus resultierende „theoretische“ Kostenbeitrag zum Beantragungsdatum dargestellt. Die BSR bearbeitet derartige Reduzierungsanträge zurzeit innerhalb einer Dauer von 8 Monaten. Insofern wird die im März beantragte Reduzierung für November 2010 erwartet.

Die Gesamtmüllmenge ist in diesem Projekt um rund ein Drittel des Ausgangsvolumens zurückgegangen. Dies stellt im Vergleich zu weiteren Projekten einen sehr hohen Wert dar und ist natürlich auf die sehr hohen Ausgangsvolumina zurückzuführen. Diese kamen durch die sehr undisziplinierte Nutzung der Müllsammelplätze zustande.

#### 8.3.1 Regionaler Einflussfaktor „Gelbe Tonne plus“

Im Projektverlauf und somit auch in der o. a. Tabelle berücksichtigt ist die zum Projektbeginn noch kostenfreie Entsorgung der „Gelbe Tonne plus“. In der letzten Reduzierungsstufe nehmen die Entsorgungskosten für die „Gelbe Tonne plus“ alleine am Gesamtaufwand der Entsorgung rund ein Drittel ein. Die „Gelbe Tonne plus“ hatte das Wohnungsunternehmen bereits vor Projektbeginn, aber nach der Projektanalyse für dieses Projekt eingeführt. Insofern stellte innotec fest, dass die „Gelbe Tonne plus“ nicht zu einer Reduzierung der Restmüllvolumen geführt hat. Diese entsprachen den

in der Projektanalyse festgestellten Mengenangaben.

### 8.3.2 Regionaler Einflussfaktor „Behälterinhaltsgewicht“

Eine andere Herausforderung war die seit 2009 hinsichtlich Zuschlägen für erhöhte Inhaltsgewichte von Restmüllbehältern geänderte Abfallsatzung. Satzungsgemäß wird für Behälter mit einem Inhaltsgewicht ab 132 kg ein Gebührensatz erhoben.

Eine Verwiegung der Restmüllbehälter vor Projektbeginn und ein Vergleich mit Inhaltsgewichten von Restmüllbehältern anderer deutscher Großstädte, z. B. Leipzig 168 kg (Quelle: innotec Abfallmanagement GmbH) zeigen, dass bereits die meisten Behälter auch ohne Abfallmanagement dieses Inhaltsgewicht übersteigen.

Erfahrungen aus anderen Abfallmanagementprojekten zeigen, dass die Restmüllbehälter effektiver gefüllt sind als ohne Abfallmanagement. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass der Restmüll durch die Klappenkonstruktion in kleineren Volumen eingeworfen werden können. Diese kleineren Mengen verteilen sich im Behälter effektiver als großvolumige Einwürfe.

