



# INDONESIENS ABFALLWIRTSCHAFT 2016

Eine Untersuchung anhand von sechs indonesischen Städten

[www.bmub.bund.de](http://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

INHALTSVERZEICHNIS .....	2
TABELLENVERZEICHNIS .....	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	5
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	6
1 ZUSAMMENFASSUNG.....	7
2 EINLEITUNG.....	8
2.1 Ziel der Exportinitiative des BUMB.....	9
2.2 Ziel des Projekts .....	9
3 ABFALLSITUATION IN INDONESIA IM WELTWEITEN VERGLEICH.....	12
4 STATUS QUO DER ABFALLWIRTSCHAFT IN INDONESIA.....	14
4.1 Allgemeine Situationsbeschreibung .....	14
4.2 Soziale Belastungen .....	15
4.3 Abfallgeneration.....	17
4.4 Zusammensetzung des anfallenden Abfalls in Indonesien.....	18
4.5 Abfalleinsammlung .....	21
4.5.1 Waste Banks .....	23
4.5.2 Temporary Solid Waste Collection Points (TPS).....	24
4.5.3 Temporary Solid Waste Storage and Recycling Point (TPS-3R).....	24
4.5.4 Transferstation (SPA) .....	26
4.5.5 Integrated Waste Processing / Treatment Facility - TPST.....	26
4.6 Abfallverwertung.....	26
4.6.1 Recycling im Abfallkreislaufsystem .....	27
4.7 Abfalldeponien in Indonesien .....	28
4.7.1 Offene Deponie.....	29
4.7.2 Kontrollierte Deponien .....	30
4.7.3 Sanitäre Deponien .....	31
4.7.4 Moderne Sanitäre Deponie .....	31
4.8 Geltende Richtlinien und Gesetzesgrundlagen .....	31
4.8.1 Zuständige Behörden.....	33
4.9 Finanzierung der Abfallwirtschaft .....	34
5 BEMÜHUNGEN ZUR VERBESSERUNG DES STATUS QUO.....	36
5.1 Geplante Vorhaben und Referenzprojekte .....	36
5.1.1 Neuerungen in der „Negative Investment List“ 2016 .....	36

5.1.2	Presidential Decree No. 18 / 2016 .....	36
5.1.3	KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau).....	37
5.1.4	Schweizerische Eidgenossenschaft - State Secreteriat for Economic Affairs SECO .....	38
5.1.5	GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit).....	39
5.1.6	Weltbank.....	40
5.1.7	Asian Development Bank (ADB) .....	40
5.1.8	Sonstige Projekte.....	41
6	PROJEKTSTÄDTE.....	42
6.1	Bandar Lampung .....	42
6.2	Banjarmasin.....	47
6.3	Manado.....	52
6.4	Samarinda .....	57
6.5	Surakarta.....	62
6.6	Tasikmalaya .....	67
7	FAZIT UND AUSBLICK.....	72
8	QUELLENVERZEICHNIS.....	74

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Abfallproduktion nach Art der Stadt.....	19
Tabelle 2: Abfalldeponien in Indonesien .....	29
Tabelle 3: Regulierungen und institutioneller Rahmen.....	33
Tabelle 4: Banjarmasins Abfallsektor in Zahlen .....	51
Tabelle 5: Produzierte und verarbeitete Abfallmengen in Bandar Lampung 2011-2015 in Tonnen .....	43
Tabelle 6: Bandar Lampungs Abfallsektor in Zahlen.....	46
Tabelle 7: Manados Abfallsektor in Zahlen .....	56
Tabelle 8: Samarindas Abfallsektor in Zahlen.....	61
Tabelle 9: Surakartas Abfallsektor in Zahlen .....	66
Tabelle 10: Tasikmalayas Abfallsektor in Zahlen.....	71

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Zusammensetzung des weltweit jährlich anfallenden Abfalls .....	13
Abbildung 2: Behausungen auf Deponien.....	15
Abbildung 3: Prioritäten im indonesischen Abfallmanagement.....	16
Abbildung 4: Anteil organischer und anorganischer Abfall in Indonesien .....	18
Abbildung 5: Zusammensetzung des Abfalls in Jakarta (2011).....	20
Abbildung 6: Herkunft der anfallenden festen Siedlungsabfälle in Jakarta (Stand 2011).....	20
Abbildung 7: Einsammlung des Abfalls.....	21
Abbildung 8: Verarbeitungsprozess der festen Siedlungsabfälle in Indonesien.....	22
Abbildung 9: Abfallsammler auf Abfalldeponien (TPA).....	23
Abbildung 10: Behausungen und inoffizielle Trennungsanlagen auf TPA .....	23
Abbildung 11: Temporäre Zwischenlagerstation (TPS-3R) .....	25
Abbildung 12: Der Verarbeitungsprozess einer TPS-3R Einrichtung .....	25
Abbildung 13: Der Recycling Prozess.....	28
Abbildung 14: Offene Abfalldeponie in Samarinda.....	30
Abbildung 15: Offene Abfalldeponie in Manado .....	30

