



STRATEGIEPAPIER FÜR INDONESIENS ABFALLWIRTSCHAFT

Eine Untersuchung anhand von drei indonesischen Städten im
Rahmen der BMUB Exportinitiative Umwelttechnologie

www.bmub.bund.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

(EKONID)
Jl. H. Agus Salim No. 115, Jakarta 10310
P.O. Box 3151, Jakarta 10031, Indonesien
Tel.: +62-21-3154685
Fax: +62-21-3157088, 3155276
E-Mail: info@ekonid.or.id
Webseite: www.ekonid.com

Stand

September 2016

Druck

EKONID

Gestaltung und Produktion

EKONID

Bildnachweis

Eigene Aufnahmen

Redaktion / Autor/en

Mike Neuber, Sebastian Ulm

Die Kurzanalyse wurde im Rahmen der BMUB-Exportinitiative für Umwelttechnologien erstellt und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

Disclaimer

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Die Zielmarktanalyse steht dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Germany Trade & Invest sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung.

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
1 EINLEITUNG.....	1
2 ERGEBNISSE DER KURZANALYSE.....	2
2.1 Status Quo und Herausforderungen	2
2.2 Empfehlungen für die Verbesserung des Status Quo.....	2
2.2.1 Banjarmasin.....	4
2.2.2 Tasikmalaya	5
2.2.3 Surakarta (Solo).....	5
2.3 Schlussfolgerung	5
3 ERGEBNISSE DES WORKSHOPS	7
4 ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN INFOLGE DER EXPERTENBESUCHE IN DEN PROJEKTSTÄDTEN	9
4.1 Banjarmasin.....	9
4.1.1 Technik und Technologie.....	10
4.1.2 Waste Banks	10
4.1.3 Capacity Building	10
4.1.4 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderungen.....	12
4.1.5 Schlussfolgerung	13
4.2 Tasikmalaya	14
4.2.1 Technologie	14
4.2.2 Capacity Building	18
4.2.3 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung.....	18
4.2.4 Schlussfolgerung	19
4.3 Surakarta (Solo).....	20
4.3.1 Technologie	20
4.3.2 Schlussfolgerung	21
5 KERNPROBLEME DER ABFALLWIRTSCHAFT IN DEN STÄDTEN	22
5.1 Abfallreduktion	22
5.2 Entsorgung von Abfall in die Umwelt.....	22
5.3 Recycling von Wertstoffen und Energie	22
6 ENTWICKLUNG KONKRETER MAßNAHMEN UND PROJEKTE	24
6.1 Die AHK Indonesien als kompetenter Partner	24
6.2 Technologie	24
6.3 Waste Banks.....	26

6.4 Capacity Building	27
6.5 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung (Awareness).....	30
6.6 Schlussfolgerung	31
7 Vorläufige Maßnahmenplanung.....	32

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

3R	<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>
BLH	<i>Badan Lingkungan Hidup/ Lokale Umweltbehörde, städtische Umweltbehörde</i>
BMUB	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit</i>
CSR	<i>Corporate Social Responsibility</i>
CWMI	<i>Center of Waste Management Indonesia</i>
DKP	<i>Dinas Kebersihan dan Pertamanan / Cleansing and Parks Management Department</i>
DPRD	<i>Lokales Parlament</i>
EUR	<i>Euro</i>
IDR	<i>Indonesische Rupiah</i>
InSWA	<i>Indonesian Solid Waste Association</i>
KADIN	<i>Indonesische Industrie- und Handelskammer</i>
MW	<i>Megawatt</i>
Perda	<i>Peraturan Daerah / lokale Regulierung</i>
SPA	<i>Transferstation</i>
SWM	<i>Solid Waste Management</i>
TPA	<i>Tempat Pemrosesan Akhir / finale Abfalldeponie</i>
TPS	<i>Tempat Penampungan Sementara / Temporary Solid Waste Collection Point</i>
TPS-3R	<i>Temporary Solid Waste and Recycling Point</i>
TPS-T	<i>großflächige TPS-3R Einrichtungen</i>
USD	<i>US-Dollar</i>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ungenutztes schweres Gerät auf der TPA in Manado.....	3
Abbildung 2: TPA Basirih in Banjarmasin	9
Abbildung 3: Exemplarische Ausstattung einer TPS-3R	9
Abbildung 4: Sickerwasserbehandlungsanlage auf der TPA Banjar Basirih.....	10
Abbildung 5: Kampagnenmaterial des DKP Samarinda zur Durchsetzung lokaler Regulierungen	13
Abbildung 6: Überdachte Betonfläche an der TPA in Tasikmalaya	15
Abbildung 7: Informelle Müllsammler auf der TPA in Tasikmalaya.....	17

1 EINLEITUNG

Das vorliegende Strategiepapier ist Teil eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) geförderten Projekts, durch welches der Aufbau einer ganzheitlichen Kreislaufwirtschaft in Indonesien gefördert werden soll. Die Durchführung des Programms erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag. Das Projekt hat Herausforderungen und Bedarfe im Bereich der Abfallwirtschaft in Indonesien anhand von sechs indonesischen Städten ermittelt. Die untersuchten Städte sind Bandar Lampung (Süd-Sumatra), Banjarmasin (Süd-Kalimantan), Manado (Nord-Sulawesi), Samarinda (Zentral-Kalimantan), Surakarta (Zentral-Java) und Tasikmalaya (West-Java). Das Strategiepapier bietet Lösungsstrategien und Projektideen zur Bewältigung der identifizierten Probleme in den drei ausgewählten Städten Banjarmasin, Tasikmalaya und Surakarta an. Die Grundlage hierfür bilden eine im Vorfeld erstellte Kurzanalyse, ein gemeinsamer Workshop mit Repräsentanten der Städte sowie Gespräche mit den relevanten Akteuren in den genannten Städten.

Die zentralen Aktivitäten im Rahmen des gesamten Projekts unterteilten sich in drei Phasen: In Phase 1 wurde als Grundlage für weitere Aktivitäten eine Kurzanalyse der Abfallsituation in den sechs indonesischen Städten erstellt. Dafür wurden die technischen, politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen sowie die Herausforderungen und der Bedarf im Abfallsektor untersucht. Für diesen Zweck hat ein Team von erfahrenen Mitarbeitern der AHK Indonesien die sechs Pilotstädte bereist. Ziel war es verantwortliche lokale Akteure zu treffen und die Initiative des Umweltministeriums vorzustellen. Gleichzeitig sollten Daten erhoben, Informationen zur Abfallwirtschaft eingeholt sowie Problemstellungen und Bedarfe in diesem Bereich untersucht werden. Bereits im Vorfeld wurde für diesen Zweck ein Fragebogen an die Kontaktpersonen der AHK gesandt, welcher den zuständigen Akteuren zudem als Vorbereitung auf die Treffen diente.

Phase 2 bestand aus einem eintägigen Workshop in Jakarta, zu dem indonesische und internationale Experten sowie Vertreter der sechs Projektstädte eingeladen waren. Darüber hinaus stellten zwei weitere Städte exemplarisch ihre Praktiken im Bereich der Abfallbewirtschaftung vor. Der Workshop diente dem gegenseitigen Austausch und verschaffte den Experten einen tieferen Einblick in die lokalen Gegebenheiten mit dem Ziel, gemeinsam mit den Stadtvertretern Ideen für eine Verbesserung der Abfallsituation in den Städten zusammenzutragen. In einem zweiten Schritt wurden anhand der jeweiligen Problemstellungen Teams aus den Experten gebildet, welche drei der sechs ausgewählten Städte bereisten. Ziel war es im Rahmen von Arbeitsgruppen und Gesprächen in den Städten gemeinsam mit relevanten Vertretern und Akteuren möglichst konkrete Lösungsvorschläge und Projektideen für zukünftige Initiativen zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Analyse und des Workshops sowie die Resultate der Besuche in den drei ausgewählten Städten dienen als Ausgangslage für das in Phase 3 erstellte vorliegende Strategiepapier. Diese Inhalte dokumentieren zunächst die Ergebnisse und spiegeln den Bedarf sowie die während der vorangegangenen Aktivitäten und während der Expertenbesuche erarbeiteten Problemlösungsvorschläge wider. Des Weiteren werden Entwicklungspfade und Anknüpfungspunkte für weitere Aktivitäten aufgezeigt.

2 ERGEBNISSE DER KURZANALYSE

2.1 Status Quo und Herausforderungen

Die Abfallwirtschaft in Indonesien befindet sich in einem kritischen Zustand. Dringend notwendige Reformen sind über einen längeren Zeitraum ausgeblieben oder verschleppt worden. Die Folge sind schwerwiegende Belastungen für Umwelt und Bevölkerung. Eine ganzheitliche Kreislaufwirtschaft ist in Indonesien nicht vorhanden. Der Abfall wird nicht adäquat eingesammelt und im weiteren Verlauf fehlt es an Verfahren, Anlagen und Ausstattung zur ordnungsgemäßen Weiterleitung und Verarbeitung. Für die Entsorgung von Abfall fehlt es an angemessenen Deponien. Die Abfallsituation in Indonesien ist gekennzeichnet von unkontrollierter Entsorgung und kann daher nicht als nachhaltig bezeichnet werden. In den untersuchten Pilotstädten hat sich gezeigt, dass Abfalldeponien überfüllt sind, obwohl große Mengen des anfallenden Abfalls nicht eingesammelt bzw. auf die Deponien gebracht werden.

Fehlendes Budget und unzureichende Einnahmen aus Gebühren für die Entsorgung haben die Grundlage dafür geschaffen, dass ein nicht unerheblicher Teil der Abfallbewirtschaftung vom informellen Sektor übernommen wird. Insbesondere im Bereich der Wiederverwertung liegt Indonesien weit unter seinen Möglichkeiten. Fehlende finanzielle Mittel und ein gering ausgeprägtes Umwelt- oder Problembewusstsein, sowohl in der Bevölkerung als auch bei politischen Entscheidungsträgern, haben die Reformbemühungen des Abfallsektors bisher unterbunden. Auch weil die Bedrohungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt, beispielsweise in Form von Luftverschmutzung oder Überschwemmungen, für alle Beteiligten immer offensichtlicher werden, ist in den letzten Jahren ein gesteigertes Problembewusstsein festzustellen. Auch die indonesische Regierung hat sich mittlerweile dem Thema angenommen und versucht Vorhaben zur Verbesserung der Abfallsituation umzusetzen.

Der Nachholbedarf im gesamten Sektor gilt als riesig. Enormer Bedarf besteht sowohl an Know-how und technischem Gerät, als auch an Konzepten, mit denen die Abfallbewirtschaftung nachhaltig organisiert werden kann. Im Zuge der Kurzanalyse wurde festgestellt, dass sich indonesische Städte in Bezug auf feste Siedlungsabfälle mit folgenden Problemsituationen konfrontiert sehen:

(1) Die Menge des Abfalls steigt immer weiter an; (2) Ungenügende Strategien und fehlende gesetzliche Regelungen in Bezug auf das Management fester Siedlungsabfälle; (3) Unzureichende Implementierung, keine Operationalisierung der Richtlinien und Strategien der Regierung – insbesondere die unzureichende Kooperation zwischen regionalen, lokalen und kommunalen Regierungen; (4) Schlechte Qualität und Ineffizienz des Abfalltransports. Hierzu gehören die nicht einheitlich geregelte Einsammlung des Abfalls und fehlende finanzielle Unterstützung für die Anschaffung adäquater Verarbeitungs- bzw. Transportmaschinen; (5) Keine angemessene finale Abfallentsorgung; (6) Die fest etablierte Koexistenz von informeller und formeller Abfallwirtschaft hat u.a. große Effizienzverluste in der Abfallsammlung und -verarbeitung zur Folge.

2.2 Empfehlungen für die Verbesserung des Status Quo

Die Untersuchungen in den sechs indonesischen Städten haben aufgezeigt, dass mit Maßnahmen zur Verbesserung der existierenden Abfallbewirtschaftungssysteme auf allen Ebenen angesetzt werden muss. Alle Städte weisen die in Indonesien weit verbreiteten Charakteristika von überfüllten Deponien, fehlenden finanziellen Mitteln, Mangel an Know-how und einem sehr geringen Grad der Mitwirkung der Bevölkerung auf. Die Vielzahl der Probleme ist unübersehbar und erschwert jegliche Anstrengungen der Städte, mit denen Verbesserungen erzielt werden sollen. Mögliche Interventionen müssen daher nach Kriterien der Dringlichkeit, der Umsetzbarkeit und des zeitlichen Horizonts eingeteilt werden:

Kurzfristig könnten die Mülldeponien Ansatzmöglichkeiten bieten, um einen positiven Effekt auf die problembelastete Abfallwirtschaft zu erzielen. Die Umsetzung der nationalen Vorgabe alle bestehenden Deponien zu sanitären Deponien aufzurüsten, sollte hierbei im Vordergrund stehen. Bedarf besteht kurzfristig bei technischem Gerät, welches es ermöglicht, die Abfallmengen auf den TPA¹, aber auch in TPS² oder TPS-3R³, zu reduzieren. Hierzu gehören einfache Müllpressen, Sortieranlagen oder Anlagen zur Zerkleinerung von Abfall. Reparaturbedürftig oder zu ersetzen ist oftmals auch schweres Gerät wie Bagger oder Planiertrauben. Im Vordergrund stehen dabei Lösungen, die bereits mit kleinen finanziellen Mitteln realisiert werden können. Weitere Möglichkeiten sind Schulungen des Betriebspersonals von Abfalldeponien sowie der zuständigen Stellen.

Mittelfristig erscheint eine Überarbeitung von Gesetzgebung und Regulierungen notwendig. Noch wichtiger ist es jedoch die Einhaltung bereits bestehender Vorgaben und neuer Regulierungen durchzusetzen. Hierzu gehören zum einen die gesetzlich geregelte Abwicklung von TPAs und die Umrüstung zu sanitären TPAs. Zum anderen müssen aber auch Verstöße im Zusammenhang mit unkontrollierter Abfallentsorgung strikter geahndet werden. Die wirtschaftliche Gestaltung des Sektors ist eine Grundvoraussetzung, um die notwendigen finanziellen Mittel für weitere Verbesserungen zu generieren. Wesentliche Aspekte, die mittelfristig angegangen werden müssen, sind die Sensibilisierung von politischen Entscheidungsträgern, die Verbesserung der Managementexpertise für eine Systemgestaltung, die eine Wirtschaftlichkeit des Sektors ermöglicht. Für die Umsetzung dieser Vorhaben fehlen jedoch bislang die Mittel. Eine wirtschaftlichere Gestaltung des Sektors ist daher unumgänglich. Gleichzeitig müssen politische Entscheidungsträger stärker für das Thema Abfall sensibilisiert werden, so dass dem Sektor ausreichend Gelder zur Verfügung gestellt werden. Managementexpertise, Systemgestaltung und Finanzierung sind daher wesentliche Aspekte, die mittelfristig angegangen werden müssen, um eine Wirtschaftlichkeit des Sektors zu erzielen.