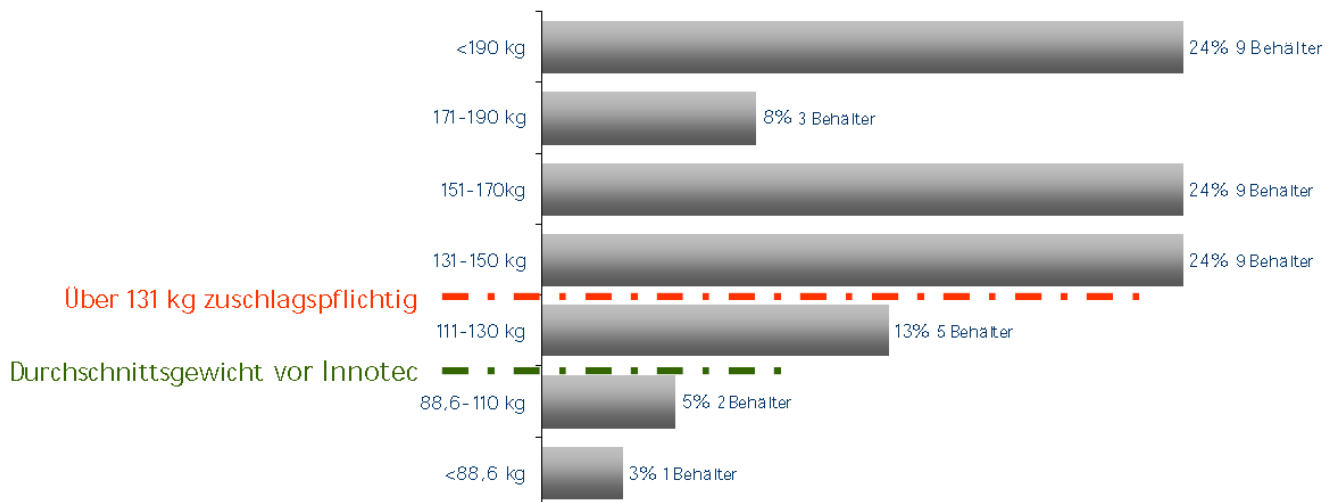


Abbildung 7, Inhaltsgewichte im Projektgebiet ohne Abfallmanagement (Quelle: innotec)

### 8.3.3 Weitere Einflussfaktoren

Oft werden im Zusammenhang mit Abfallmanagementprojekten weitere Einwände erhoben, die sich in diesem wie auch in vielen anderen u. a. durch Studien unabhängiger Institute begleitete Projekte nicht bewahrheitet haben. Andererseits existieren auch Studien, die diese Einwände belegen. Es handelt sich hier z. B. um überfüllte öffentliche Mülltonnen, Müllablagerungen auf öffentlichen Plätzen oder Parks, unsachgemäße Entsorgung in der Umgebung oder Mülltransporte durch Privatpersonen.

Diese Einflussfaktoren lassen sich immer auf das Verhalten der Bewohner zurückführen. Daher ist es wichtig, Nutzer von Müllschleusen aktiv zu betreuen und zu informieren.

## 9 Ergebnis Ist-Situation

In den Abschnitten 8.1 und 8.2 wurden für die beiden betrachteten Projektansätze die Nutzenpotentiale bewertet, die durch den Einsatz von Müllschleusen einerseits im ländlichen Bereich für die kommunale Abfallbeseitigung und andererseits im gewerblichen Bereich entstehen können.

Im Ergebnis haben sich beide Projektansätze in ländlichen, vorstädtischen Gebieten für die HAW als nicht tragbar erwiesen:

Für den Einsatz im **kommunalen Bereich** kompensiert die zu erwartende Gebührenerleichterung die damit einhergehende Mehrbelastung der Haushalte nicht, die im Einzelfall sogar die Grenzen des Zumutbaren überschreiten können. Solange die Höhe der Entsorgungsgebühren nicht als zu hoch oder als nicht mehr erschwinglich empfunden wird, überwiegen in diesem Modell die Nachteile. Zudem steht der Einführung die zuvor notwendige Satzungsänderung im Wege, für die derzeit die politischen Voraussetzungen fehlen.

Im **gewerblichen Bereich** wurde festgestellt, dass das Marktpotential insgesamt nur gering ist, was eine entsprechende Ausweitung des Leistungsspektrums der HAW als wenig ertragreich erscheinen lässt. Zudem ist die Höhe des monetären Nutzens von zahlreichen Faktoren abhängig, die im Einzelfall gegeben sein müssen und von der HAW nicht beeinflusst werden können. Ohne einen Projektpartner, der bereit ist, in ein solches Projekt zu investieren und den Nachweis im Einzelfall, dass durch Müllschleusen reale Nutzenpotentiale aktiviert werden können, ist ein solches Projekt nicht erfolgreich umzusetzen.

Das beschriebene **wohnungswirtschaftliche** Projekt im Geschosswohnungsbau innerhalb des Stadtgebietes Berlins zeigt hingegen beeindruckend mit welchen Maßnahmen sogar spontanen Einflüssen begegnet werden kann, um das Projektziel nicht zu gefährden. Während die Restmüllmenge und ca. ein Drittel zurückgegangen ist, sanken die Kosten um ca. zwei Drittel, und bereinigt um sich während des Projektzeitraums ergebener Einflussfaktoren um über 70 %. Der über die 411 beteiligten Wohneinheiten berechnete durchschnittliche Restmüllvolumenbedarf eines Haushalts pro Woche beträgt rund 47 Liter. Das Projektziel wurde in diesem Teilprojekt sogar übertroffen.



**Abbildung 8, Der gleiche Müllplatz Ende März 2010 wie in Abbildung 3 (Quelle: innotec)**

Im **Geschosswohnungsbau** sind unter Berücksichtigung der Entscheidungsfaktoren mit Transponderidentifikationssystemen in Müllschleusen auf Müllsammelplätzen Reduzierungen von Restmüll von bis zu 70% möglich.