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

3R	.....	<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>
BMUB	.....	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit</i>
DKP	.....	<i>Dinas Kebersihan dan Pertamanan / Cleansing and Parks Management Department</i>
EAWAG	.....	<i>Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung &amp; Gewässerschutz</i>
EUR	.....	<i>Euro</i>
FORWARD	.....	<i>From Organic Waste to Recycling for Development</i>
GIZ	.....	<i>Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit</i>
IDR	.....	<i>Indonesische Rupiah</i>
IKI	.....	<i>Internationale Klimaschutzinitiative</i>
InSWA	.....	<i>Indonesian Solid Waste Association</i>
ISWA	.....	<i>International Solid Waste Association</i>
MoEF	.....	<i>Ministry of Environment and Forestry</i>
MoEMR	.....	<i>Ministry of Energy and Mineral Resources</i>
MoPWH	.....	<i>Ministry of Public Works And Housing</i>
ÖPP	.....	<i>Öffentlich Private Partnerschaft</i>
RAN-GERK	.....	<i>National Action Plan for Reducing Greenhouse Gas Emissions</i>
RW	.....	<i>Rukun Warga / Gemeindegemeinschaft</i>
SANDEC	.....	<i>Sanitation, Water and Solid Waste for Development</i>
SECO	.....	<i>Swiss State Secretariat of Economic Affairs, Swiss State Secretariat of Economic Affairs</i>
SPA	.....	<i>Stasiun Peralihan Antara / Transfer Station</i>
SWM	.....	<i>Solid Waste Management</i>
TPS	.....	<i>Tempat Penampungan Sementara / Temporary Solid Waste Collection Point</i>
TPS-3R	.....	<i>Temporary Solid Waste and Recycling Point</i>
TPST	.....	<i>Tempat Pengolahan Sampah Terpadu / Integrated Waste Treatment Facility</i>
UNEP	.....	<i>United Nations Environment Program</i>
WtE	.....	<i>Waste to Energy</i>

# 1 ZUSAMMENFASSUNG

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 im Anschluss an die Entstehung nicht adäquat eingesammelt und im weiteren Verlauf fehlt es an Verfahren, Anlagen und Ausstattung zur ordnungsgemäßen Weiterleitung und Verarbeitung. Für die Entsorgung des Abfalls fehlt es an angemessenen Deponien. Die Abfallsituation in Indonesien ist gekennzeichnet von unkontrollierter Entsorgung und kann daher nicht als nachhaltig bezeichnet werden. In den Pilotstädten hat sich gezeigt, dass Abfalldeponien überfüllt sind, obwohl große Mengen des anfallenden Abfalls gar nicht eingesammelt bzw. in die Deponien gebracht werden.

Fehlendes Budget und unzureichende Einnahmen 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 unter den 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. Unterstützt werden diese Initiativen von einer Reihe internationaler Organisationen.

Der Nachholbedarf im gesamten Sektor gilt als riesig. Enormer Bedarf besteht sowohl an Know-how und technischem Gerät, als auch an Konzepten wie eine Abfallbewirtschaftung nachhaltig organisiert werden kann.

In der Kurzanalyse wird zunächst ein Überblick über Indonesiens Abfallsituation im weltweiten Vergleich gegeben. Weitere Beachtung finden die Abfallproduktion und die Zusammensetzung des anfallenden Abfalls. Im Mittelpunkt der Analyse stehen die einzelnen Prozesse der Abfallbewirtschaftung. Das Augenmerk der Untersuchung liegt zum einen auf den vorhandenen Anlagen und der Ausstattung mit der der Abfall eingesammelt und prozessiert wird, zum anderen auf zuständigen Behörden und geltenden Regularien im Abfallsektor. Relevant sind des Weiteren die Bemühungen die bisher von der indonesischen Regierung unternommen wurden, um die Abfallbewirtschaftung zu verbessern. Ein weiterer Fokus der Kurzanalyse liegt auf der ausführlichen Darstellung der Analyseergebnisse aus den sieben untersuchten Projektstädten.

## 2 EINLEITUNG

Mit enormem Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum sowie steigendem Konsumniveau, gewinnt die Abfallentsorgung in Indonesien zunehmend an Bedeutung. Im Zuge fortschreitender Industrialisierung und Urbanisierung produzieren indonesische Betriebe und Haushalte eine wachsende Menge an Abfall, die adäquat eingesammelt, gelagert und entsorgt werden muss. Nicht ordnungsgemäß verarbeiteter Abfall wirkt sich schädlich auf Wirtschaft, Umwelt, aber auch auf die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung aus. Ein funktionierendes Abfallmanagement ist aber auch wichtig für das Ansehen des Landes bei internationalen Investoren, auf welche Indonesien für seine wirtschaftliche Entwicklung in hohem Maße angewiesen ist. Bisher wurde im Bereich des Abfallmanagements von staatlicher Seite nur wenig unternommen, weswegen ein enormer Nachholbedarf besteht. Diese Versäumnisse seit den Wachstumsjahren zu Beginn der 2000er Jahre haben dazu geführt, dass insbesondere in den Gebieten der städtischen Konsumzentren extreme Mengen an Müll anfallen, die nicht angemessen entsorgt werden.<sup>1</sup> Abwesenheit umfassender Strategien und Durchsetzung von Richtlinien für nachhaltige Entwicklung haben dazu geführt, dass sich das Abfallmanagement bis heute kaum verbessert hat.

Mit rund 258 Millionen Einwohnern kommt Indonesien als viertgrößtem Land der Welt auch regional und international eine immer größere Bedeutung zu. Das Wirtschaftswachstum lag in den letzten fünf Jahren bei jeweils rund fünf Prozent. Bereits jetzt gilt Indonesien als zweitgrößter Produzent von Plastikabfällen mit 260 Millionen Tonnen pro Jahr und als drittgrößter Emittent von Treibhausgasen weltweit. 13 Prozent der indonesischen Treibhausgase werden dabei auf unkontrollierte Abfallentsorgung zurückgeführt. Indonesien hat enormes Potential seinen Wachstumskurs fortzusetzen, damit einhergehend wäre aber auch eine Verstärkung der negativen Effekte. So wird aufgrund von enormem Bevölkerungswachstum und steigender Urbanisierung davon ausgegangen, dass die Abfallproduktion in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird, insbesondere in den städtischen Gebieten. Indonesien beheimatet derzeit 15 Städte mit mehr als einer Million Einwohner. Darunter befindet sich mit der Hauptstadt Jakarta hinter Tokio, die mit aktuell 31,32 Millionen Einwohnern zweitgrößte Metropolregion der Welt. Wenn darauf hingearbeitet wird Indonesiens Entwicklung in Zukunft nachhaltiger zu gestalten, bedeutet eine Verbesserung der Abfallbewirtschaftung in Indonesien nicht nur eine Verbesserung für die indonesische Bevölkerung, sondern auch einen Beitrag zum internationalem Klima- und Umweltschutz.