Abbildung 1: Ungenutztes schweres Gerät auf der TPA in Manado

Ein grundlegendes Problem ist mangelndes Verständnis in der Bevölkerung. Eine weitere Grundvoraussetzung für eine Reform des Abfallsektors ist es daher, langfristig das Umweltbewusstsein innerhalb der Bevölkerung zu steigern und die Bürger stärker in Prozesse einzubinden. Einen wichtigen Beitrag können einzelne Haushalte leisten, indem Mülltrennung bereits auf dieser Ebene etabliert wird. Die Berücksichtigung von 3R Prinzipien auf Haushaltslevel würde einen ersten Schritt für die Integration von Recyclingprozessen in die Abfallwirtschaft bedeuten. Recycling ist bisher nicht effizient in den Abfallkreislauf integriert. Wiederverwertbare und recycelbare Materialien werden überwiegend vom informellen Sektor eingesammelt. Damit fehlt dem formellen Sektor eine wichtige Einnahmequelle, um auf lange Sicht eine Grundlage für einen nach ökonomischen Prinzipien betriebenen Abfallsektor zu schaffen.

Andererseits müssten jedoch auch die Mittel, die dem Sektor zur Verfügung gestellt werden, erhöht werden, um den Abfall mit Sortiermaschinen oder ähnlichen Technologien aufzubereiten und für Recycling

¹ TPA steht für Tempat Pemrosesan Akhir und ist die Bezeichnung für eine finale Abfalldeponie in Indonesien. Der Großteil der indonesischen Deponien sind infolge von unzureichendem Management oder Technologiemangels trotz ursprünglich abweichender Planung als offene unkontrollierte Halden zu klassifizieren.

² TPS steht für Tempat Penampungan Sementara und bezeichnet temporäre Sammelstellen für Haushaltsabfälle, von denen die Einsammlung durch Angestellte der Stadt erfolgt.

³ TPS-3R sind temporäre Sammelstellen mit integrierten 3R-Aktivitäten. Diese umfassen Abfalltrennung, Entnahme von verwertbaren Materialien, einfache Weiterverarbeitung dieser Abfälle sowie Kompostierung von organischen Abfällen.

nutzbar zu machen. Um die Lebensbedingungen von Abfallsammlern und betroffenen Haushalten zu verbessern, sollte der informelle Sektor möglichst in den formellen Prozess des Abfallkreislaufs integriert werden. Denkbar wäre es informelle Abfallsammler durch Zertifizierungen an der Wertschöpfungskette zu beteiligen. Des Weiteren könnten Waste Banks⁴ besser in die formelle Abfallbewirtschaftungskette integriert werden, um den Abfallsektor wirtschaftlich tragfähiger zu gestalten. Die Verbesserung der Infrastruktur ist dabei eine Voraussetzung für den Aufbau einer adäquaten Kreislaufwirtschaft.

In den untersuchten sechs Städten geht es darum langfristig administrative Kapazitäten aufzubauen und den Abfallsektor wirtschaftlich tragfähig zu gestalten, um eine funktionierende Abfallbewirtschaftung zu etablieren. Einheitliche und transparente Gebührensysteme könnten erforderliche finanzielle Mittel im Abfallsektor selbst generieren, ebenso wie Pfandsysteme oder vorgeschriebene Umweltstandards für Produkte.

Anhand von in der Kurzanalyse dargelegten Kriterien wurden 3 Städte ausgewählt, die am Folgetag des Workshops mit jeweils einem Team aus erfahrenen Mitarbeitern der Deutsch-Indonesischen Industrie- und Handelskammer sowie einem internationalen und einem indonesischen Experten besucht wurden. Die Besuche in den im Folgenden kurz dargestellten Städten haben ergeben, dass der größte Bedarf in die folgenden vier Themengruppen unterteilt werden kann: (1) Technologie; (2) Waste Banks; (3) Bewusstseinsveränderung und Verhaltensänderung; (4) Capacity Building.

2.2.1 Banjarmasin

Infolge bislang nicht durchgeführter Erhebungen verfügen die offiziellen Stellen über unzureichende Informationen hinsichtlich der genauen Zusammensetzung und der Herkunft des Abfalls. Wie auch in anderen indonesischen Städten erfolgt die primäre Abfalleinsammlung durch eine eher informelle Organisation. Für den Abtransport zu der TPA, der von den städtischen Behörden durchgeführt wird, steht ein Fuhrpark bereit, der reparaturbedürftig und veraltet ist. Mit dem vorhandenen Equipment werden nur rund 80 Prozent des anfallenden Abfalls eingesammelt und prozessiert. Die generierte Abfallmenge in Höhe von etwa 125m³ wird vor der Entsorgung an drei verschiedenen Stellen in der Abfallbewirtschaftungskette getrennt, sortiert, zerkleinert und kompostiert und auf diese Weise täglich um rund 35m³ reduziert. Die Kapazitäten der TPS/ TPS-3R sind jedoch nicht ausreichend, um die eingebrachten Abfallmengen aufzufangen und zu prozessieren. Banjarmasin verfügt mit 149 Waste Banks über ein beachtliches Netzwerk, welches die Abfallmenge um weitere 150 Tonnen monatlich verringert. Zielort der finalen Entsorgung ist die offiziell als kontrollierte Deponie klassifizierte TPA Basirih. Infolge einer fehlenden Zufahrtsstrecke auf die aktive Zone weist die Anlage jedoch die Charakteristika einer offenen Deponie auf. Die Anlage misst 39,5 Hektar Gesamtfläche und die aktive Bewirtschaftungszone erreicht zurzeit knapp 20 Hektar. Der Betrieb der Deponie war ursprünglich bis 2016 vorgesehen, mangels Alternativen ist die Anlage jedoch weiterhin in Betrieb.

Banjarmasin fehlt es zunächst an einem Abfallinformationssystem, mit dem festgestellt werden kann, wieviel Abfall genau anfällt, welche Zusammensetzung dieser aufweist und woher dieser stammt. Des Weiteren mangelt es an verfügbarem Land, um neue Anlagen für die finale Entsorgung aber auch die Zwischenlagerung und Verarbeitung von Abfall anlegen zu können. Die Anstrengungen der Stadt, mit denen die Bevölkerung zu einem angemessenen Umgang mit Abfall angehalten wird, haben bislang nur wenig Erfolg gehabt. Weiterer Bedarf besteht in der Erweiterung und Verbesserung der unzureichenden Deponiesickerwasseranlagen auf der TPA.

⁴ Waste Banks sind auf Gemeindeebene verankerte 3R-Einrichtungen, die eine verstärkte Bürgerpartizipation bei Recycling und der Trennung von Abfällen fördern sollen.

2.2.2 Tasikmalaya

Bis 2020 erwarten die städtischen Behörden einen jährlichen Anstieg des Abfallvolumens von bis zu 10 Prozent. Genaue Angaben über die Abfallproduktion sind nicht vorhanden, sondern werden geschätzt. Gerade einmal 50 Prozent des anfallenden Abfalls werden eingesammelt. Bevor der Abfall auf die TPA gelangt werden weitere 30 bis 40 Prozent des Abfalls entnommen. Von ursprünglich 57 Waste Banks sind heute nur noch wenige aktiv. Der eingesammelte Abfall wird in die als offene Deponie klassifizierte TPA gebracht. Recyclbare Materialien müssen in das 100 km entfernte Bandung gebracht werden, da Tasikmalaya selbst nicht über entsprechende Weiterverarbeitungsanlagen verfügt.

Reduzierung und Vermeidung von Abfall sind zwar konkret formulierte Anliegen in Tasikmalaya, dennoch fehlt es an einer klaren Strategie der Behörden. Von den vormals vorhandenen Waste Banks sind nur noch 5-10 in Betrieb. Insgesamt fehlt es an Kapazitäten und einer einheitlichen Ausrichtung, um die Abfallbewirtschaftung zu verbessern und einen wirtschaftlich ausgerichteten Betrieb herzustellen. Es ist notwendig ein Bewusstsein in der Bevölkerung zu schaffen, um beispielsweise bereits die Mülltrennung auf Haushaltslevel zu etablieren. Die vorhandenen Sammelstationen sind nicht ausreichend. Um eine Wirtschaftlichkeit des Sektors herstellen zu können, müssen zudem die finanziellen Interessen der Betreiber von Waste Banks und der TPA mehr Beachtung finden.

2.2.3 Surakarta (Solo)

Die städtischen Behörden gehen von einem Anstieg der Abfallmengen von 10 Prozent jährlich aus. Angaben zur genauen Herkunft des Abfalls sind aufgrund fehlender Erhebungen nicht vorhanden. Die primäre Einsammlung auf Haushaltslevel erfolgt größtenteils durch den informellen Sektor. Im Vergleich zu anderen untersuchten Städten benutzt Solo kaum noch stationäre TPS, sondern sammelt den Abfall vermehrt in einer von 78 mobilen TPS in Form von Müllfahrzeugen. Zum Zeitpunkt der Erhebung waren von vormals 70 stationären TPS nur noch 10 im Einsatz. Die Stadt hat mit Kampagnen versucht die Abfalltrennung auf Haushaltslevel zu fördern. Der gewünschte Effekt ist jedoch bislang ausgeblieben. In der Stadt gibt es 50 Waste Banks, die in die Abfallbewirtschaftung integriert sind. Auf der TPA werden geringe Mengen organischen Abfalls kompostiert, eine systematisch organisierte Weiterbehandlung und Trennung von Abfällen findet nicht statt. Durch einfache Sortier- und Weiterverarbeitungsanlagen könnte eine wesentliche Reduzierung der für die TPA bestimmten Abfallmenge erzielt werden.

Solo verfügt über den konkreten Plan eine Waste-to-Energy-Anlage mit rund 10 bis 12 MW zu errichten, um den anfallenden Abfall auf diese Weise zu prozessieren und zu reduzieren. Die Planungen der geplanten Plasma-Gasifizierungsanlage befinden sich bereits in einem fortgeschrittenen Stadium. In der Errichtung der Anlage sieht die lokale Regierung die Lösung aller Probleme der Abfallwirtschaft, doch eine erfolgreiche Umsetzung kann angesichts des unausgereiften Status der eingesetzten Technologie angezweifelt werden.

2.3 Schlussfolgerung

Die Besuche in den Städten haben ein vielfältiges und komplexes Vorhandensein von Problemen offenbart. Um bei diesen Problemen anzusetzen, ist zunächst eine Reduzierung der Komplexität notwendig. Hierfür können die von den Experten angeregten Maßnahmen zur Verbesserung der Abfallbewirtschaftung als Grundlage herangezogen werden. Daraus ergibt sich eine Aufteilung in folgende vier Themenbereiche:

- (1) Technik und Technologie
- (2) Waste Banks
- (3) Capacity Building
- (4) Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung

Diese Themenkomplexe dienen im weiteren Verlauf des vorliegenden Strategiepapiers als Orientierung und Einteilung für die Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen.

3 ERGEBNISSE DES WORKSHOPS

Am 01. November 2016 wurde von EKONID im Rahmen des Programms „Abfallwirtschaft Indonesien“ der Workshop: „Waste Management in Six Fast Growing Cities in Indonesia“ durchgeführt.

Neben den Repräsentanten der Städte und den Experten waren weitere Teilnehmer dazu aufgerufen am Workshop teilzunehmen. Angesprochene Zielgruppen für den Workshop waren Vertreter der Abfallwirtschaft und des Abfallsektors in Indonesien, Sektorexperten, themenrelevante Verbände, Vertreter von Regierungsinstitutionen und Behörden sowie bereits im Markt tätige internationale Organisationen. Insgesamt nahmen 43 Personen aktiv an der Veranstaltung teil.



Abbildung 2: Arbeitsgruppe unter Leitung eines indonesischen Experten für Abfallwirtschaft



Abbildung 3: Ergebnispräsentation der Arbeitsgruppe „Finale Entsorgung“

Nachdem die Veranstaltung durch den Stellvertretenden Geschäftsführer der AHK Indonesien und den Projektmanager des DIHK eröffnet wurde, hatten die sechs teilnehmenden Städte Gelegenheit ihren respektiven Abfallsektor vorzustellen. Dafür waren im Programm insgesamt 60 Minuten vorgesehen. Nach einer kurzen Diskussionsrunde im Anschluss an die Beiträge der Städte informierte eine Repräsentantin von InSWA die Anwesenden über den Status Quo der Abfallwirtschaft auf nationaler Ebene und stellte derzeit stattfindende Programme und Initiativen vor, mit deren Hilfe die Abfallwirtschaft landesweit verbessert werden soll. In der Folge ging es weiter mit Best Practice Beiträgen der Städte Bandung und Depok. Dabei standen insbesondere die Durchsetzung bestehender Regulierungen und innovative Ideen für eine verstärkte Bürgerbeteiligung im Mittelpunkt.

Am Nachmittag wurden aus allen Teilnehmern drei Gruppen gebildet. Zu diesem Zweck mussten sich die Teilnehmer bereits am Eingang bei der Registrierung für eine von drei Themengruppen entscheiden. Gemäß der Ergebnisse aus der Kurzanalyse und der Abstimmung mit den Städten und Experten lauteten die drei Gruppen „Abfallvermeidung und -reduzierung“, „Recycling“ und „Finale Entsorgung“. Unter Anleitung der lokalen Experten erarbeiteten die Teilnehmer in den Gruppen gemeinsam die Herausforderungen, mit denen die Städte konfrontiert sind und Ideen zu deren Überwindung.

Die internationalen und lokalen Experten konnten sich mit den Repräsentanten „ihrer Stadt“ austauschen und bekamen so einen tieferen Einblick in die Abfallsituation der jeweiligen Stadt. Die Arbeitsgruppen erfreuten sich einer regen Beteiligung aller Anwesenden. Durch die Konzentration von Know-how konnten die jeweiligen Gruppen den anderen Teilnehmern am Ende der Arbeitssession interessante Ergebnisse ihrer Arbeit präsentieren. Durch die Arbeitsgruppen wurde noch einmal deutlich, dass es infolge der Komplexität und Vielfalt der Problemstellungen keine einfachen Lösungen gibt. Fast alle

identifizierten Probleme sind mehrdimensionaler Natur und bedürfen daher querschnittsorientierter Lösungsansätze, die diese Komplexität berücksichtigen. Trotzdem war man sich am Ende einig, dass eine Reduktion der Abfallmengen auf den überfüllten Deponien mittel- bis langfristig nur durch eine verstärkte Bürgerbeteiligung zu erreichen sei. Kurzfristig umgesetzte Hochtechnologielösungen kommen für die betroffenen Städte nur bedingt in Betracht. Für die Anwendung derartiger Technologien mangelt es derzeit noch an notwendigem Datenmaterial und dem erforderlichen „Grad der Reinheit“ des Abfalls.