Bedingt durch die aktuelle Finanzierung der Entsorgung über Abfallgebühren ergeben sich für Endverbraucher Vorteile durch geringere Kosten. Auf Seite der Entsorgungsunternehmen fordern die geringeren Erträge und die geringeren Restmüllmengen ein Umdenken.

Die Gesamtmüllmenge (Restmüll, Bioabfall, Papier und Leichtverpackungen) sinkt grundsätzlich nur unwesentlich. Daraus folgt, dass das Kaufverhalten der Verbraucher sich hinsichtlich verpackungsintensiver Produkte nicht verändert.

## 10 Handlungsempfehlung SOLL, Risikobetrachtung

Wie im Abschnitt 9 zu Beginn ausgeführt, hat die vorliegende Potentialanalyse für **beide Projektbereiche der HAW** zu einem **negativen** Ergebnis geführt: Die Durchführung eines Pilotprojektes sowie die Investition in entsprechende technische Lösungen ist für die HAW unter Berücksichtigung ihrer rechtlichen und regionalen Beschränkungen nicht sinnvoll.

Aus diesem Grunde wird die **Einstellung der Aktivitäten** im beschriebenen Projektumfeld empfohlen.

Allerdings eröffnet die untersuchte Technologie ein weites Einsatzfeld und es ist davon auszugehen, dass sich in besonderen Fällen oder in weiterer Zukunft neue Einsatzbereiche ergeben, die dann erneut zu prüfen sind.

In Deutschland ist die beschriebene Form der Abfallbewirtschaftung mittels betreuter Müllmengenerfassungsanlagen geeignet, zu einer Sensibilisierung aller beteiligten Parteien beizutragen und einen Novellierungsprozess einzuleiten. Die Gesamtmüllmenge enthält bereits heute nur noch so geringe Anteile von Restmüll, dass die in den kommunalen Abfallsatzungen geforderten Mindestbereitstellungsmengen oft nicht mehr überschritten werden. Es fehlen Anreizsysteme, die Endverbraucher zu einer optimalen Trennung der Müllfraktionen motivieren. Die Finanzierung der Restmüllentsorgung auf Basis von Abfallgebühren ist in Verbindung mit dem Dualen System ungeeignet und fördert nicht dessen Grundgedanken.

Auch in anderen Städten sind wohnungswirtschaftliche Abfallmanagementprojekte mit ähnlichen Projektergebnissen erzielbar. Insofern existieren mittlerweile auch bundesweit vergleichbare Abfallmanagementprojekte für mehr als 60.000 Wohnungen (lt. innotec-abfallmanagement GmbH).

Die in Verbindung mit der Projektzielerreichung aufgebauten technischen und dienstleistungsorientierten Infrastruktur eröffnet darüber hinaus viele weitere Potenziale, gleichermaßen für Mieter, Vermieter und Kommunen. Allein die in diesen Projekten jetzt vorhandene RFID-Infrastruktur kann investitionsschonend Sicherheit in Wohngebäuden verbessern. Sie kann auch helfen, längere Verweildauern der Mieter in deren Wohnungen darzustellen, so dass für Vermieter Mieteinnahmen gesichert werden und auch dem prognostizierten Mangel an Pflegeplätzen adäquat entgegen wirken.

Verschiedene Risikoformen wurden in den Projektabläufen ausführlich beschrieben. Oft wären diese durch ein konzertiertes Vorgehen aller beteiligten Rollen auf kommunaler Ebene kontrollierbar oder sogar vermeidbar. Insofern spricht alles dafür, den in schon erwähnten Umdenkungsprozess in diesem Anwendungsfeld „Restmülleinsparung“ weiter zu fördern.

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, Systemübersicht HAW Müllschleuse	14
Abbildung 2, Wertstoffbehälter	20
Abbildung 3, Müllsammelplatz vor Abfallmanagement	21
Abbildung 4, 2 Müllsammelplätze des beschriebenen Projektes	22
Abbildung 5, 9 weitere Müllsammelplätze des beschriebenen Projektes	23
Abbildung 6, Die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von RFID-Transpondern in Wohngebäuden	25
Abbildung 7, Inhaltsgewichte im Projektgebiet ohne Abfallmanagement	31
Abbildung 8, Der gleiche Müllplatz Ende März 2010 wie in Abbildung 3	33