Indonesische Städte sehen sich in Bezug auf feste Siedlungsabfälle mit folgenden Problemsituationen konfrontiert: (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 und Operationalisierung von SWM Richtlinien und Strategien der Regierung – insbesondere die 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.<sup>2</sup> Hinzu kommt, dass im Prozess der Abfalleinsammlung und –Verarbeitung der informelle Sektor dem formalen Sektor oftmals gegenübersteht und diese nicht ohne weiteres ineinander integriert werden können bzw. wollen.

Die Zielsetzung dieser Kurzanalyse ist es, anhand der Lage in sieben indonesischen Städten, einen Überblick über die Bedingungen im Bereich der Abfallwirtschaft in Indonesien zu geben. Die Analyse soll als fundierte Diskussionsgrundlage für einen im Anschluss geplanten Workshop und als Ausgangsbasis für die Entwicklung eines Strategiepapiers bzw. die Entwicklung konkreter zukünftiger Projekte dienen. Das Vorhaben ist Teil der Exportinitiative Umwelttechnologien des Bundesministeriums für Umwelt Naturschutz Bau und Reaktorsicherheit (BUMB).

---

<sup>1</sup> (Bagoglu, 2016)

<sup>2</sup> (Towolioe, Permana, Aziz, Ho, & Pampanga, 2016)

## 2.1 Ziel der Exportinitiative des BUMB

Ziel der Exportinitiative des BUMB ist es, durch Greentech-Förderung die Umweltstandards in den Zielländern zu verbessern. Ein Bestandteil des Vorgehens ist es die Wahrnehmung zu stärken, dass Umweltpolitik als Antrieb von Innovation und Wissenstransfer fungieren kann. Die Initiative soll somit die Vermittlung und Anwendung von Umweltstandards fördern. Durch die Finanzierungsunterstützung der KfW für Indonesien ist Deutschland bereits finanziell im Bereich der Abfallwirtschaft engagiert. Im Rahmen der BMUB-Exportinitiative kann mit deutschem Know-How und Technologiekonzepten daran angeknüpft werden. Damit kann das BMUB-Projekt zum Türöffner für deutsche Berater und Technologieanbieter werden. Indem deutsche Experten und indonesische Vertreter der öffentlichen Administration zusammengebracht werden, wird die Sensibilisierung für moderne Umwelttechnologie aus Deutschland ermöglicht. Indonesien ist abhängig von Technologieimporten. Expertise und Technologie „Made in Germany“ werden sehr geschätzt. Davon sollen deutsche Firmen in Zukunft profitieren können.

## 2.2 Ziel des Projekts

Konkret soll das Projekt einen Beitrag zum Aufbau einer ganzheitlichen Kreislaufwirtschaft in Indonesien leisten. Eine funktionierende Kreislaufwirtschaft existiert in Indonesien bisher nicht. Nur ein geringer Teil der anfallenden Abfälle wird ordentlich prozessiert oder wiederverwertet. Zwar wird ein großer Teil des Abfalls auf Deponien entsorgt, dennoch werden noch immer signifikante Mengen unkontrolliert vergraben, verbrannt oder unmittelbar in Gewässern entsorgt. Und auch die Mehrzahl der vorhandenen Deponien sind Problemfälle, die dringend einer Lösung bedürfen. Die indonesische Regierung begrüßt Expertise und Unterstützung aus dem Ausland, um eine funktionierende Kreislaufwirtschaft aufzubauen.

Im Rahmen des Projektes sollen daher Herausforderungen und Bedarfe in sieben Städten ermittelt und Lösungsstrategien zur Bewältigung der identifizierten Probleme entworfen werden. Hierbei soll eng mit den Repräsentanten der Städte zusammengearbeitet werden. Das Vorhaben zielt darauf ab, die Grundlagen (Informationen, Netzwerke, Know-how) für weitere Maßnahmen im Bereich Umwelttechnologien in Indonesien zu schaffen. Die AHK Indonesien ist bereits seit vielen Jahren im Zielmarkt ansässig, bilateral verankert und stellt sicher, dass die Ergebnisse des Projektes nachhaltig ausgerichtet sind. Die Ergebnisse des Projekts werden dokumentiert und gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Zuwendungsgeber veröffentlicht. Das Projekt verfolgt außerdem das Ziel nachhaltige Netzwerke zwischen Experten, Technologieanwendern und -anbietern zu etablieren. Die Ergebnisse und Informationen aus den Modulen Analyse und Workshop werden inhaltlich aufbereitet und im Rahmen eines Strategiepapiers verwendet. In diesem werden konkrete Ideen formuliert sowie Empfehlungen für eine Fortführung des Dialogs und die Durchführung weiterer Maßnahmen ausgesprochen.

Die zentralen Aktivitäten im Rahmen des Projekts unterteilen sich in drei Phasen:

In Phase 1 wurde als Grundlage weiterer Aktivitäten eine Kurzanalyse der Abfallsituation in sieben ausgewählten indonesischen Städten erstellt. Dafür wurden die technischen, politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen sowie der Bedarf im Abfallsektor untersucht. Die partizipierenden Städte sind Bandar Lampung (Süd-Sumatra), Banjarmasin (Süd-Kalimantan), Manado (Nord-Sulawesi), Samarinda (Zentral-Kalimantan), Surakarta (Zentral-Java), Tasikmalaya (West-Java) und Surabaya (Ost-Java).