Insgesamt haben sich die Teilnehmer des Workshops sehr positiv über die Organisation und Durchführung der Veranstaltung geäußert. Der Workshop ermöglichte für die teilnehmenden Städte einen gegenseitigen Austausch und fasste die vorherrschenden Probleme zusammen. InSWAs Beitrag zeigte die Anstrengungen auf nationaler Ebene, die Indonesiens Abfallsektor in eine bessere Zukunft führen sollen. Gleichzeitig offenbarten sie jedoch auch Diskrepanzen, die zwischen der nationalen Strategie und der Umsetzung in den Städten bestehen. Die anwesenden Stadtvertreter konnten sich mit ihren Counterparts dazu austauschen wie diese die nationalen Vorgaben in die lokale Abfallwirtschaft integriert haben. Die Best Practice Beispiele der Städte Bandung und Depok inspirierten zu innovativen Lösungsansätzen und bereiteten die am Nachmittag stattfindenden Arbeitsgruppen vor, bei denen die Anwesenden gemeinsam mit den Experten Ideen für die Lösung prominenter Probleme entwickelten.

Workshop-Programm: Waste Management in Six Fast Growing Cities in Indonesia, 01. November 2016
 Venue: Ballroom Makara 1, Double Tree by Hilton Hotel Diponegoro

Moderator: Dr. Edzard Rühle, Senior Advisor, Asian Management Consulting

08.30 - 09.00	Registration
	Opening and Welcome
09.00 - 09.05	Opening Remarks: <i>Mr. Martin Krummeck, Deputy Managing Director, EKONID</i>
09.05 - 09.15	Welcome Remarks: <i>Stefan Kohlwes, Exportinitiative Umwelttechnologien / Export Initiative Clean Tech</i>
	Status Quo in Indonesia’s Waste Management Sector
09.15 - 09.45	Development of Indonesian Municipal Solid Waste Management <i>Ms. Dini Trisyanti, Indonesia Solid Waste Association (InSWA)</i>
09.45 - 10.45	Six Cities in 60 Minutes <i>Representatives from the cities present their respective waste management sector</i>
10.45 - 11.00	<i>Coffee Break</i>
11.00 - 11.20	Best Practice Example Bandung
11.20 - 11.50	Best Practice Example Depok
11.50 - 12.10	Summarize the Main Topics <i>Moderator/EKONID</i>
12.10 - 13.10	<i>Lunch Break</i>
	Working Session
13.10 - 15.30	Breakout Sessions (3 topic based Working Groups)
15.30 - 15.45	<i>Coffee Break</i>
15.45 - 16.15	Group Summary Presentations
16.15 - 16.30	Summary and Wrap Up

4 ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN INFOLGE DER EXPERTENBESUCHE IN DEN PROJEKTSTÄDTEN

4.1 Banjarmasin

Banjarmasin verfügt über einen Solid Waste Management (SWM) Master Plan sowie eine sanitäre Strategie bzw. diese Planungsdokumente befinden sich im Prozess der Entstehung. Im Rahmen der Projektaktivitäten war eine Einsicht in die Dokumente jedoch nicht möglich. Ein wesentlicher Planungsaspekt für die Abfallbewirtschaftung in Banjarmasin ist das Konzept einer regionalen TPA. Diese soll zukünftig die Abfälle der Stadt sowie der Nachbarstadt Banjar Baru und dreier benachbarter Bezirke aufnehmen. Die Kapazität der bestehenden TPA Basirih wird auf weitere 4 bis 5 Jahre für ausreichend befunden. Da die regionale TPA in der rund 40 km entfernten Nachbarstadt gebaut wird, ist die Reduktion der Abfälle, welche auf der regionalen TPA entsorgt werden müssen, angesichts hoher Transport- und Entsorgungskosten, oberste Priorität der lokalen Behörden. Daher soll die TPA Basirih zu einer Transferstation (SPA) umfunktioniert werden, mit deren Hilfe eine signifikante Reduktion der Abfallmenge erreicht werden soll. Unterstützt werden sollen diese Bestrebungen durch die Erweiterung des bereits vorhandenen Netzwerks aus privat betriebenen Waste Banks und städtischen 3R-Einrichtungen (TPS-3R, großflächige TPS-3R bzw. TPS-T⁵).



Abbildung 4: TPA Basirih in Banjarmasin



Abbildung 5: Exemplarische Ausstattung einer TPS-3R

Wie in anderen indonesischen Städten stellen mangelnde Datenverfügbarkeit und illegale Entsorgung in Banjarmasin prominente Probleme dar. Die Stadt verfügt über kein koordiniertes Soziales Marketing Programm und auch ein Abfallinformationssystem gibt es nicht.

Das Expertenteam, welches die Einrichtung der Abfallwirtschaft in Banjarmasin besucht und Gespräche mit den verantwortlichen Akteuren geführt hat, hat die folgenden Herausforderungen innerhalb der Stadt identifiziert und ebenfalls im folgenden benannte Maßnahmen zur Bewältigung dieser vorgeschlagen.

⁵ TPS-T steht für Tempat Pengolahan Sampah Terpadu und bezeichnet gemäß der offiziellen Definition großflächige integrierte Anlagen, deren Aufgaben Verwertung, Recycling, Trennung, Sammlung und Umwandlung sowie finale Verarbeitung von Abfällen umfasst. Diese Anlagen können auch Waste-to-Energie-Anlagen umfassen. Häufig sind TPS-T in der Praxis jedoch lediglich größere TPS-3R, deren Charakteristika nicht denen der offiziellen Definition entsprechen.

4.1.1 Technik und Technologie

Einfache Auffangstationen (TPS) sollten dort, wo die Möglichkeit besteht, zu TPS mit 3R-Aktivitäten aufgerüstet werden (TPS-3R). Da die zur Verfügung stehenden Flächen im auf Sumpfland gebauten Banjarmasin rar sind, kann diese Empfehlung in der Praxis jedoch vermutlich nur bei wenigen TPS realisiert werden. Ziel sollte es jedoch sein mindestens eine TPS-3R für jeden kelurahan (untere Verwaltungseinheit) zur Verfügung zu stellen. Schwierig dürfte sich infolge der mangelnden Flächenverfügbarkeit auch die Neuschaffung von weiteren TPS-3R und TPS-T, welche zukünftig eine tragende Rolle bei der Abfallreduktion einnehmen sollen, umsetzen lassen. Die lokale Regierung beabsichtigt insbesondere TPS-3R mit Zuschüssen von 120 Millionen Indonesischen Rupiah (IDR) bzw. rund 8.000 EUR im Jahr zu unterstützen.

Um das Vorhaben die alte TPA als Transferstation zu nutzen umzusetzen, sollte mit den notwendigen Vorbereitungen bereits jetzt begonnen werden. Nach Aussage der Experten können sich die erforderlichen administrativen Prozesse über mehrere Jahre ziehen. Daher sollte bereits jetzt damit begonnen werden, so dass die Transferstation zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der regionalen TPA zu 100 Prozent genutzt werden kann.



Abbildung 6: Sickerwasserbehandlungsanlage auf der TPA Banjar Basirih

Bis dahin sollte die vorhandene Sickerwasserbehandlungsanlage technisch nachgerüstet werden, um die Qualität des aufbereiteten Abwassers zu verbessern und insbesondere, um ein Austreten von unbehandeltem Sickerwasser in die Umgebung zu verhindern. Das derzeit genutzte Auffangsystem der Anlage ist den Experten zufolge nicht ausreichend, um eine Kontamination der Umwelt ausschließen zu können.

4.1.2 Waste Banks

Die Kapazitäten von Waste Banks und vorhandenen Recyclingeinrichtungen sollten nach Möglichkeit angehoben werden. Viele dieser Einrichtungen sind zu klein um einen wirtschaftlichen Betrieb zu gewährleisten. Hier

wird eine Erweiterung der bewirtschafteten Gebiete empfohlen, um die bearbeiteten Mengen zu erhöhen. Eine Funktionsoptimierung der zentralen Waste Bank sollte vorgenommen werden, um deren Überbrückungs- und Preissicherungsfunktion besser umzusetzen. Noch besser wäre eine Erweiterung der Einrichtung und deren Funktion, so dass Transport und Verkauf von recycelbaren Materialien ohne die Einschaltung von Zwischenhändlern eigenständig durchgeführt werden kann.

4.1.3 Capacity Building

Restrukturierung

Die lokalen Regierungen in ganz Indonesien unterliegen derzeit signifikanten Neustrukturierungen, welche sich auch auf die Abfallbewirtschaftung auswirken. Der Dinas Kebersihan dan Pertamanan/DKP (städtische Behörde für Stadtreinigung und Parkpflege) wird landesweit abgeschafft und dessen Funktionen im Bereich der Abfallbewirtschaftung sollen an die neu geschaffene Behörde Dinas Lingkungan Hidup (städtische Umweltbehörde) abgegeben werden. Diese Änderungen sollen bis zum 1. Januar 2017 umgesetzt werden. Die Erstellung der gesetzlichen Grundlage in Form einer lokalen Regulierung (Peraturan Daerah / Perda) für diesen Prozess wird mindestens zwei Jahre in Anspruch nehmen.

Ein weiterer Aspekt, welcher einer Neustrukturierung bedarf, ist die Abfallsammlung. Derzeit wird die primäre Abfalleinsammlung auf Haushaltslevel von den Nachbarschaftsvorstehern geregelt. Dies erfolgt ohne den Einfluss oder die Kontrolle des DKP oder anderer städtischer Behörden. Deren Zuständigkeit

beginnt unter dem derzeitigen System erst bei der sekundären Einsammlung von den TPS, TPS-3R und TPS-T. Für ein effizientes Abfallmanagement, sollten zunächst alle Prozesse in das städtische Abfallmanagementsystem integriert werden und der Kontrolle einer zuständigen Behörde unterliegen.

Verbesserung der lokalen Regierungsverordnungen

In indonesischen Städten bestehen in der Regel Defizite in unterschiedlich großem Ausmaß zwischen lokalen Regulierungen im Bereich Abfallbewirtschaftung und nationalen Vorgaben. Hierzu gehören insbesondere unklare Formulierungen oder fehlende Bestimmungen. Die Schaffung neuer lokaler Regulierungen bzw. die Anpassung bestehender Vorgaben kann viele Jahre in Anspruch nehmen. Häufig mangelt es in den Städten zudem an Kapazitäten bei der lokalen Gesetzgebung.

Abfallinformationssystem

Eine grundlegende Bedingung für eine Verbesserung der Abfallbewirtschaftung ist, dass zuständige Behörden und politische Entscheidungsträger über akkurate Informationen bezüglich des Abfallkreislaufs verfügen. In Banjarmasin mangelt es wie in vielen indonesischen Städten an Informationen zur Herkunft und Zusammensetzung von Abfällen. Um Verbesserungen im Bereich der Mülltrennung und -behandlung herbeizuführen, sind diese Informationen unerlässlich. Bereits einfache Maßnahmen können hier zu Verbesserungen führen. Denkbar wäre eine detaillierte Buchführung an Recyclingstationen und Deponie über die Herkunft und wo möglich Zusammensetzung der Abfälle. Eine Kartographierung von TPS und deren Einzugsgebieten kann Aufschluss über Mengen und Zusammensetzung von Abfall nach Gebieten liefern. Dementsprechend können Infrastruktur und Service in den Gebieten an den identifizierten Bedarf angepasst werden.

Finanzmanagement

Die städtischen Gebühren für die Abfallentsorgung bewegen sich zwischen 5.000 und 15.000 IDR je Monat und Haushalt. Damit liegen sie auf einem sehr niedrigen Niveau. Unterschwellig wird damit suggeriert, dass Abfallmanagement nicht wichtig ist. Hinzu kommt, dass ein Großteil der Bevölkerung keine Gebühren bezahlt. Die lokale Regierung muss daher Betrieb und Wartung stark subventionieren, auch wenn die konkreten Kosten für Betrieb und Wartung nicht bekannt sind. Grundsätzlich sind grundlegende Reformen im Finanzmanagement notwendig. Hierzu gehört die Aufstellung von kontrollierten Tarifen und Gebührensystemen sowie die Durchsetzung von Geldstrafen für Verstöße gegen Regulierungen im Bereich der Abfallentsorgung. Der DKP wird durch die unzureichenden zur Verfügung gestellten Gelder in seiner Funktion limitiert. Bislang stehen der Behörde lediglich rund 60 Prozent des Budgetoptimums zur Verfügung. Dies ist Ausdruck der geringen Bedeutung, welche der Abfallbewirtschaftung durch das lokale Parlament (DPRD), welches für die Allokation des städtischen Haushalts zuständig ist, beigemessen wird.

Mittel- bis langfristig ist die Schaffung einer formellen Wertschöpfungskette eine essenzielle Grundlage für eine nachhaltige Finanzierung der Abfallwirtschaft. Die Einnahmen aus Entsorgung, Recycling und Nutzung verwertbarer Materialien müssen zu einem großen Teil für Betrieb und Wartung sowie für die Verbesserung eines bestehenden Systems zurückfließen.

Personalwesen

Es sollte eine Untersuchung durchgeführt werden, um festzustellen inwieweit die städtischen Angestellten im Bereich Abfallwirtschaft über die Fähigkeiten verfügen ihre Aufgaben zu erfüllen. Dafür eignen sich Evaluierungen, mit denen die Wirksamkeit und Effizienz der Arbeitsleistung der Angestellten überprüft werden kann. In der Folge müssten bestehende Tätigkeitsbeschreibungen möglicherweise angepasst werden.

Obwohl die Funktionen im Bereich der Abfallbewirtschaftung der neuen Umweltbehörde übertragen werden und mit Umweltmanagementaufgaben zusammengelegt werden, bleibt die Struktur der bestehenden Funktionen grundsätzlich unverändert.

4.1.4 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderungen

Innerhalb der Bevölkerung sind 3R-Aktivitäten bisher nur von geringer Relevanz und Wissen darüber nicht weit verbreitet. Daher müssen umfassende Strategien entwickelt werden, mit deren Hilfe für 3R-Konzepte geworben und die Bevölkerung in Prozesse der Abfallbehandlung eingebunden wird. Dafür sei es zunächst notwendig Initiativen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit zu starten und der Bevölkerung Werbematerialien und Infobroschüren zur Verfügung zu stellen, welche über die positiven Effekte derartiger Konzepte und die Verwertung von Abfällen aufklären. Wichtig sei es auch den privaten Sektor in Programme zur Veränderung der Wahrnehmung und des Verhaltens zu integrieren.

Durchsetzung geltender Normen

Eine Grundvoraussetzung für die Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung und um Verhaltensänderungen herbeizuführen, ist die Durchsetzung geltender Normen. Banjarmasin hat beispielsweise ein „Whistle Blower“ System installiert. Jeder, der illegale Entsorgungsaktivitäten beobachtet, ist dazu aufgerufen diesen Verstoß melden. Dabei muss der Ort, das Vergehen und der Täter genannt werden. Die Identität des „Whistle Blowers“ bleibt dabei geheim. Wenn ein Mobiltelefon genutzt wird, wird die Nummer im Bericht nicht genannt – gleiches gilt für elektronische Nachrichten. 30 Tage nach dem gemeldeten Vergehen wird dem „Whistle Blower“ Bericht erstattet. Auch auf der Homepage der Stadt werden die Meldungen veröffentlicht, gegebenenfalls auch mit Beweisfotos. In derselben Rubrik können die Fortschritte bzw. Ergebnisse der Verfolgung des Verstoßes nachvollzogen werden. Dadurch werden die Täter öffentlich bloßgestellt, was in der indonesischen Kultur einen schweren Gesichtsverlust darstellt. Diese Vorgehensweise hat auf diese Weise nicht nur eine strafende, sondern auch eine abschreckende Wirkung.