Für diesen Zweck hat ein Team von erfahrenen Mitarbeitern der AHK Indonesien die Pilotstädte bereist. Ziel war es die verantwortlichen lokalen 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 ein Fragebogen an die Kontaktpersonen der AHK gesandt, welcher den zuständigen Akteuren zudem als Vorbereitung auf die Treffen diente.

An den Treffen in den jeweiligen Städten nahmen führende politische Vertreter wie Bürgermeister bzw. deren Stellvertreter oder Stadtsekretäre (dritthöchste Instanz) teil. Weitere Teilnehmer waren Vertreter in leitenden Positionen der wirtschaftlichen Koordinierungsstelle Biro Perekonomian und deren untergeordneten Fachbehörden. Hierzu gehören u.a. das Cleansing und Park Management Department DKP (Dinas Kebersihan dan Pertamanan), die regionale Behörde für Planung und Entwicklung BAPPEDA (Badan Perencana Pembangunan Daerah), die lokale bzw. regionale Umweltbehörde Badan Lingkungan Hidup sowie die städtische Behörde für Kooperation Bagian Kerjasama. Bestandteil der Besuche war in der Regel auch die Besichtigung der städtischen Abfalldeponien sowie weiterer wichtiger Stationen der lokalen Kreislaufwirtschaft. Die Ergebnisse aus Phase 1 bilden die Grundlage für die Auswahl von drei Städten, mit welchen eine weiterführende Kooperation angestrebt wird.

Die Auswahl der drei Städte erfolgt auf Basis der folgenden Kriterien:

- Bereitschaft zur Zusammenarbeit sowie deren Qualität.
- Umsetzung von in der Vergangenheit geplanten Maßnahmen.
- Aussicht auf eine erfolgreiche Realisierung der aus diesem Projekt abgeleiteten Strategien.
- Berücksichtigung der gleichzeitigen Durchführung von Projekten und Maßnahmen mit der Unterstützung anderer internationaler Organisationen.
- Eignung als Pilotprojekte, d.h. inwieweit diese ähnliche Problemstellungen aufweisen, für die es möglicherweise auch ähnliche Lösungsansätze gibt.
- Dringlichkeit und konkreter Bedarf der in den Städten besteht.

Phase 2 besteht aus einem eintägigen Workshop in Jakarta zu dem Experten aus Indonesien und aus Deutschland eingeladen sind. Der Workshop dient dem gegenseitigen Austausch und soll den Experten einen tieferen Einblick in die lokalen Gegebenheiten verschaffen. In einem zweiten Schritt werden anhand der jeweiligen Problemstellungen Teams aus den Experten gebildet, welche drei der ausgewählten Städte bereisen. Ziel ist es im Rahmen von Arbeitsgruppen in den Städten gemeinsam mit relevanten Stakeholdern und Experten möglichst konkrete Lösungsvorschläge und Projektideen für zukünftige Initiativen zu entwickeln.

In Phase 3 wird aufbauend auf den Ergebnissen der Analyse und des Workshops ein Strategiepapier erstellt. Diese Inhalte sollen den Bedarf sowie die im vorangegangenen Workshop erarbeiteten Problemlösungsvorschläge widerspiegeln. Daneben sollen Entwicklungspfade und Anknüpfungspunkte für weitere Aktivitäten aufgezeigt werden.

Die vorliegende Studie beruht zunächst auf intensiver Recherche von Sekundärinformationen. Abfallmanagement wird im indonesischen Diskurs zunehmend als Problem erkannt, entsprechend wird es als tagesakuelles Thema in Zeitungen, Fachzeitschriften etc. vermehrt behandelt. Auch die Politik versucht sich mit dieser Problematik verstärkt auseinanderzusetzen und Reformen einzuleiten. Dennoch muss die Datenlage im Abfallsektor bemängelt werden. Dies liegt unter anderem an einem großen Anteil des informellen Sektors in der Abfallwirtschaft, der es den offiziellen Stellen erschwert umfassende Daten zu erheben. Das betrifft sowohl die Zusammensetzung und Menge des Abfalls, als auch die Entsorgung und Verwertung, die oftmals unkontrolliert und ohne Dokumentation von Daten erfolgen. Die letzten offiziellen Daten des indonesischen Umweltministeriums stammen aus dem Jahr 2008, welche auf einer Erhebung aus dem Jahr 2006 beruhen. Neben der Recherche von Sekundärdaten wurden für die Erstellung der Studie eigens Primärdaten erhoben. Zu diesem Zweck wurde eine Reihe von Interviews und Gesprächen geführt. Neben Experten aus dem Bereich Abfallmanagement, die bereits konkrete Projekte in Indonesien durchgeführt haben, wurden auch die zuständigen Behörden und politischen Entscheidungsträger in den zu untersuchenden Städten vor Ort befragt.

Als wesentliche Grundlage für die Einschätzung der Abfallsituation in Indonesien bzw. in den zu untersuchenden Städten dienten des Weiteren vorab ausgehändigte Fragebögen, die von den Verantwortlichen in den ausgewählten Städten auszufüllen waren.

Die vorliegende Studie ist nicht als Machbarkeitsstudie zu verstehen, sie untersucht kein umzusetzendes Projekt und wird den hohen Ansprüchen und dem erforderlichen Umfang einer derartigen Untersuchung nicht gerecht. Vielmehr ist diese Kurzanalyse bestrebt, die Abfallsituation in Indonesien anhand von sieben Städten zu untersuchen, um aufzuzeigen welcher Bedarf an diesen Standorten besteht.

### 3 ABFALLSITUATION IN INDONESIA IM WELTWEITEN VERGLEICH

Abfallentsorgung hat gegenwärtig einen Anteil von etwa drei Prozent am Ausstoß von globalen Treibhausgasen. Fortschreitende Urbanisierung, in Verbindung mit ansteigendem Konsum der Bevölkerung, wird die Menge an Abfall in den kommenden Jahren weiter erhöhen. In Indonesien liegt der Anteil der Abfallentsorgung an den Treibhausgasemissionen bereits jetzt bei 13 Prozent.<sup>3</sup>

Historisch betrachtet korreliert die Pro-Kopf-Menge fester Siedlungsabfälle positiv mit dem Pro-Kopf Einkommensniveau. Doch in den letzten 20 Jahren hat die anfallende Menge der festen Siedlungsabfälle in Ländern mit hohem Einkommen offensichtlich ihren Höhepunkt erreicht. Obwohl in diesen Ländern das Einkommensniveau weiterhin gestiegen ist, fallen pro Kopf nicht mehr feste Siedlungsabfälle an. Weltweit gesehen hat sich damit das Einkommensniveau von der Menge der festen Siedlungsabfälle entkoppelt. Aufgrund von Bevölkerungswachstum und zunehmender Verstädterung wird erwartet, dass die Menge an festen Siedlungsabfällen besonders in Ländern mit mittlerem Einkommen weiterhin drastisch ansteigt. Dennoch sind es Stand 2015 noch immer die Länder mit hohem Einkommen, die für die höchsten Mengen an festen Siedlungsabfällen pro Kopf verantwortlich sind.<sup>4</sup>

Entscheidend ist jedoch in erster Linie nicht wie viel Abfall pro Kopf produziert wird, sondern wie viel Abfall anteilig eingesammelt wird. In den Industrieländern liegt diese Quote bei nahezu 100 Prozent. Insbesondere Länder mit niedrigerem und höherem mittlerem Einkommen haben in diesem Bereich in den letzten 10 Jahren deutliche Fortschritte gemacht, so dass auch diese Länder Quoten bis zu 100 Prozent aufweisen. In Ländern mit niedrigem Einkommen liegen diese Quoten teilweise bei nur 40 Prozent.<sup>5</sup> Die International Solid Waste Association (ISWA) gibt an, dass Stand 2015 weltweit nach wie vor 2 Milliarden Menschen keinen oder einen nicht ausreichenden Zugang zu Abfallentsorgungssystemen haben.<sup>6</sup>

Dieser Zusammenhang ist auch in Indonesien zu beobachten. Zwar lässt sich der Materialverbrauch bzw. die Menge an abfallendem Abfall in Indonesien zunehmend mit Industrieländern vergleichen, im extremen Gegensatz dazu steht hier jedoch die Abfallentsorgung.

Laut der ISWA beläuft sich der weltweit generierte Abfall pro Jahr Stand 2015 auf insgesamt 7 bis 10 Milliarden Tonnen. Davon werden schätzungsweise 2 Milliarden Tonnen als feste Siedlungsabfälle kategorisiert. In Abbildung 1 ist die Zusammensetzung des jährlich weltweit anfallenden Abfalls aufgezeigt: Abwasser und Abfälle aus der Energieproduktion besitzen mit 5 und 3 Prozent nur einen kleinen Anteil. Mit 36 Prozent entfällt der größte Anteil auf Bauschutt. 11 Prozent entfallen auf gewerbliche Abfälle sowie 21 Prozent auf industrielle Abfälle. Feste Siedlungsabfälle haben einen Anteil von 24 Prozent am weltweit jährlich produzierten Abfall.<sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> (KfW, 2016)

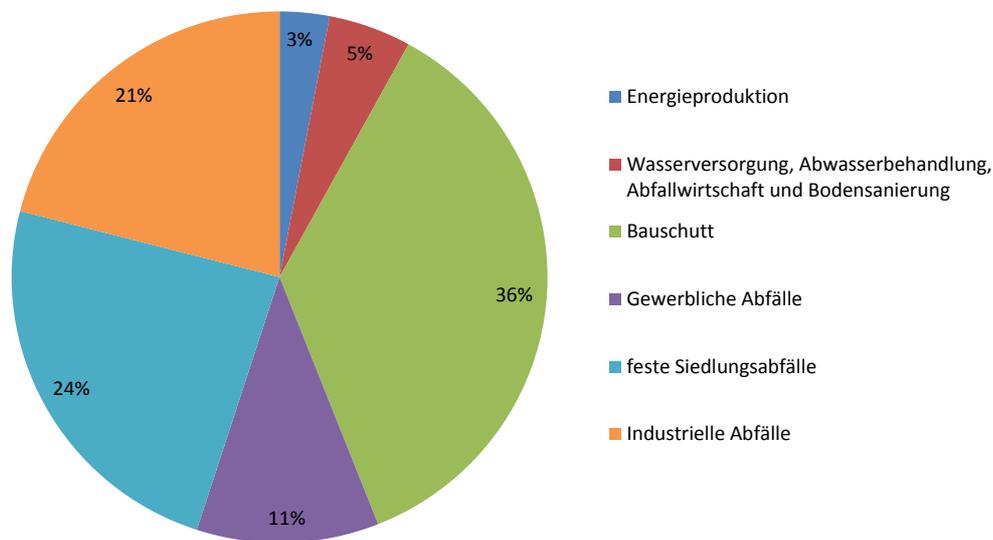
<sup>4</sup> (ISWA, 2016)

<sup>5</sup> (UNEP, 2015)

<sup>6</sup> (ISWA, 2016)

<sup>7</sup> (ISWA, 2016)

**Abbildung 1: Zusammensetzung des weltweit jährlich anfallenden Abfalls**



Quelle: (ISWA, 2016)

Der Anteil von organischen Stoffen in festen Siedlungsabfällen ist in Ländern mit niedrigem Einkommen signifikant höher (46 bis 53 Prozent) als in Ländern mit hohem Einkommen (34 Prozent). Der Anteil von Papier in den Abfällen steigt proportional mit dem Einkommen der Länder und liegt durchschnittlich zwischen 6 Prozent in Ländern mit niedrigem Einkommen und 24 Prozent in Ländern mit hohem Einkommen. Der Plastikanteil variiert hingegen nicht so stark und liegt durchschnittlich bei 7 Prozent in Ländern mit niedrigem Einkommen und 11 Prozent in Ländern mit hohem Einkommen. Der Anteil von „trockenen und wieder verwertbaren Abfällen“ liegt in Ländern mit niedrigem Einkommen bei 6 Prozent, in Ländern mit mittlerem Einkommen zwischen 9 und 12 Prozent und in Ländern mit hohem Einkommen bei 12 Prozent.<sup>8</sup> Auch für Indonesien gilt, dass sich mit steigendem Einkommensniveau die Zusammensetzung der festen Siedlungsabfälle verändert und sich der Anteil organischer Stoffe zugunsten anorganischer reduziert hat.