Denkbar wären in einem weiteren Schritt Videoüberwachungssysteme an den TPS, bei denen Abfälle häufig achtlos neben die dafür vorgesehene Einrichtung geworfen werden oder an Stellen, an denen sich in der Vergangenheit eine TPS befand und die weiterhin von der Bevölkerung als Müllabladestelle genutzt werden. Des Weiteren könnten Personen als „Whistle Blower“ von der Stadt angestellt werden, um die Umsetzung des Konzepts in den Anfängen zu unterstützen, bis die abschreckende Wirkung ein zufriedenstellendes Niveau erreicht hat.

Die Durchsetzung geltender Normen gehört zu den größten Problemen im Bereich regulatorischer Rahmenbedingungen. Das Banjarmasin'sche „Whistle Blower“ Konzept ist dabei eine Herangehensweise die grundsätzlich unterstützt werden sollte.

Soziales Marketing

Sowohl Dinas Kebersihan als auch die städtische Umweltbehörde (BLH) betreiben Kampagnen, die auf eine Verbesserung des sanitären Verhaltens der Haushalte abzielen. Diese Kampagnen sind jedoch nicht in eine übergeordnete Strategie eingebettet, sondern sind eher als unkoordinierte und Aktionen zu verstehen, welche auf aktuelle Problemstellungen reagieren. Darüber hinaus werden die Kampagnen der einzelnen Behörden nicht evaluiert. Es wäre jedoch notwendig diese Kampagnen in eine übergeordnete Kommunikationsstrategie zu integrieren bzw. diese Strategie zu entwickeln. Hierbei sollten zunächst Prioritäten und entsprechende Aussagen festgelegt sowie notwendige Kanäle (bspw. Medien) identifiziert werden. Insbesondere sollten Schulen und Moscheen, als Zentrum des gesellschaftlichen Austausches, in diesen Prozess involviert werden. Die hierfür erforderlichen finanziellen Mittel müssten frühzeitig bei der Festlegung des städtischen Haushalts angefordert werden müssen. Unterstützend

könnten sich hier eine klar formulierte Strategie sowie ein Programm zur Implementation dieser Strategie auswirken. Um die Wirksamkeit einer derartigen Kommunikationsstrategie zu bewerten, ist es unabdingbar ein System der Wirkungskontrolle zu etablieren. Nur auf diesem Weg können erfolgreiche Maßnahmen von Maßnahmen, welche die gewünschte Wirkung nicht erzielen unterschieden werden.

Mülltrennung

Auf allen Ebenen der Verwaltung ist man sich einig, dass bereits die Mülltrennung an der Quelle das angestrebte Ziel sein muss, um ein effektives System zur Reduzierung des Abfalls im Sinne der 3R-Prinzipien zu erreichen. Für eine Umsetzung dieser Zielsetzung bedarf es jedoch über einen langen Zeitraum mehr Anstrengungen der Städte. Grundsätzlich ist es zunächst erforderlich die notwendige Infrastruktur bereitzustellen, um den vorsortierten Abfall getrennt einzusammeln. Daraufhin müssen den Bürgern Nutzen und Notwendigkeit von Mülltrennung verständlich und wirksam kommuniziert werden. Das Hauptaugenmerk bei der Mülltrennung liegt auf organischem Abfall, welcher allein 65-70 Prozent des gesamten Abfalls ausmacht. Die Abfalltrennung fängt somit bereits in der Küche an.



Abbildung 7: Kampagnenmaterial des DKP Samarinda zur Durchsetzung lokaler Regulierungen

Abfall Kompostierung

Kompostierung auf Haushaltslevel kann mit Hilfe von geschlossenen Containern erfolgen, um auf diese Weise Ungeziefer (z. B. Ratten) fernzuhalten. Dieses Vorhaben sollte insbesondere auf den unteren kommunalen Ebenen umgesetzt werden, da die hierfür erforderlichen Flächen auf Haushaltslevel nicht vorhanden sind. In der Folge müsste die Verfügbarkeit solcher Behälter und der Maßnahmen und Aktivitäten stärker bei der Bevölkerung beworben werden.

4.1.5 Schlussfolgerung

Die Experten kommen zu dem Schluss, dass die Stadt Banjarmasin sich darüber im Klaren ist, was notwendige Schritte für eine Verbesserung der Abfallbewirtschaftung sind. Die Stadt verfügt über einen Masterplan für die Abfallwirtschaft und eine sanitäre Strategie, die neben Abfall auch Abwasser zum Gegenstand hat, befindet sich in der Entwicklung. Die städtische Sanitation Working Group versteht die vorhandenen Probleme und hat bereits eine Reihe von Lösungsansätzen für diese Probleme identifiziert.

Eine nicht unerhebliche Herausforderung für die Stadt stellt ihre Lage auf Sumpfland dar. In der Regel ist Landfläche in indonesischen Städten grundsätzlich verfügbar, aber es ist oftmals ein langwieriger und schwieriger Prozess diese Flächen zu erwerben. In Banjarmasin müssen Landflächen für gewöhnlich erst dem Sumpfland der Umgebung abgewonnen werden, was die Kosten für neue Anlagen und den Bau von Infrastruktur weiter erhöht.

Daher gestaltet es sich für die Stadt schwierig das bestehende Netzwerk aus TPS, TPS-3R und TPS-T zu erweitern bzw. die bestehenden Stationen der Abfallbewirtschaftungskette größer zu gestalten. Dennoch können einfache Maßnahmen zu Effizienzsteigerungen der vorhandenen Einrichtungen führen und somit einen Beitrag dazu leisten die Abfallmengen signifikant zu reduzieren. Nach Meinung der Experten befindet sich die lokale Regierung mit der Priorisierung von Abfallvermeidung und -reduktion auf dem richtigen Weg. Die finanzielle Unterstützung von TPS-3R mit 120 Millionen IDR jährlich beweist die Ernsthaftigkeit dieses Vorhabens. Wichtig sei es vor allem eine stärkere Einbindung der Bevölkerung zu erreichen, so dass Mülltrennung zu einem großen Teil bereits in den Haushalten stattfindet.

4.2 Tasikmalaya

Das Expertenteam empfiehlt für Tasikmalaya die Durchführung einer Reihe von Machbarkeitsstudien, um die Kosten von möglichen Maßnahmen zu ergründen und dem Nutzen gegenüberzustellen. Die Machbarkeitsstudien sollen nach und nach die notwendigen Maßnahmen für die Realisierung des wirtschaftlichen Potenzials von Abfällen ("Waste to Wealth") und für die Verringerung der Umweltauswirkungen (Flächenbedarf & Methanogenese / Freisetzung von Methan und Deponiesickerwasser Produktion) identifizieren. Die Machbarkeitsstudien sollten in unterschiedlichen Phasen durchgeführt werden. Die einzelnen Phasen können als Beitrag zu einer finalen Studie zusammengefasst werden.

4.2.1 Technologie

Verbesserung der angewandten Technologien in Waste Banks

Eine Machbarkeitsstudie für die Gestaltung von Waste Banks sollte Technologien umfassen, deren Anwendung in Tasikmalaya realistisch ist, ein Programm mit dessen Hilfe die Technologien vorgestellt werden sowie einen nachhaltigen Geschäftsplan, um die Wiederbelebung der Waste Banks zu demonstrieren.

Waste Banks sind in Tasikmalaya bereits vorhanden. Die vorhandene Infrastruktur der Waste Banks sollte individuell untersucht werden, um auf Grundlage der Ergebnisse ein Budget zu erstellen, mit dessen Hilfe alle Waste Banks auf ein vorgegebenes Zielniveau gehoben werden können. Zunächst sollte jedoch geklärt werden, warum von den vormals 57 Einheiten, nur noch rund 5 Einheiten in Betrieb sind. Hierzu sollten die bisherigen Betreiber befragt werden, um bestehende Schwierigkeiten und Hürden zu identifizieren und darauf reagieren zu können.

Die Machbarkeitsstudie sollte zudem sekundäre Verarbeitungstechnologien vorstellen, welche auf Kampung (Nachbarschaft) oder Waste Bank Ebene eingesetzt werden können. Die Auswahl von Technologien sollte sich dabei an in ähnlichen Kontexten gut funktionierenden Beispielen orientieren. Die Technologien sollten unter Aufsicht von Experten installiert und in Betrieb genommen werden. Die Ergebnisse ihres Einsatzes sollten für einen bestimmten Zeitraum gemessen werden. Die Einnahmen aus dem Verkauf prozessierter wiederverwertbarer Materialien wie Plastik, Metallen, Papier und organischen Materialien bedeuten eine finanzielle Rendite auf die getätigten kleinen Investitionen.

Ein relativ neues Anwendungsfeld ist beispielsweise organisches Recycling. So existieren Techniken mit denen organische Materialien in Futtermittel für den Einsatz in Aquakulturen umgewandelt werden können. Diese Techniken können auf der lokalen Ebene der Waste Banks eingesetzt werden und Nahrungsabfälle prozessieren. Denkbar wäre der Bau, die Verwaltung sowie der Betrieb, Service und Verkauf von *Hermetia Illucens* (Zweiflügler aus der Familie der Waffnenfliegen; engl. Black Soldier Fly) Kompostierungsanlagen. In diesen Anlagen werden Nahrungsabfälle mit Hilfe der Larven von *Hermetia Illucens* reduziert, Die Maden eignen sich dann als Futter für monogastrische Tiere bzw. als Fischfutter.

Weitere Technologien und Anwendungen für das recyceln von Plastik und anderer Materialien werden im Folgenden aufgelistet. Es gibt eine große Zahl an einfachen Technologien, die auf Ebene der Waste Banks oder Nachbarschaften anwendbar sind. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie muss individuell geprüft werden, welche Technologien sich für die Waste Banks oder Nachbarschaften eignen.

Eine vorläufige Liste möglicher Technologien und Techniken in dieser Größenordnung umfasst:

- Reinigung und Trennung von Plastik (bisher wird diese Methode in Indonesien nicht in der Größenordnung durchgeführt, mit der ein maximaler Ertrag erzielt werden kann).
- Rückgewinnung, Trennung und Umwandlung von Plastik zu Produkten (die Anwendung der Technik in Indonesien muss noch weiter verbessert werden, um einen Ertrag zu erzielen).
- Papierrecycling für die Zeitungsproduktion.

- Organische Materialien die zu Tierfutter weiterverarbeitet werden oder mit Hilfe anaerober Vergärung zu Methan und Dünger transformiert werden.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sollte ein Budget für die Ausstattung von 1-2 Waste Banks mit derartigen Technologien bereitgestellt werden, anhand derer die Funktion und Wirkung untersucht werden kann. Der Prozess sollte von Experten beaufsichtigt und angeleitet werden.

Waste Bank Businessplan

Die Machbarkeitsstudie sollte zudem einen Business Plan für einen nachhaltigen Betrieb der Waste Banks beinhalten und eine Schätzung aufstellen, wie viele Waste Banks in Tasikmalaya ertragreich operieren könnten. Bestandteil der Studie sollte zudem ein kurzfristiges Szenario sein, anhand dessen innerhalb eines kurzen Zeitraums die ersten Waste Banks mit Sekundärtechnologie ausgestattet und in Betrieb genommen werden können. Ein mittelfristiges Szenario sollte aufzeigen wie die Aufwertung der Waste Banks auf die übrigen Waste Banks ausgebreitet werden kann, so dass die bestehenden insgesamt 57 Einrichtungen wiederbelebt werden können. Langfristig muss das Ziel die Schaffung einer anpassungsfähigen und eigenständig funktionierenden profitablen und wettbewerbsfähigen Wertschöpfungskette sein.

Vorbehandlung auf der TPA



Abbildung 8: Überdachte Betonfläche an der TPA in Tasikmalaya

Unabhängig davon wie effektiv die Waste Banks in Tasikmalaya arbeiten, wird es zwischen 5 und 10 Jahren dauern bis der maximale Wirkungsgrad erreicht ist. Das heißt, dass weiterhin verwertbarer Abfall auf die TPA gelangt und dort vorzufinden ist. Der Wert dieser Materialien wird nach der Aussage des Experten in etwa die Kosten decken, die benötigt werden, um diese Materialien auf der TPA gewinnen zu können. Gleichzeitig werden das Volumen auf der TPA weiter reduziert, Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen und die zurückbleibenden Abfälle aufbereitet – mit dem Ziel langfristig Fläche auf der TPA zu generieren. Letzteres kann durch Trocknung, Kompostierung, Konzentrierung oder Reduzierung von Deponiesickerwasser erfolgen. Auf der

TPA in Tasikmalaya sind bereits überdachte Betonflächen (ca. 15 x 30m) und Stromversorgung vorhanden. Somit ist bereits ein Teil der hierfür notwendigen Infrastruktur bereitgestellt.

Phase 1: Trennung auf der TPA

Die erste Phase erfordert ein motorisiertes Förderband in der Größenordnung 1,5 x 20m. Etwa 20 Abfallsortierer können auf beiden Seiten positioniert werden und den Abfall von Hand sortieren. Diese Arbeiter können aus dem Pool der Abfallsammler rekrutiert werden, die derzeit zu Hunderten auf der TPA leben und arbeiten. Des Weiteren muss die Fahrzeugwaage, die den ankommenden Abfall messen soll, als wesentlicher Bestandteil weiterer Erhebungen konstant genutzt werden. Um das Förderband mit Abfall zu versorgen, muss zunächst eine Fläche bestimmt werden, auf der jedes Fahrzeug den Abfall ablädt. Dieser Abfall muss dann mit Schaufeln und anderem einfachen Gerät von Arbeitern vorsortiert werden. In Zukunft könnte eine vorgelagerte Maschine die Plastiksäcke aufreißen. Für den Betrieb einer solchen Maschine ist ein Arbeiter notwendig der diese bedient und weitere Arbeiter, welche die Maschine mit Hilfe von Bulldozern oder anderem Gerät mit Abfallsäcken befüllen.

Phase 2: Kompaktierung an der TPA

In Phase 2 würden die restlichen Materialien auf einem Förderband in eine Kompaktierungsmaschine befördert. Solche Kompaktierungsmaschinen existieren bereits. Der kompaktierte Abfall wird in 1 x 1m große Würfel gepresst. Alternative Technologien, die den Abfall erst zerkleinern und anschließend in Briketts kompaktieren, sind ebenfalls verfügbar. Große Würfel müssen kostengünstig gewickelt werden, so dass diese in der TPA gestapelt werden können. Kleinere Briketts können ohne vorherige Umwicklung gestapelt werden und sind außerdem unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Die Menge an Feuchtigkeit, die der Abfall bei der Kompaktierung verliert wird gemessen. Der Brennwert des verdichteten Abfalls minus der auf dem Förderband entnommenen recycelbaren Materialien wird ebenfalls gemessen.