Laut der Vorsitzenden der Indonesian Solid Waste Association (InSWA) Sri Bebasari betragen die Betriebskosten für die Entsorgung und Aufbereitung von Müll und Abfall in Städten im internationalen Vergleich in etwa 18 bis 23 EUR pro Tonne.<sup>9</sup> Sri Bebasari, Chairman of InSWA, gibt an, dass in Indonesien nur zwischen 1,5 und 3,5 EUR pro Tonne ausgegeben werden.

<sup>8</sup> (UNEP, 2015)

<sup>9</sup> (Bagoglu, 2016)

## 4 STATUS QUO DER ABFALLWIRTSCHAFT IN INDONESIA

Zwar lässt sich der Materialverbrauch bzw. die Menge an abfallendem Abfall in Indonesien mit Industrieländern vergleichen, im extremen Gegensatz dazu steht hier jedoch die Abfallentsorgung. Im weltweiten Vergleich mit anderen Hauptstädten weist Jakarta eines der am wenigsten nachhaltigen und wenigsten entwickelten Abfallentsorgungssysteme auf.<sup>10</sup> Aber auch die meisten anderen Städte in Indonesien sind kaum besser organisiert, wenn es darum geht Abfall adäquat zu sammeln und zu entsorgen.

Die Hälfte der indonesischen Bevölkerung, sprich mehr als 125 Millionen Menschen, lebt Stand 2016 in Städten. Laut Einschätzung der Weltbank wird sich dieser Anteil bis zum Jahr 2025 auf mindestens 61 Prozent erhöhen, so dass dann vermutlich mehr als 170 Millionen Menschen in Städten leben.<sup>11</sup>

### 4.1 Allgemeine Situationsbeschreibung

Das Einsammeln und Entsorgen von Abfällen sind wesentliche Dienstleistungen im öffentlichen Sektor und ebenso wichtig wie die Bereitstellung von Wasser und Energie. Werden Abfälle nicht adäquat eingesammelt, verarbeitet und entsorgt, hat dies negative Folgen für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung und verursacht nachhaltige Schäden für die Umwelt.<sup>12</sup>

Experten schätzen, dass in Indonesien mehr als ein Drittel des tatsächlich anfallenden Abfalls niemals eine Deponie erreicht. Insbesondere in Großstädten findet die Entsorgung in Flüssen häufige Verwendung. Zum einen werden über die Flüsse täglich mehrere Tonnen Abfall direkt ins offene Meer gespült, zum anderen erhöhen verstopfte Wasserwege das Risiko von Überschwemmungen. In indonesischen Städten kommt es immer häufiger vor, dass nach stärkeren Regenfällen das Wasser nicht ausreichend abfließen kann und die Flüsse übers Ufer treten. Auch an den indonesischen Küsten und Stränden ist es keine Seltenheit, dass das Bild zunehmend von angespültem Plastikabfall geprägt ist.

Nicht adäquat entsorgter Abfall, verstanden als Abfall der in offenen Deponien gelagert oder solcher der verbrannt oder unkontrolliert entsorgt wird, ist für 13 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen Indonesiens verantwortlich.<sup>13</sup> Offene Abfalldeponien verursachen Wasser- und Grundwasserverschmutzungen, ziehen Fliegen und Schädlinge an und sind verantwortlich für die Übertragung von Krankheiten.<sup>14</sup> Die unkontrollierte Entsorgung von Abfall, fernab von organisierten Abfalldeponien, blockiert Abflüsse, kreierte auf diese Weise Brutstätten für Stechmücken und verursacht Hochwasser beziehungsweise Überschwemmungen.<sup>15</sup> Die Ansammlung von Abfall in den Straßen zerstört die Ästhetik der Städte und ist verantwortlich für schlechte Gerüche. Wird Abfall unkontrolliert verbrannt sind Luft- und Bodenverunreinigungen die Folge.<sup>16</sup> Darüber hinaus gibt das indonesische Umweltministerium an, dass die Verschmutzung in indonesischen Flüssen zu 80 Prozent auf Haushaltsabfälle zurückzuführen ist. Zwar bestehen diese Abfälle zu einem großen Teil aus menschlichen Fäkalien, einen signifikanten Anteil daran haben jedoch auch feste Siedlungsabfälle.

---

<sup>10</sup> (INA, 2015)

<sup>11</sup> (World Bank, 2012)

<sup>12</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>13</sup> (KfW, 2016)

<sup>14</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>15</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>16</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

## 4.2 Soziale Belastungen

Abbildung 2: Behausungen auf Deponien



Quelle: Eigene Aufnahme Lampung 2016

Nach tagelangem Regen kippte im Jahr 2005 auf der Mülldeponie Leuwigajah nahe Bandung, West Java, ein 30 Meter hoher Müllberg und verursachte eine 2,7 Millionen Kubikmeter umfassende Lawine aus Abfall und Schlamm, welche sowohl die umliegenden Wohngebiete als auch die Behausungen der Abfallsammler direkt auf der Deponie unter sich begrub. Auf einer Fläche von 8,4 Hektar wurden insgesamt 137 Häuser unter einer bis zu 10 Meter dicken Schicht begraben. 150 Menschen kamen dabei ums Leben.<sup>17</sup> In der Abbildung 2 ist zu sehen, dass die Abfallsammler nicht nur in den umliegenden Gebieten wohnen, sondern ihre Behausungen auch direkt auf dem Hang einer Deponie errichten.

Auch auf der Mülldeponie Burangkeng Setu kam es wiederholt zu Erdbeben mit mehreren Toten. Bei einem Erdbeben im Jahr 2013 wurde unter anderem auch die Kompostierungsanlage der finanziellen Abfalldeponie, der sogenannten TPA (Tempat Pemrosesan Akhir), verschüttet. In der Folge kann ein Teil des Abfalls nicht weiter verarbeitet werden. Um die Deponie langfristig zu entlasten waren mehrere neue Abfalldeponien in der Deponie angelegt worden. Aufgrund der fehlenden Kapazität für die Weiterverarbeitung und Missmanagements, waren diese zusätzlichen Kapazitäten bereits nach knapp elf Monaten ausgeschöpft.<sup>18</sup>

90 Prozent der Abfallverarbeitungsanlagen in Indonesien werden als offene Abfalldeponien klassifiziert. In der Folge bleibt die Unfallgefahr an diesen Anlagen hoch. Im Folgenden sind die wesentlichen Gefährdungslagen aufgeführt. Die Abfalldeponien bestehen aus bis zu 40 Meter aufgetürmtem Abfall. Wenn diese Abfallberge nicht adäquat gewartet werden besteht eine große Gefahr darin, dass der aufgetürmte Abfall ins Rutschen gerät. Des Weiteren muss der Pegel des Deponiesickerwassers bzw. der Feuchtigkeitsgehalt kontrolliert werden. Weitere Faktoren sind unter anderem die Kompaktheit sowie die Art und Zusammensetzung des Abfalls. Mit der Zeit setzt sich der angesammelte Abfall, so dass sich der Winkel des Hangs verkleinert und der Hang stabiler wird. Gleichzeitig müssen auch äußere Faktoren wie der Regen mitberücksichtigt werden, denn umso mehr der Abfall von Regen durchtränkt ist, desto geringer ist die Stabilität.<sup>19</sup>

Bei den meisten Unfällen auf indonesischen Abfalldeponien ist schweres Gerät, wie zum Beispiel LKWs, Bulldozer, Bagger etc., involviert. Die Leidtragenden sind in der Regel Abfallsammler die beim Einsammeln von Müll von schwerem Gerät direkt oder aber durch den entladenen Abfall getroffen werden. Da der frisch eintreffende Abfall zumeist der wertvollste Abfall ist, ist es üblich, dass Abfallsammler direkt in der Entladezone nach verwertbaren Materialien suchen.<sup>20</sup>

<sup>17</sup> (Wisnu, 2015)

<sup>18</sup> (Kabarone, 2016)

<sup>19</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

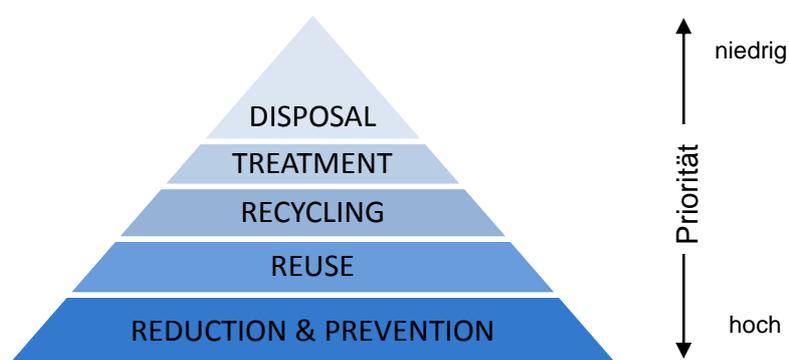
<sup>20</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

Der Abfall auf den Deponien hat einen nicht unerheblichen Anteil an entflammbarem Gas (Methan), der leicht Feuer verursachen kann und somit eine Gefahr für die Umwelt, die Angestellten und Abfallsammler darstellt. Daher muss darauf geachtet werden, dass insbesondere abgeschlossene Arbeitsbereiche ausreichend belüftet werden. Oftmals wären solche Gefahrensituationen vermeidbar, wenn die verantwortlichen Behörden tragbare Gasetektoren bereitstellen würden.

Auf den Abfalldeponien lagern bzw. entstehen zudem giftige Stoffe, die schädlich für die Umwelt sind. Insgesamt entweichen in Indonesien pro Jahr ca. 900 Tonnen an Methangas unkontrolliert in die Atmosphäre.<sup>21</sup> Diese und andere Gase entweichen bei der Dekomposition/ Zersetzung des Abfalls oder wenn der Abfall verbrannt wird. Wenn diese Dämpfe über die Haut oder die Atemwege in den menschlichen Körper gelangen, sind sie ebenso eine direkte Gefahr für die menschliche Gesundheit.

Die indonesische Regierung hat zur Kenntnis genommen, dass die Menge an produziertem Abfall deutlich angestiegen ist und sich die Zusammensetzung im Zeitverlauf verändert hat. Die Prioritätensetzung im Abfallmanagement wurde daraufhin wie folgt festgelegt (siehe Abbildung 3).

### Abbildung 3: Prioritäten im indonesischen Abfallmanagement



Quelle: Eigene Darstellung nach (Australian AID, 2012)

Diese Maßnahmen des indonesischen Umweltministeriums aus dem Jahr 2008 zielen zunächst darauf ab, die Menge des Abfalls, der in Deponien entsorgt wird, zu verringern.<sup>22</sup> Das 3R-Prinzip (Reduction, Reuse und Recycling) besitzt dabei die höchste Priorität, dennoch wurden diese Prinzipien bisher nur unzureichend von den Städten bzw. Kommunen umgesetzt. Nach wie vor wird der Abfall von den Haushalten nicht getrennt, Recycling und Wiederverwendung findet auf Haushaltslevel und an anderen Quellen kaum Berücksichtigung.