Das Ziel der zweiten Phase ist es den losen Abfall auf der offenen Müllhalde in Würfel / Briketts aus verdichtetem Abfall umzuwandeln. Die Briketts nehmen den Regen nicht auf. Das Deponiesickerwasser ist somit einfacher zu entnehmen. Durch die Umwandlung in Briketts wird zudem die Methanfreisetzung zu einem großen Ausmaß reduziert. Gleichzeitig bleiben Trockenheit und der Heizwert des Abfalls erhalten.

Mit dieser Art der Feuchtigkeitsreduzierung ist es möglich, den verdichteten Abfall auf der TPA zu speichern und diesen bei bekanntem Heizwert zu einem späteren Zeitpunkt als „Rohmaterial“ an Waste to Energy-Anlagen, Heizöfen oder andere Einrichtungen, wie Kohlekraftwerke, Zementfabriken o. ä, zu verkaufen.

Phase 3: Installierung einer Pilot- Bio-Trocknungsanlage

Nach dem Recycling ist der organische Anteil des Abfalls in der Regel höher und organische Stoffe enthalten ca. 60 Prozent Feuchtigkeit. Phase 3 könnte daher aus der Installation einer Pilot-Bio-Trocknungsanlage bestehen, die den Feuchtigkeitsanteil auf <20 Prozent absenkt und somit den Brennwert des Abfalls erhöht. Bio-Trocknung würde eine Membranabdeckung über einer belüfteten Fläche erfordern. Der Antrieb erfolgt über ein einfaches Gebläse. Des Weiteren müsste ein Kompost-Luftfilter eingerichtet werden, um die Abluft zu behandeln. Die Effizienz und die Kosten des Bio-Trocknungsvorgangs müssten dem Heizwert und dem Wert der Feuchtigkeitsreduzierung gegenübergestellt werden, die beide gemessen werden.

Feuchtigkeits- und Deponiesickerwasserreduzierung

Eine Untersuchung sollte durchgeführt werden, um zu klären wie die TPA abgedeckt werden kann, so dass die auf der TPA anfallenden Niederschläge bzw. das Wasser was durch die Deponie sickert reduziert werden können. Regenfälle fachen die Bildung von Methangas an und führen zur Entstehung von Deponiesickerwasser, welches in die Umwelt gelangt. Zwar befindet sich eine neue Anlage für die Behandlung von Deponiesickerwasser in Tasikmalaya in der Bauphase, die Wahrscheinlichkeit ist dennoch sehr hoch, dass die geplante Anlage das Deponiesickerwasser nicht ausreichend aufnehmen kann. Methanogenese, also die Umwandlung in Methan, wird durch eine überflutete TPA weiter unterstützt. Es sollte zudem vermieden werden, dass sich das Wasser an einer Stelle der Deponie unerwünscht sammeln kann, auch weil dadurch die Gefahr erhöht wird, dass die am Hang gebaute Deponie ins Rutschen gerät. Eine Verdichtung des Abfalls wirkt sich förderlich auf die Stabilität der Deponie aus.

Neben dem Konzept der Verdichtung ist es sinnvoll eine Abdeckung für die TPA zu installieren. Die Bruttofläche der TPA beträgt zurzeit 8 Hektar. Die Abdeckung kann mit Hilfe einer undurchlässigen Lehmschicht erfolgen. Es muss sichergestellt werden, dass das Abwasser ungehindert von der Fläche der TPA in einen Oberflächenabfluss abseits der TPA geleitet wird. Hierfür sind vorab durchgeführte Messungen und Untersuchungen zur Ermittlung von Niederschlagsmengen und Wasserständen erforderlich. Einfache Gasrückgewinnungs-Rohrleitungssysteme könnten unterhalb der Abdeckungen verlegt werden. Entnahmehäfen könnten mit den Rohrleitungen verbunden werden. Das gewonnene Gas kann ausreichend Energie liefern, um die Verwaltungsgebäude auf der TPA mit Strom zu versorgen.

Langfristiges Potential des Assessments und finale Machbarkeitsstudie

Mit den Ergebnissen aus den obigen drei Pilotbetrieben und den einhergehend durchgeführten Untersuchungen könnte eine umfassende Studie zur Bestimmung der erforderlichen Investitionen für die Anschaffung von Maschinen und den Aufbau einer Recyclingstation an der TPA, die über eine Kombination aus einer Bio-Trocknungsanlage und einer Kompaktierungsanlage verfügt, erstellt werden. Außerdem könnte eine mögliche Abdeckung der TPA vorbereitet werden.

Eine nach wissenschaftlichen Maßstäben durchgeführte finale Machbarkeitsstudie könnte die Implementierung der oben genannten Technologien empfehlen. Die Ergebnisse würden folgendes beinhalten:

- Beschäftigung im Sinne des Waste-to-Wealth Ansatzes: Neue Arbeitsplätze in den Waste Banks sowie bei der Weiterverarbeitung des Abfalls zu neuen Produkten (ca. 500 Personen erforderlich).
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen in den Waste Banks und auf der TPA für alle Mitarbeiter (weitere 50 Personen angestellt an der Recyclingstation, die an der TPA angesiedelt ist).
- Reduzierung der Abfallmasse um 10 Prozent und 20 Prozent des Volumens mit Hilfe von Recyclingmaßnahmen.
- Weitere 20 Prozent des Volumens können durch Kompaktierung reduziert werden.
- Reduzierung des Feuchtigkeitsanteils durch Entfernung von organischen Materialien und Kompaktierung auf <20 Prozent Feuchtigkeitsanteil.
- Erhöhung des Brennwertes des Abfalls – sogar nach Entnahme wiederverwertbarer Abfälle. Der Transfer dieser Materialien zu Waste-to-Energy-Einrichtungen wird damit ermöglicht.



Abbildung 9: Informelle Müllsammler auf der TPA in Tasikmalaya

Die finale Machbarkeitsstudie sollte dazu dienen die Finanzierung für eine vollständige Implementierung und eine nachhaltige Umsetzung des Programms zu sichern. Des Weiteren würde dies die Entwicklung und Verbesserung bzw. Erneuerung des Tasikmalaya Solid Waste Management Master Plans nach sich ziehen. Dieser sollte eine langfristige Strategie über 20 Jahre beschreiben und könnte als solide Grundlage für die Suche nach weiteren finanziellen Mitteln herangezogen werden.

Die Kosten der oben aufgeführten Maßnahmen würden im Vergleich zu einer möglichen Installierung einer Waste-to-Energy-Anlage deutlich geringer ausfallen. Auch die Kosten für Betrieb und Wartung würden unter den Betriebskosten für eine solche Anlage liegen.

Eine separate Machbarkeitsstudie sollte durchgeführt werden, welche die Kosten evaluiert, die notwendig sind, um die Deponie auf den nationalen Standard einer sanitären Abfalldeponie zu heben. In derselben Studie sollten zudem die Anforderungen für eine Expansion der bestehenden Abfalldeponie evaluiert werden. Eine solche separate Studie sollte u. a. folgende Aspekte berücksichtigen:

- Sammlung von Deponiesickerwasser und Behandlung des Sickerwassers
- Strukturelle Sicherheit der Deponie
- Platzierung des Abfalls unter Annahme der vorherigen Verdichtung
- Verwendung von zwischenzeitlichem Abdeckungsmaterial
- Undurchlässige Abdeckung des alten Abfalls auf der TPA
- Ableitungskanäle/ Ablaufsteuerung auf der gesamten Anlage

- Bereitstellung und Wartung der Ausrüstung
- Berücksichtigung von Sicherheits- und Gesundheitsfragen
- Zugangskontrolle
- Aktive Erfassung von Abfalldaten, d. h. beispielsweise durch aktive Nutzung der Fahrzeugwaage

Da der DKP darauf hingewiesen hat, dass zusätzliches Land bereits erworben wurde, sollten die oben angeratenen Verbesserungen der sanitären Deponie bei der angestrebten Erweiterung der Anlage direkt in alle Planungen einbezogen und berücksichtigt werden.

4.2.2 Capacity Building

Recyclingtechnologien und -techniken sind seit langem ein wichtiger Ansatz um die Abfallwirtschaft durch einen Waste-to-Wealth-Ansatz zu verbessern. Zum Teil werden entsprechende Technologien kostenlos zur Verfügung gestellt – beispielsweise über das Internet (z. B. <https://preciousplastic.com/en/videos/download/>). Dennoch sind die notwendigen Fähigkeiten für die Gründung eines Recyclingbetriebs in Tasikmalaya nicht ohne weiteres verfügbar. Daher könnte eine Machbarkeitsstudie auch den Entwurf eines Konzepts für die Finanzierung und Einrichtung einer technischen Schule beinhalten, welche diese Defizite angeht. Ebenfalls enthalten wäre ein Lehrplan, der auf die spezifischen Bedarfe und Gegebenheiten in Tasikmalaya abgestimmt ist.

Die Untersuchung sollte ein langfristiges Vorhaben beinhalten, bei dem die tertiäre Verarbeitung, Marketing, Logistik und die Betriebsintensivierung vom Rohstoff bis zur Marktdurchdringung Teil einer nachhaltigen Wertschöpfungskette ist. Hierfür müssen die Betriebe auf Marktschwankungen und auf neue Technologien reagieren können und gleichzeitig betriebswirtschaftlich ausgerichtet sein.

Die Machbarkeitsstudie sollte Schulungen für eine große Anzahl interessierter Unternehmer berücksichtigen. Hierdurch sollte das grundlegende Know-how verbessert werden, so dass diese bessere und genauere Kenntnisse von einer Waste-to-Wealth-Wertschöpfungskette erhalten. Die Machbarkeitsstudie sollte darüber hinaus auch ein Element zur Trainerfortbildung/-ausbildung beinhalten, so dass ausgebildete Akteure ihr Wissen weitergeben können. Diese Akteure sollten bereits über betriebswirtschaftliche Erfahrung verfügen. Hierfür sollte ein Budget berücksichtigt werden. Teil dieser Maßnahme ist die konstante Rückbindung an die zuständigen Spezialisten und ein regelmäßig (jährlich oder halbjährlich) veranstalteter Workshop, um die Strategien der teilnehmenden Recyclingzentren fortlaufend zu überprüfen und zu aktualisieren.

Zu vermittelnde Fachkenntnisse im Rahmen von Capacity Building

- Entwicklung eines Business Plans
- Business Management
- Herstellung von einfachen Maschinen und Verarbeitungslayouts
- Zugang zu Produkten und Verfolgung des Marktes für neue Produkte
- Betrieb und Wartung von Recyclingprozess Anlagen
- Arbeiten mit der angebotenen Ressource, Abfall, um Qualität und Quantitätsmanagement zu gewährleisten
- Umweltkontrollen

4.2.3 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung

Mit der Lokalregierung von Tasikmalaya, aber auch anderer Städte, können Modelle für Kampagnen entwickelt werden. Ziel der Kampagnen sollte nicht nur Informationsverbreitung sein, sondern diese sollten weitere Schritte beinhalten. Kampagnen beruhen im Allgemeinen auf den 3 Schritten:

- Information
- Verinnerlichung und Anerkennung der Information durch die Bevölkerung und
- Aktionen auf Seiten der Bevölkerung. Auf diesem Kampagnenmodell sollten auch Modellkampagnen beruhen.

Eine Modellkampagne könnte folgende Ziele umfassen:

- Abfallseparierung bei der Bevölkerung im Einzugsgebiet einer Waste Bank
- Kein Abfall in die Umwelt
- Reduzierung von Abfall, z.B. Einkaufen mit (wiederverwertbaren) Taschen anstatt von Plastiktüten, Nutzung wiederbefüllbarer Behältnisse an Stelle von Wasserflaschen
- Kompostierung auf Haushaltsebene

Diese Ziele könnten in den Kampagnen mit anderen Zielen untermauert werden, die nicht auf Abfallreduzierung sondern auf Energieeffizienz fokussieren. Energieeffizienz ist teilweise leichter von der Bevölkerung zu akzeptieren und erleichtert damit den Zugriff auf die Abfallproblematik. Dazu kommt, dass die Energieproblematik für Städte zu einem immer wichtigen Faktor wird und die Unterstützung durch politische Entscheider für die Lösung von Energiefragen potenziell höher ausfällt.

Die Kampagnen sollten zivilgesellschaftliche Organisationen und Medien als Multiplikatoren einbeziehen. Ein Weg könnte es sein Abfalltrennung, Recycling und gute Praktiken bei der Abfallentsorgung als Lifestyle-Faktor zu vermarkten, im Sinne von „Recycling ist modern, Abfalltrennung ist cool“ o. ä.

Eine Machbarkeitsstudie kann des Weiteren ergründen wie städtische Waste Banks in Tasikmalaya online gehen und auf diese Weise ihre Effektivität steigern können ökonomische Elemente (Waste to Wealth) zu kreieren. Abfall muss als Ressource verstanden werden und dazu beitragen sinnvolle Beschäftigungsmöglichkeiten zu bieten, um somit zu einer verbesserten Abfallwirtschaft beizutragen.

4.2.4 Schlussfolgerung

Tasikmalaya ist darauf angewiesen angemessene Lösungen für die prominenten Herausforderungen im Abfallsektor zu finden. Dabei sollten nicht schnelle Waste-to-Energy-Lösungen im Vordergrund stehen, für die eine größere Abfallmenge erforderlich ist, sondern Technologien und Techniken, die weniger kapitalintensiv sind und deren Betriebs- und Wartungsaufwand geringer ausfällt. Für die Bestimmung dieser Lösungen sind weitere Untersuchungen der lokalen Abfallwirtschaft notwendig, die im Rahmen einer Machbarkeitsstudie angestellt werden können. Diese sollte die Grundlage für die Erstellung eines Abfallmanagementplans für die Stadt bilden, welcher seinerseits eine wichtige Voraussetzung für die Akquise von Drittmitteln ist.

Ausgangspunkt für die Schaffung eines solchen Planungsdokuments ist eine verbesserte Datenlage, welche durch eine Professionalisierung der Datenerfassung an allen Stellen der Abfallbewirtschaftungskette erreicht werden kann. Darüber hinaus gilt es das Konzept von Waste Banks und TPS-3R weiter zu entwickeln und im Sinne eines Waste-to-Wealth-Ansatzes zu fördern. Eine Grundvoraussetzung hierfür ist eine verstärkte Partizipation der Bevölkerung, welche nur durch ein besser entwickeltes Umweltbewusstsein herbeigeführt werden kann.

4.3 Surakarta (Solo)

Surakarta macht fast durchweg einen sehr geordneten und sauberen Eindruck. Die Straßen sind gut gekehrt, es liegt wenig Müll am Rand, und die üblichen Sammelplätze in der Mitte von Wohngebieten fehlen. Man merkt, dass man sich schon sehr mit dem Thema Sauberkeit beschäftigt hat. Die Planungssituation in Surakarta ist momentan sehr stark vom präsidentiellen Erlass Nr. 18/2016 beeinflusst, der Surakarta als eine der Städte auflistet, die eine thermische Entsorgung erhalten sollen. Damit fühlt man sich offensichtlich an diese Behandlungsmethode gebunden, obwohl die Abfallmenge von 250 Tonnen pro Tag eigentlich zu gering für die meisten etablierten thermischen Verfahren ist. Es scheint entschieden, dass man als Ausweg noch dieses Jahr einen Vertrag zeichnen will (oder bereits Vertragsteile unterschrieben sind) mit folgenden Eckpunkten:

- Investition in eine Plasma-Gasifizierungsanlage mit einer Kapazität von 450 Tonnen pro Tag, 3 Linien á 225 Tonnen pro Tag - davon eine Linie in Bereitschaft.
- Neben den ca. 250 Tonnen pro Tag täglichen Abfalls, sollen 200 Tonnen pro Tag aus der bestehenden Deponie genommen werden.
- Investitionsvolumen ca. 42 Millionen EUR plus Infrastrukturausgaben.
- Konsortium aus der privaten PT Citra Metrojaya Putra zusammen mit einer lokalen Regierungseinheit.
- Keine Abladegebühr, aber hoher Einspeisetarif
- Einspeisetarif 2.440 IDR oder 0,1877 USD
- Nach internem Verbrauch von 3 MW sollen 9 MW in das Elektrizitätsnetz eingespeist werden, somit eine Elektrizitätsgenerierung von insgesamt 12 MW.

Der Plan von DKP war ursprünglich, mit einer Abladegebühr von 20 USD zu arbeiten, dieser ist jedoch nicht vom Bürgermeister genehmigt worden. Die Finanzierung des Projekts soll zu 30 Prozent durch die private PT. Citra Metrojaya Putra und zu 5 Prozent durch die lokale Regierung gehalten werden. Die restlichen 65 Prozent sollen durch Bankkredite aus Frankreich und den USA (Technologie von Westinghouse/ General Electric) abgedeckt werden. Wer diese Kredite garantiert, konnte jedoch nicht geklärt werden.

Es bestehen Zweifel daran, ob dieses Projekt erfolgreich abgeschlossen werden kann. Die Einspeisetarife sind noch nicht vom staatlichen Stromversorger PLN genehmigt und liegen über vergleichbaren Tarifen. Viel kritischer muss jedoch die gesamte Energiebilanz gesehen werden. Nach Aussage von einem Spezialisten, der ein (technisch und kommerziell erfolgloses) Anlagenprojekt in Labuan (Gasifizierungsanlage in Betrieb bei 500 - 800 Grad) betreut hat, ist es unmöglich, die bei der Plasmatechnologie erforderlichen hohen Temperaturen von über 1000 Grad zu erzeugen, ohne eine negative Energiebilanz zu haben. Auch er konnte kein erfolgreiches Projekt weltweit nennen, und insbesondere nicht bei der in Asien üblichen Müllzusammensetzung mit hohem feuchtorganischem Anteil. Studien zeigen, dass die Behandlungskosten bei der Plasmatechnologie bei etwa 77 USD pro Tonne Hausmüll (USA) liegen würden (mit dem hier anfallenden Müll sicher höher), im Vergleich zu etwa 60 USD bei der konventionellen Müllverbrennung über einem Rost. Auf jeden Fall sollte man vor der Anlage eine Vorschaltanlage bauen, die den Heizwert des Mülls erhöht.

4.3.1 Technologie

Unterstützung bei der Logistik (mobile TPS)

Durch den Gebrauch von sehr kleinen offenen Müllsammelfahrzeugen, die die unsauberen TPS ersetzen, ergeben sich eine Vielzahl von Routen, die zentral geplant werden könnten. Dazu gibt es einfache Programme und Anleitungen. im Wesentlichen handelt es sich um Trainingsleistungen. Erfolgreich kann ein Programm jedoch nur dann sein, wenn sich die beiden Behörden BLH und DKP abstimmen, die jeweils für einen Teil der Logistikkette verantwortlich sind. Mittelfristig wird es Sinn machen, die offenen

Sammelfahrzeuge durch Fahrzeuge mit integrierten Kompaktierungsmaschinen zu ersetzen, um die Frequenz der Touren zu reduzieren. Hier werden sicher nur Spezialfahrzeuge mit kurzem Radstand in Frage kommen, die die schmalen Gassen befahren können.

Unterstützung der Waste Banks

Mit entsprechendem Know-how-Transfer ist es ganz sicher möglich, dass die Waste Banks nicht nur ihre sozio-ökonomische Aufgabe leisten, sondern auch gut vorsortierte und besser vermarktbar Sekundärrohstoffe in größeren Mengen vermarkten. Dazu sollte zunächst eine Koordinierung unter den einzelnen Waste Banks erfolgen, welche alle nach verschiedenen Systemen arbeiten. Das Sammelpotential von Verpackungsmüll scheint längst nicht ausgenutzt. Inwieweit eventuell Handkarren oder dreirädrige Motorräder beschafft werden müssen, ist zu prüfen. Im zweiten Schritt kann man die Vermarktungsseite optimieren. Mit dem Ausbildungsstand der jetzigen Waste Bank Betreiber und den geringen prozessierten Mengen sind die Waste Banks kein adäquater Verhandlungspartner bei den Zwischenhändlern für Sekundärrohstoffe.

Verbesserung der Situation auf der Deponie

Selbst wenn es in einigen Jahren zum Bau einer Verbrennungsanlage an der Deponie kommen sollte, wird der Abfall sinnvollerweise nicht unbehandelt verbrannt werden. Die Abfallzusammensetzung entspricht dem in den meisten Regionen Südostasiens und besteht zu ca. 70 Prozent aus feuchter Organik, die den Heizwert so stark reduziert, dass man häufig Stützfeuer mit Öl oder Gas benötigt. Daher empfiehlt sich die Installation einfacher Vorbehandlungsanlagen:

- Trommelsieb zur Absiebung einer Feinfraktion unter 50 mm.
- Einfache Sortierstation mit Sacköffner, Magnet, evtl. Wirbelstromabscheider.
- manuelle Sortierkabine (mit Entlüftung).
- Einbindung der auf der Deponie lebenden informellen Abfallsammler als Sortierpersonal.
- Trocknung der Feinfraktion (biologische Trocknung) zur Erhöhung des Brennwertes des Mülls.
- oder alternativ Kompostierung.

Eine solche Vorschaltanlage kann je nach Ausstattung und Kapazität zwischen einer Million Euro und 5 Millionen Euro kosten, und amortisiert sich schnell. Falls es nicht zum großen Anlagenprojekt kommen sollte, könnte diese Vorschaltanlage ebenfalls als Basis für eine größere Sortiereinrichtung dienen und zukünftig erweitert werden können. Auch die Umschaltung von Kompostierung auf biologische Trocknung (im Falle der Inbetriebnahme einer Verbrennungsanlage) kann mit kleinem Aufwand erfolgen.

4.3.2 Schlussfolgerung

Die Stadt Surakarta scheint sehr an einer Zusammenarbeit interessiert zu sein. Sicherlich sollte man deren publizierten Pläne zurzeit nicht zu sehr in Frage stellen, auch wenn sie aus Expertensicht nicht zum Erfolg führen werden. In der Zwischenzeit sollten die oben beschriebenen Ansätze weiterentwickelt werden und in einem nächsten Schritt konkretere Daten erheben. Es ist auch zu klären, ob man die Parallelaktivitäten und sich teilweise überschneidenden Verantwortlichkeiten bei BLH, DKP und Provinzregierung besser koordinieren kann. Hier ist abzuwarten, ob sich durch die Zusammenlegung der Behörden in der Praxis Verbesserungen zeigen. Auf dem Weg zu einem übergeordneten und alle Bereiche abdeckenden „Waste Information System“ sind Beratungsleistungen im Verbund mit finanzierten Lieferungen von einfachen Ausrüstungen denkbar. Mittelfristig ist die Situation an der Deponie mit entsprechender Anlagentechnik zu verbessern. Dies kann bereits jetzt als Vorschaltanlage zu einer wie immer gearteten thermischen Entsorgung konzipiert werden und später als Hauptentsorgungsmöglichkeit ausgebaut werden.

5 KERNPROBLEME DER ABFALLWIRTSCHAFT IN DEN STÄDTEN

Ein großes Problem in den untersuchten Städten Tasikmalaya, Solo und Banjarmasin ist die Entsorgung der Abfälle in ungesicherten Lagerstätten. Dies führt zu Verschmutzungen des Grundwassers und der Umwelt im weiteren Umfeld der Deponie. Außerdem nehmen diese Lagerstätten große Landareale in Anspruch. Der Landerwerb stellt häufig ein großes Hindernis für die Etablierung einer Deponie dar, da entweder kein geeignetes Land zur Verfügung steht oder es nicht käuflich zu erwerben ist. In der Folge sind die bestehenden Anlagen teilweise stark überlastet.

Drei weitere Probleme, auf die im Folgenden näher eingegangen wird, sind mit der Abfallwirtschaft verbunden:

- Abfallreduktion.
- Abfall, der direkt in die Umwelt entsorgt wird.
- Abfall, der einen Wert als Rohmaterial oder Energieträger hat und dessen Wert ungenutzt bleibt.

5.1 Abfallreduktion

Abfallreduktion ist eine Grundvoraussetzung für die Entlastung der bestehenden Lagerstätten. Zudem stellt eine Reduzierung der Abfallproduktion auch den weitaus ökonomischsten Ansatz zur Lösung der Abfallproblematik dar. Die Realisierung dieses Ansatzes ist jedoch mit großen Herausforderungen verbunden, da die Hauptverantwortung dafür bei der Bevölkerung und Produzenten verortet ist. In der indonesischen Gesellschaft ist der Gedanke einer Reduktion von Abfall, wie zum Beispiel in Form einer Substitution von Plastiktüten durch wiederverwendbare Taschen, jedoch noch nicht sehr populär. Überdies mangelt es noch an Gesetzen und Regulierungen, die ein solches Verhalten fördern würden.

5.2 Entsorgung von Abfall in die Umwelt

Abfall, der von der Bevölkerung (oder Industrie) direkt in der Umwelt entsorgt wird, ist ein weiteres großes Problem. Diese Praktiken lassen sich aufgrund nicht ausreichender Kapazitäten nur schwer kontrollieren und eindämmen. Die Folge sind Verschmutzung von Land und Flüssen und daraus resultierende Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung und die Natur. Auch hier ist ein Defizit im Bewusstsein der Bevölkerung feststellbar und ausschlaggebend für die anhaltende Problematik illegaler Entsorgung. Ein großer Teil der Bevölkerung sieht kein Problem darin, wenn Abfall in die Flüsse oder die Umwelt entsorgt wird. Erschwerend wirkt sich dabei zudem eine teilweise unzureichende Anzahl an Abfallbehältern in der Öffentlichkeit auf das Verhalten aus.

5.3 Recycling von Wertstoffen und Energie

Wenn der Abfall direkt in der Lagerstätte entsorgt wird, ist die Nutzung wertvoller Materialien und Energieinhalte normalerweise gering. Abfallsammler sortieren Plastik, Papier, Metalle und andere verwertbare Stoffe aus dem Müll. Diese Tätigkeiten finden bei der Einsammlung, an den Zwischenlagerstätten und auf der Deponie statt. Dabei ist diese Separierung nie optimal, wiederverwertbare Stoffe sind verschmutzt und müssen gereinigt werden. Daneben finden Recyclingaktivitäten in privat betriebenen und in der Regel von den Städten auf Zeit geförderten Recyclingzentren oder Waste Banks statt. Ein Problem dabei zeigte sich (insbesondere in) Tasikmalaya, wo ein Großteil der etablierten Recyclingzentren

nach Beendigung der Förderung nicht mehr funktionierte und daher der Betrieb eingestellt wurde. Allgemein ist die Wirtschaftlichkeit derartiger Einrichtungen eine große Herausforderung für die Betreiber.

Folgende Probleme konnten bezüglich der Recyclingzentren identifiziert werden:

- Die Zentren wurden durch die Bereitstellung von Land und teilweise Gerät unterstützt. Es wurde jedoch kein Businessmodell mit Businessplan entwickelt, mit welchem der ökonomische Betrieb eines Recyclingcenters, unter der Voraussetzung von Gewinnerzielung zur Bezahlung von Gehältern, in der Theorie simuliert wurde.
- Es existiert kein Schema der Wertschöpfungskette. Dies ist jedoch eine wichtige Informationsquelle für ein Recyclingzentrum, um den Markt für verwertbare Materialien zu verfolgen und optimal zu nutzen.
- Es gibt keine Plattform für aktuelle Preise verwertbarer Materialien
- Es mangelt an Informationen über potentielle Technologien und Geräte, mit denen zusätzlicher Mehrwert geschaffen werden kann.
- Die in den Recyclingcentern verarbeiteten Mengen sind für einen wirtschaftlichen Betrieb häufig nicht ausreichend.
- Die Ursachen für das Scheitern von Waste Banks werden nicht evaluiert.

Neben unzureichendem Recycling von wiederverwertbaren Stoffen wird in der Regel der Energieinhalt der deponierten Stoffe nicht ausgenutzt. Das bei Vergärungsprozessen organischer Abfallstoffe freigesetzte Methan entweicht unkontrolliert in die Atmosphäre und fördert den Treibhauseffekt.

6 ENTWICKLUNG KONKRETER MAßNAHMEN UND PROJEKTE

6.1 Die AHK Indonesien als kompetenter Partner

Die AHK Indonesien ist bereits seit 90 Jahren in Indonesien vertreten und verfügt über ein weit reichendes Netzwerk bei indonesischen Institutionen und Firmen. Mit insgesamt 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die AHK Indonesien die größte europäische Kammer in Indonesien. Die Organisation von Veranstaltungen, Konferenzen und Seminaren sowie die Initiierung von Gesprächen und Advocacy Aktivitäten mit verschiedenen Stakeholdern in Deutschland und in Indonesien gehört zum Tagesgeschäft. Mit dem Thema Umwelttechnologie ist die AHK Indonesien seit 18 Jahren befasst. Die erforderlichen Beziehungen zu den Projektstädten und lokalen sowie internationalen Experten für Abfallwirtschaft, mit guten Kenntnissen des indonesischen Kontextes, wurden ebenfalls im Verlauf des Projekts initiiert und durch regelmäßige Kommunikation und gemeinsame Aktivitäten weiter gefestigt. Gleichzeitig wurde eine solide thematisch relevante Wissensbasis innerhalb der AHK Indonesien fortgeführt bzw. neu aufgebaut. Dabei kann die AHK auch auf das Wissen deutscher Organisationen vor Ort wie der KfW und der GIZ zurückgreifen. Mit diesen und anderen Organisationen besteht ein regelmäßiger Austausch sowie gegenseitige Koordination von Projektaktivitäten. Gegebenenfalls können diese Akteure daher auch als Partner bei der Umsetzung von Projekten eingebunden werden.

6.2 Technologie und Technik

Die Mehrheit der indonesischen Abfalldeponien wird als offene Deponien klassifiziert. Diese Müllhalden sind überfüllt und der Abfall kann nicht angemessen gelagert oder verarbeitet werden. Die Folge sind die unkontrollierte Entweichung von Methangas und Deponiesickerwasser in die Umwelt. Dieser Zustand war auch in allen der insgesamt sechs untersuchten Städten gegeben. Kurzfristig gilt es daher als dringendstes Problem die Menge des Abfalls auf den TPAs zu reduzieren, um die Lagerstätten zu entlasten. Die TPAs können dadurch länger genutzt werden und die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt verringert werden.

Mit Hilfe von einfachem technischem Gerät kann durch gezielte Trennung und anschließende Komprimierung bereits eine erhebliche Reduktion des Abfalls erreicht werden.

Projektidee

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Ausstattung der TPA mit einfacher Technologie (z. B. Sortierband und Kompaktierer, Biotrocknungsanlage)	Technologieseminar zur Vorstellung einfacher Technologien und Finanzierungsoptionen für TPA-Betreiber	Lokale IHKS (KADIN) und zuständige Behörden der Stadt, InSWA, Finanzierungsexperten, Privatunternehmen (CSR), deutsche und lokale Technologieanbieter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Präsentation von Technologien, die zu Verbesserungen der TPA-Bedingungen führen 2. Schaffung von Arbeitsplätzen für informelle Müllsammler 3. Know-how Transfer 4. Stakeholderdialog im Rahmen der Veranstaltung

Empfohlen wird daher die Anschaffung von Sortiermaschinen bzw. motorisierter Förderbänder. Neu einliefernder Abfall kann über ein Förderband geleitet und von Mitarbeitern per Hand sortiert werden. In Verbindung dazu sind weitere vorgelagerte Maschinen vorstellbar. Hierzu gehören ein Sacköffner und

ein Schaufelbagger, welcher die Säcke in die Maschine einfüllt. Im Anschluss können weitere Mitarbeiter den losen Abfall mit Schaufeln oder anderem einfachen Gerät grob vorsortieren und dem Förderband zuführen. Wiederverwertbare Materialien bzw. solche die anderweitig Verwendung finden, können getrennt gelagert werden. Gleichzeitig können verlässliche Daten der Abfallzusammensetzung erhoben werden. Für die Durchführung dieser Aktivitäten können die auf der TPA lebenden und arbeitenden Müllsammler angestellt werden.

In einem weiteren Schritt können die restlichen Materialien mit dem Förderband in eine Kompaktierungsmaschine befördert werden. Solche Maschinen ermöglichen es den Abfall in Würfel oder Briketts zu pressen. Für die Herstellung von Briketts werden die Abfälle vorab zerkleinert. Durch die Kompaktierung verliert der Abfall bis zu 20 Prozent an Volumen. Kompaktierungsanlagen können auch die Altlasten auf den TPAs verarbeiten. Das heißt der lose Abfall, der auf den Müllhalden seit längerer Zeit lagert, kann auf diese Weise prozessiert werden. Durch die Komprimierung und den Abbau der Müllberge lässt sich Deponiesickerwasser einfacher entnehmen und die Methanfreisetzung wird eingeschränkt.

Weitere Vorteile der Kompaktierung sind, dass der Abfall anschließend platzsparend gelagert werden kann und kein Regenwasser aufnimmt. Mit dieser Art der Feuchtigkeitsreduzierung können die kompakten Briketts oder Würfel bei bekanntem Heizwert zu einem späteren Zeitpunkt an andere Einrichtungen verkauft werden (zum Beispiel Heizöfen, Waste-to-Energy-Anlagen, Kohlekraftwerke, Zementfabriken o. ä.).

Ein weiterer Vorteil dieser Verfahrensweise ist es, dass frischer Abfall als auch die Altlasten, welche verarbeitet wurden, in Menge und Zusammensetzung erfasst werden können. Die dadurch generierten Daten sind für die Planung weiterer Maßnahmen sehr hilfreich.

Es ist vorab notwendig eine genaue Bedarfsanalyse durchzuführen, um geeignetes technisches Gerät zu identifizieren. Es bietet sich an, in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit der indonesischen Industrie- und Handelskammer (KADIN), den Betreibern der TPAs entsprechende Maschinen und Geräte im Rahmen einer gemeinsamen Veranstaltung vorzuführen. Ein Bestandteil einer solchen Veranstaltung könnten zudem Vorträge von Experten für die Finanzierung derartiger Anlagen sein, mit anschließender Möglichkeit für Beratungsgespräche. Hier könnte z. B. die KfW die Anwesenden über die Voraussetzungen der Finanzierung entsprechender Technologien informieren. Grundidee ist es, die Städte über geltende Anforderungen und Voraussetzungen für die Akquise von externen Finanzmitteln aufzuklären.

Projektidee

Zusätzlicher Bedarf für einfache Technologien besteht bei der Einsammlung des Abfalls. Denkbar wäre es Müllfahrzeuge mit integrierten Kompaktoren anzuschaffen. Auf diese Weise kann das Volumen des Abfalls bereits direkt nach dem Einsammeln auf dem Wagen reduziert werden. Die Abfallwagen können auf diese Weise mehr Abfall aufnehmen. Für die gleiche Menge an Abfall sind weniger Fahrten notwendig. Die Folge sind zeitliche Einsparungen sowie ein geringerer Treibstoffverbrauch.

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Ausstattung der zuständigen Behörde mit einem verbesserten Fuhrpark zur Einsammlung von Abfällen	Technologieseminar zur Vorstellung einfacher Technologien und Finanzierungsoptionen für zuständige Behörde	Lokale IHKs (KADIN) und zuständige Behörden der Stadt, Finanzierungsexperten, Privatunternehmen (CSR), deutsche und lokale Technologieanbieter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Präsentation von Technologien, die eine effizientere Einsammlung ermöglichen 2. Erzielung von Zeit- und Treibstoffersparnissen 3. Know-how Transfer 4. Stakeholderdialog im Rahmen der Veranstaltung

Mit ihrer langjährigen Erfahrung und Expertise kann die AHK Indonesien ein oder mehrere Technologieseminare durchführen und die relevanten Akteure für ein solches Projekt mobilisieren. Die Indonesische Industrie- und Handelskammer (KADIN) gehört bereits seit vielen Jahren zu den ersten Ansprechpartnern der AHK, wenn es darum geht den Privatsektor in Projekte einzubinden. Daher bestehen lange gewachsene Beziehungen zwischen den Organisationen. Mit der Indonesia Solid Waste Management Association (InSWA) wurde bereits in der Vergangenheit im Rahmen eines Projekts zum Thema „Green City“ eng kooperiert. Diese Kooperation wurde für die Erstellung des vorliegenden Strategiepapiers und während der vorausgegangenen Aktivitäten fortgesetzt. In den Städten wurden die relevanten Stellen und Personen für die vorangegangenen Aktivitäten identifiziert und die entstandenen Beziehungen in der Folge gepflegt. Das für die Umsetzung derartiger Aktivitäten erforderliche Netzwerk steht der AHK Indonesien folglich zur Verfügung.

6.3 Waste Banks

Die vorhandenen Waste Banks sind ein wesentlicher Bestandteil des Recyclingkreislaufs. Allerdings operieren die Einrichtungen oftmals nicht ökonomisch, so dass sich der Betrieb aus eigener Kraft nicht aufrechterhalten lässt. Häufig wird der Betrieb nur durch freiwillige, unbezahlte Mitarbeiter oder durch Subventionen der Städte ermöglicht. Im Fall von Tasikmalaya sind von ehemals 57 Betrieben über 90 Prozent nicht mehr in Betrieb. In den Städten Banjarmasin und Surakarta werden die Waste Banks zwar weiterhin betrieben, diese arbeiten jedoch nicht nach einem einheitlichen System und auch deren Wirtschaftlichkeit erscheint fragwürdig.

Projektidee

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Businessplantrainings für Waste Bank Betreiber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erfolgsanalyse bestehender und nicht operativer Waste Banks 2. Initiierung von Know-how Transfer zwischen Waste Banks 3. Schema der Wertschöpfungskette erstellen 4. Businessplantrainings durchführen 	Zuständige Behörden der Stadt, InSWA, Waste Bank Betreiber, Center of Waste Management Indonesia (CWMI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von Erfolgskriterien und Gründen des Scheiterns von Waste Banks 2. Schaffung einer Basis für die Standardisierung von Waste Banks 3. Grundlagen für den wirtschaftlichen Betrieb von Waste Banks erarbeiten 4. Know-How Transfer

Ein Ansatzpunkt ist es deshalb Businesspläne für einzelne Waste Banks zu erstellen bzw. Schulungen für die Erstellung von Businessplänen anzubieten, so dass die Betreiber in die Lage versetzt werden, einen solchen Wirtschaftsplan selbst zu erstellen und den Betrieb nach ökonomischen Kriterien zu gestalten. Auf diese Weise kann ein nachhaltiges Wirtschaften ermöglicht werden.

Es ist zunächst zu ergründen warum viele der Waste Banks (insbesondere in Tasikmalaya) nicht mehr operieren und andere Betriebe weiterhin funktionieren. Ein erster Schritt könnte es sein, einen Know-how Transfer zwischen den einzelnen Waste Banks anzustreben auch, um in einem späteren Schritt eine Koordinierung und Systematisierung der Waste Banks zu ermöglichen.

Bisher existiert kein Schema der Wertschöpfungskette. Dabei ist es wichtig den Markt für unterschiedliche Materialien zu verfolgen und optimal zu nutzen. Ein Überblick über aktuelle Preisentwicklungen der verschiedenen Materialien ist in der Regel in den Waste Banks nicht vorhanden. Auch Informationen über potentielle Technologien und Geräte, mit denen ein zusätzlicher Mehrwert geschaffen werden kann, sind nur unzureichend bekannt. Hierzu gehört insbesondere das Prozessieren von organischen Materialien, für das weitere Technologien und Schulungen notwendig sind.

Ein Businessplan sollte u. a. Informationen bezüglich der optimalen Größe einer Waste Bank, Investitionen und Amortisierung, Management und Marktinformationen (Händler und Recyclingfirmen, Konkurrenzanalyse, Preise von Wertstoffen) beinhalten. Darüber hinaus sollte auch über weiterführende Technologien, die einen höheren Mehrwert versprechen, informiert werden. Der Businessplan sollte auch Marketingkomponenten enthalten, um die Dienstleistungen der Waste Bank der Bevölkerung besser zu vermitteln. Die Vermarktungsseite muss optimiert werden, um größere Mengen zu generieren. Das Ziel muss es sein, dass die Waste Banks nicht nur ihre sozio-ökonomische Aufgabe leisten, sondern auch sinnvoll vorsortierte Sekundärrohstoffe in größeren Mengen eigenständig vermarkten können. Eine derartige Anleitung könnte dann an interessierte Städte und Landkreise verteilt werden.

Waste Bank Betreiber müssen betriebswirtschaftlich geschult werden, um als adäquater Verhandlungspartner gegenüber den Zwischenhändlern für Sekundärrohstoffe aufzutreten bzw. um ohne Zwischenhändler mit den Endabnehmern verhandeln zu können. Dabei ist es hilfreich neue Märkte bzw. neue Abnehmer für Sekundärrohstoffe zu erschließen.

Die Infrastruktur der Waste Banks sollte individuell angepasst werden. Außerdem ist die Anschaffung von Technologie für die Einsammlung und Verarbeitung zu prüfen. Auch eine Erweiterung des Aufgabenspektrums ist in Erwägung zu ziehen.

Die AHK Indonesien führt in regelmäßiger Häufigkeit gemeinsame Veranstaltungen mit Bildungseinrichtungen bzw. Trainingsanbietern durch. Das Center of Waste Management Indonesia (CWMI) sowie InSWA eignen sich als Partner für die Durchführung von Schulungsmaßnahmen für Waste Bank Betreiber. Der Kontakt zu den verantwortlichen Behörden, welche wiederum mit den Waste Banks vernetzt sind, besteht ebenfalls bereits. Die AHK könnte die Rolle eines Mediators zwischen den unterschiedlichen Stakeholdern einnehmen und die Organisation der geplanten Schulungsmaßnahmen durchführen. Im Vorfeld kann die AHK gemeinsam mit Sektorexperten eine Erfolgsanalyse der Waste Banks durchführen und bei der Erstellung eines Schemas der Wertschöpfungskette mitwirken. Diese Erkenntnisse können später in die Businessplantrainings einfließen.

6.4 Capacity Building

Um eine Verbesserung der Abfallwirtschaft zu realisieren und bestehende sowie neue Programme und Maßnahmen umzusetzen, bedarf es der Weiterentwicklung von Personal und organisatorischen Strukturen.

Die Expertenbesuche haben gezeigt, dass bereits mit einfachen Managementverbesserungen signifikante Veränderungen der Zustände auf der TPA herbeigeführt und wichtige Beiträge zur Datenerfassung geleistet werden könnten. Für mögliche Verbesserungen kann an einer Reihe von Aktivitäten auf der TPA angesetzt werden.

Projektidee

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Schulung von TPA-Betreibern	Durchführung von Schulungsmaßnahmen mit denen das Management und der Betrieb der Deponie verbessert werden kann	DKP/BLH, Center of Waste Management Indonesia, InSWA, externe TPA-Betreiberorganisationen, deutsche Partnerorganisation mit Best Practice Erfahrung (z. B. , Deponiebetreiber, Stadtreinigung)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verbesserte Datenerfassung 2. Verbesserte Planung und Durchführung der Endlagerung 3. Optimierte Kompostierung von organischen Abfällen 4. Trennung und Entnahme von Wertstoffen auf der TPA 5. Optimierte Nutzung von Technologien

Bei der Annahme frischer Abfälle am Eingang der Deponie ist eine Professionalisierung der Datenerfassung erforderlich. Unter zur Hilfenahme einer Fahrzeugwaage sollten die ankommenden Fahrzeuge gewogen und erfasst werden. Dabei sollte auch die Herkunft der Abfälle miterfasst werden.

Die Planung und Strukturierung der TPA und der Lagerung von Abfällen bedarf ebenfalls Optimierungen, so dass die Bildung von Müllbergen möglichst vermieden wird und bei gegebenen Bedingungen eine optimale Nutzung der Anlagenfläche ermöglicht wird.

Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung des TPA-Betriebs eröffnen sich in den Bereichen Kompostierung und Abfalltrennung. Der hohe organische Anteil der Abfälle, die auf der TPA landen bietet die Chance das Abfallvolumen mit relativ einfachen Maßnahmen signifikant zu reduzieren. Bisherige Kompostierungsaktivitäten finden nur in kleinem Maßstab und mit einem geringen Grad an Professionalität statt. Durch vorherige Trennung können organische Stoffe von den übrigen Materialien separiert werden, um in der Folge in größeren Mengen einen effektiven Kompostierungsprozess unter Einsatz von Prozessbeschleunigern (z. B. Pilzen) zu durchlaufen. Die Realisierung solcher Maßnahmen würde gleichzeitig Arbeitsplätze für die auf der TPA aktiven Müllsammler generieren. Welche Techniken und Möglichkeiten sich für eine bestimmte TPA eignen können Spezialisten im Rahmen von Trainings an TPA-Betreiber weitergeben.

Häufig sind Wartung und Betrieb bestehender Anlagen und Maschinen ein Problem. Bei den Besuchen in den Projektstädten war festzustellen, dass alle TPAs über Technologien verfügten, welche nicht im Einsatz waren. Die Ursachen hierfür lagen einerseits darin, dass erforderliche Reparaturen nicht durchgeführt werden konnten bzw. die Maschinen nur unzureichend gewartet waren. Andererseits waren jedoch auch brandneue Technologien vorhanden, die infolge mangelnder Kenntnisse bislang nicht in Betrieb genommen wurden. Auch hier können durch Trainings die Nutzungspraktiken vermittelt bzw. optimiert werden.

Die Organisation und Durchführung von Capacity Building Veranstaltungen gehören ebenfalls zum Tagesgeschäft der AHK Indonesien. Daher bestehen bereits gute Kontakte zu entsprechenden Anbietern von Trainings- und Schulungsmaßnahmen. Im konkreten Fall bietet sich als Partner für die Durchführung z. B. das Center für Waste Management Indonesia (CWMI) an (<http://www.cwm.or.id/>). Die Institution bietet u. a. professionelle Fortbildungen und Schulungen zu folgenden Themen an: Managementtrainings für die Bereiche Lagerung, Einsammlung, Transport, Behandlung und Entsorgung, Mechanische Abfallsortierung, Techniken zur Abfallvermeidung und -reduzierung, mechanische Abfallprozessierung und Schaffung von Arbeitsplätzen in der Abfallwirtschaft. Darüber hinaus kann die AHK Indonesien

auch deutsche Expertise rekrutieren, z. B. in Form von Vertretern einer Stadtreinigungsgesellschaft oder einer Betreibergesellschaft einer Mülldeponie in Deutschland. Zudem könnte die Indonesia Solid Waste Management Association ihre Expertise einbringen.

Projektidee

Des Weiteren können neue Geschäftsmodelle im Bereich Abfallmanagement identifiziert werden, welche sich derzeit in der Entwicklungsphase befinden. Hierzu gehören u. a. Start-Ups, die moderne Technologien für ihre Anwendungen nutzen. Es ist denkbar solche und andere innovative Unternehmen zu fördern und diesen den Austausch mit deutschen Experten aus der Abfall oder IT Branche zu ermöglichen.

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Start-Up Förderung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikation von Start-Up-Unternehmen aus dem Bereich Abfallwirtschaft 2. Förderung durch Know-how Transfer (z. B. in Form einer Informationsreise nach Deutschland) 3. Vernetzung mit Projektstädten und relevanten Akteuren der lokalen Abfallwirtschaft 	DKP/BLH, Lokalregierungen, InSWA, Universitäten mit relevantem Kursangebot, deutsche Verbände der Abfallwirtschaft, deutsche Privatunternehmen nach Branche	<ol style="list-style-type: none"> 1. Know-how Transfer von deutschen Organisationen und Unternehmen auf junge indonesische Unternehmen 2. Indonesische Jungunternehmer kooperieren mit deutschen Organisationen und den Projektstädten 3. Verständnis für deutsche Technologie bei den geförderten Unternehmen

Für die Identifikation potenzieller Förderkandidaten kann mit lokalen Universitäten zusammengearbeitet werden, deren Kursangebot auf Umwelttechnologien bzw. -management o. ä. ausgerichtet ist. Mit diesen und anderen Akteuren wie Nichtregierungsorganisationen könnte bspw. eine Art Innovationswettbewerb durchgeführt werden, um förderwürdige Projektideen zu ermitteln.

In der Folge könnte eine Auswahl von Unternehmern nach Deutschland eingeladen werden, um sich in Deutschland mit Unternehmen und anderen Akteuren der Abfallwirtschaft auszutauschen und gute Praktiken in den Bereichen der Abfallbehandlung und -entsorgung kennenzulernen. Gleichzeitig könnten die Jungunternehmer sich über deutsche Technologien, die zum indonesischen Kontext passen informieren und dieses Wissen in die indonesische Abfallwirtschaft transportieren.

Ein Beispiel für ein Unternehmen, welches moderne Technologie einsetzt, um die Abfallbewirtschaftung effizienter zu gestalten und einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, ist Gringgo (<http://www.gringgo.co/>). Dieses Unternehmen bietet mit Hilfe einer Smartphone Anwendung die Einsammlung von Abfall am Haushalt an und zeigt dem Kunden die nächste Waste Bank oder Sammelstation in seiner Umgebung an, wo der Kunde seine Wertstoffe gegen eine Vergütung abgeben kann. Gleichzeitig wird der Kunde per App über aktuelle Preise für recycelbare Materialien informiert. Über die App können Kunden zudem mit verlässlichen Abfallsammlern in Kontakt treten. Der Abfallsammler holt den Müll auf Anfrage am gewünschten Ort ab.

Die AHK Indonesien hat in der Vergangenheit bereits mehrfach mit Universitäten kooperiert und verfügt über ein weitreichendes Netzwerk innerhalb der Privatwirtschaft und der Zivilgesellschaft, sowohl auf deutscher als auch auf indonesischer Seite. Zudem organisiert die AHK Indonesien seit vielen Jahren regelmäßig Delegationsreisen mit einem hohen Grad an Komplexität. Nicht zuletzt aufgrund der bereits bestehenden guten Beziehungen zu den Städten und einer soliden Kenntnis der Abfallwirtschaft in Indonesien bzw. in den Städten, eignet sich die AHK Indonesien als Durchführer eines solchen Projekts.

6.5 Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung (Awareness)

Fehlendes Bewusstsein in der Bevölkerung in Bezug auf Abfallproduktion und -entsorgung stellt ein schwerwiegendes Problem dar. Nach wie vor wird ein großer Teil des Abfalls nicht angemessen entsorgt. Abfallreduzierung, Wiederverwendung von Materialien oder Kompostierung von organischen Abfällen sind bislang unter der Bevölkerung nicht weit verbreitet. In der Regel wird Abfall auf Haushaltslevel nicht getrennt. Um die öffentliche Wahrnehmung positiv zu beeinflussen und eine Verhaltensänderung in der Bevölkerung herbeizuführen, sollten wirksame Kampagnen und Initiativen entwickelt werden.

Projektidee

Projekt	Maßnahmen und Aktivitäten	Potenzielle Partner	Zielsetzungen
Schaffung eines Bewusstseins für angemessene Entsorgung von Abfällen bei der Bevölkerung	<p>Entwicklung von wirksamen Kampagnen basierend auf den Schritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information - Anerkennung und Verinnerlichung durch die Zielgruppe - Aktionen der Zielgruppe <p>Entwicklung von Evaluierungsmaßnahmen für die Wirksamkeit der Kampagnen</p>	DKP/BLH, Marketingexperten, lokale Medien, zivilgesellschaftliche Organisationen, Privatunternehmen, InSWA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wirksame Kampagnen, die von den lokalen Behörden eingesetzt werden vorhanden 2. Lokale Behörden sind in der Lage ähnliche Kampagnen zukünftig selbständig zu entwickeln 3. Möglichkeiten der Evaluierung von Kampagnen vorhanden 4. Verbessertes Bewusstsein innerhalb der Bevölkerung 5. Langfristig Verhaltensänderungen der Bevölkerung erkennbar

Die für die Abfallbewirtschaftung zuständige Behörde ist der DKP. Ein sinnvoller Anknüpfungspunkt ist es deshalb den DKP bei seinen Marketing-Aktivitäten zu unterstützen.

Diese Kampagnen sollten nicht nur Information bereitstellen, sondern auch auf die Verinnerlichung und Anerkennung dieser Informationen durch die Bevölkerung hinwirken. Auch Aktionen, die auf Seiten der Bevölkerung initiiert werden, sollten dabei unterstützt werden. Der private Sektor sollte ebenfalls in derartige Kampagnen und Initiativen einbezogen werden und die Bemühungen der Behörden mit eigenen Marketingaktivitäten flankieren. Dabei geht es um die Erstellung von Werbematerialien und Informationsbroschüren, welche die Konsumenten über die Entsorgung oder Weiterverwertung von Verpackungsmaterialien etc. aufklären. Außerdem sollten Anreize gesetzt werden, mit denen die Bereitschaft der Bevölkerung einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten gefördert wird.

Die Einbindung von zivilgesellschaftlichen Organisationen sollte dabei ein wesentlicher Bestandteil dieser Programme sein. Denkbar ist es mit religiösen Organisationen und Moscheen, Schulen und Sportvereinen zu kooperieren, um die Anliegen einer breiteren Öffentlichkeit zu vermitteln. Lokale Bildungseinrichtungen wie Universitäten und andere Bildungseinrichtungen, Nichtregierungsorganisationen, Vereine und Stiftungen können ebenfalls einen Beitrag leisten und sollten miteinbezogen werden.

Andere Organisationen, die sich als Katalysatoren für die Verbreitung solcher Kampagnen anbieten bzw. in die Vorbereitung eingebunden werden könnten, sind zum Beispiel die Indonesian Solid Waste Association (InSWA), mit der bereits im Rahmen des Workshops zusammengearbeitet wurde.

Für die Verbreitung der Informationen ist es sinnvoll klassische und neue Medien zu identifizieren, über welche diese Themen in den öffentlichen Diskurs gebracht werden können.

Eine Kampagne könnte folgende Ziele umfassen:

- Bewusstsein zu schaffen, um bestehende Strukturen effizienter zu nutzen.
- Verhindern, dass Abfall in die Umwelt entsorgt wird und im Gegenzug auf alternative, adäquate Wege der Entsorgung verweisen.
- Reduzierung des Abfalls durch den bewussten Umgang oder die Nutzung von Wiederverwertbaren Taschen oder Trinkflaschen erreichen.
- Kompostierung von organischen Abfällen auf Haushaltsebene bekannt machen und fördern.
- Abfallseparierung auf Haushaltslevel als festen Bestandteil der Abfallentsorgung integrieren. Abfall als verwertbaren Rohstoff bewerben und Möglichkeiten aufzeigen, wie Haushalte ihre Abfälle verwerten können.

Um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bestimmen, müssen Erfolgskriterien festgelegt und Evaluierungen durchgeführt werden.

Auch für ein derartiges Projekt sind sehr gute Kenntnisse der lokalen Hintergründe und der indonesischen Mentalität unabdingbar. Die AHK Indonesien kann mit ihrer jahrelangen Erfahrung als Mittler agieren, der Multiplikatoren aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Regierung an einen Tisch bringt. In enger Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden innerhalb der Lokalregierungen und professioneller Unterstützung aus dem Privatsektor und bspw. durch InSWA können Kampagnen designt werden, deren Wirksamkeit überprüfbar ist.

6.6 Schlussfolgerung

Die Erkenntnisse des Workshops mit den Städten und die Empfehlungen der Experten decken sich weitgehend mit den Ergebnissen aus den Untersuchungen der AHK-Mitarbeiter, welche im Zuge der Erstellung der Kurzanalyse angestellt wurden. Darauf aufbauend wurden vorstehend Projektideen konkretisiert, die sich für die Umsetzung in einer oder mehreren der untersuchten Städte eignen.

Im Vorfeld der Umsetzung konkreter Projekte ist es unausweichlich detaillierte Untersuchungen durchzuführen. Nur auf Basis fundierter Daten, welche bislang in den untersuchten Städten in unzureichendem Maß vorhanden sind, können weitere Entscheidungen hinsichtlich von möglichen Projekten getroffen und Mittel zu deren Finanzierung akquiriert werden. Diese Daten können zunächst dazu herangezogen werden den genauen kurzfristigen Bedarf für Maßnahmen zu bestimmen. Mittel- bis langfristig ist die Erhebung von konkreten Daten, im Rahmen eines Abfallinformationssystems, eine notwendige Maßnahme, um zum einen die Wirkungen durchgeführter Maßnahmen nachweisen zu können. Zum anderen muss ein neu gestaltetes Abfallmanagement auf Grundlage einer verlässlichen Datenbasis konzipiert werden.

7 Vorläufige Maßnahmenplanung

Wir schlagen vor, in 2017 mit einer oder zwei Pilotstädten Maßnahmen aus den Themenbereichen „Öffentliche Wahrnehmung und Verhaltensänderung“, „Waste Banks“ oder „Technologie und Technik“ umzusetzen. Für die Durchführung der Maßnahmen sollte ein Zeitrahmen von rund sechs Monaten angesetzt werden. Dies begründet sich in der umfassenden Koordination, die für eine erfolgreiche Projektumsetzung mit den Städten erforderlich ist. Überdies sind voraussichtlich auch Kurzreisen von Teams bestehend aus AHK Mitarbeitern und Experten in die kooperierenden Städte entscheidend für eine erfolgreiche Projektimplementierung. Für der eigentlichen Implementierung der Maßnahmen vorausgehende Analysen, muss ebenfalls ein großzügiges Zeitkontingent eingeplant werden, da zunächst eine Reihe von Primärdaten erhoben werden muss.

Ein kurzfristiger Aspekt, bei welchem im kommenden Jahr angesetzt werden kann, ist eine Analyse des konkreten Technologiebedarfs auf der Mülldeponie. Hierfür sollte eng mit den Städten und einem oder mehreren Experten kooperiert werden. Nachdem der Bedarf und adäquate Technologielösungen gemeinsam mit den Städten spezifiziert wurden, sollte eine detaillierte Schätzung der Kosten geeigneter Technologien vorgenommen werden. Zur Unterstützung der Akquise von externen Finanzmittel durch die Stadt, wird empfohlen, eine Capacity Building Maßnahme durchzuführen, die die Städte über die zu erfüllenden Voraussetzungen für eine Finanzierung durch externe Quellen wie z. B. die Asia Development Bank oder die DEG aufklärt und potenzielle Geldgeber involviert. Um den Mehrwert für die Städte weiter zu erhöhen, wird für die Zukunft eine zusätzliche Trainingsmaßnahme empfohlen, die das Depo-niemanagement thematisiert. Inhalte könnten z. B. die Gestaltung der Datenerfassung, Wartungsplanung, Integration neuer Technologien in den Materialfluss, Platzierung neuer und alter Abfälle, Personalplanung etc. sein.

Alternativ könnte mit der Datenerhebung für die Analyse der Erfolgsfaktoren von Waste Banks begonnen werden, welche die Grundlage für die Konzeption von Businessplantrainings und Businessplan-templates bildet. Diese könnten mittelfristig in ausgewählten Piloteinrichtungen zur Umsetzung kommen und in Zukunft die Blaupause für die Umgestaltung weiterer Waste Banks bieten.

Infolge des langfristigen Charakters von Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung sollte frühzeitig mit Maßnahmen in diesem Bereich begonnen werden. Es gilt langfristige Beziehungen mit Akteuren der lokalen Medienlandschaft zu initiieren und diese für die Erreichung gemeinsamer Ziele zu gewinnen. Erfolgsmessung und Kampagnendesign können in den Folgejahren weiter fortgeführt werden.