Haushalte recyceln nur rund 2,6 Prozent ihres Abfalls, auf den TPS (Temporary Solid Waste Collection Point) wird rund 2 Prozent recycelt und rund 1,6 Prozent auf den TPAs. Für die Aufbereitung und Verarbeitung von Abfall bestehen grundsätzlich mehrere Möglichkeiten, wozu auch die Energiegewinnung aus Abfall gehört. Auch wenn das Potential, insbesondere bei organischen Biomasseabfällen, erkannt ist, gehörte die Verarbeitung von Abfall bisher zu den niedrigeren Prioritäten. Durch den präsidentiellen Erlass Nr.18/2016, welcher Energiegewinnung aus Abfall fördern will, könnte diese Priorität jedoch mittelfristig stärker gewichtet werden.<sup>23</sup> Entsorgung wird die geringste Priorität im Abfallmanagement zugeschrieben, da die indonesische Regierung mit den vorgelagerten Maßnahmen die Abfallbewirtschaftung verbessern will. Doch die Realität sieht anders aus. Oftmals gelangt der Abfall ohne vorherige Verarbeitung oder Trennung direkt auf die Abfalldeponien ohne, dass dieser dort weiter prozessiert werden kann.

<sup>21</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>22</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>23</sup> (President of the Republic of Indonesia, 2016)

### 4.3 Abfallgeneration

Laut Angaben des indonesischen Umweltministeriums lag die täglich anfallende Menge an festen Siedlungsabfällen in Indonesien im Jahr 2015 bei rund 175.000 Tonnen pro Tag oder 64 Millionen Tonnen im Jahr.<sup>24</sup> Die Weltbank gibt (Stand 2014) an, dass auf die städtische Bevölkerung alleine 97.000 Tonnen an festen Siedlungsabfällen pro Tag entfallen, von denen nur 39.000 Tonnen (40 Prozent) pro Tag eingesammelt und zu den Abfalldeponien gebracht werden.<sup>25</sup>

Die Handelskammer der Benelux Staaten in Indonesien (INA) gibt an, dass eine Person in Indonesien durchschnittlich 256 kg Abfall pro Jahr produziert und somit nur die Hälfte an Abfall im Vergleich zu den USA (760 kg) oder Australien (690 kg). Im Unterschied zu diesen Ländern wird in Indonesien jedoch nur ein geringer Prozentsatz an festen Siedlungsabfällen adäquat verarbeitet.<sup>26</sup> Verschiedenen Schätzungen zufolge werden in Indonesien 50 Prozent der Haushaltsabfälle direkt in Gewässer und Flüsse geleitet sowie verbrannt oder in offenen Abfalldeponien und nicht sanitären bzw. nicht „geordneten“ Müllhalde vergraben.<sup>27</sup> Die Weltbank gibt die produzierte Abfallmenge (Stand 2014) pro Tag mit rund 0,52 kg/ pro Kopf an<sup>28</sup> und erwartet, dass diese bis ins Jahr 2025 auf 0,85 kg/ pro Kopf ansteigen wird.<sup>29</sup>

Die Abfallsituation in urbanen Regionen stellt sich dabei weitaus problematischer dar als in ländlichen Gegenden. 37 Prozent des anfallenden Abfalls wird in den 30 größten Städten Indonesiens produziert.<sup>30</sup> Beispielsweise hat ein Einwohner Jakartas im Jahr 2013 durchschnittlich rund 481 kg Abfall produziert.<sup>31</sup> Diese Menge entspricht in etwa der durchschnittlich produzierten Menge fester Siedlungsabfälle pro Person in einem Industrieland wie Spanien oder Frankreich.

Nach Angaben des indonesischen Umweltministeriums hat sich das Volumen der anfallenden Menge an festen Siedlungsabfällen in der Periode von 2010 bis 2012 deutlich erhöht. Im Jahr 2010 wurden diesen Angaben zur Folge in Indonesien 200.000 Tonnen pro Tag produziert. Bis ins Jahr 2012 hat sich diese Menge mehr als verdoppelt und betrug 490.000 Tonnen pro Tag.<sup>32</sup>

Dabei erfassen nur wenige Abfalldeponien in Indonesien die erhaltenen Mengen an Abfall und dennoch werden Angaben bzw. Schätzungen zu produziertem Abfall in der Regel anhand dieser Mengen ermittelt.<sup>33</sup> Wenn man davon ausgeht, dass rund ein Drittel der Abfallmenge in Indonesien niemals eine Deponie erreicht, ist es nachvollziehbar, warum es kaum verlässliche Daten zur anfallenden Müllmenge gibt. Hinzu kommt, dass die Erfassung der Menge nur über Fahrzeugwaagen erfolgt. Bei der Untersuchung der einzelnen untersuchten Städte wurde zudem deutlich, dass die Fahrzeugwaagen oftmals nicht ordnungsgemäß gewartet werden bzw. außer Betrieb sind. Der Abfall gelangt in der Folge ohne jegliche Kontrollen und Erhebungen auf die Deponien. Angaben über die Zusammensetzung sind somit kaum möglich und erfolgen häufig nur über die Untersuchung kleinerer Stichproben.

---

<sup>24</sup> (INA, 2015)

<sup>25</sup> (Weltbank, 2014)

<sup>26</sup> (INA, 2015)

<sup>27</sup> (INA, 2015)

<sup>28</sup> (Weltbank, 2014)

<sup>29</sup> (Weltbank, 2012)

<sup>30</sup> (INA, 2015)

<sup>31</sup> (INA, 2015)

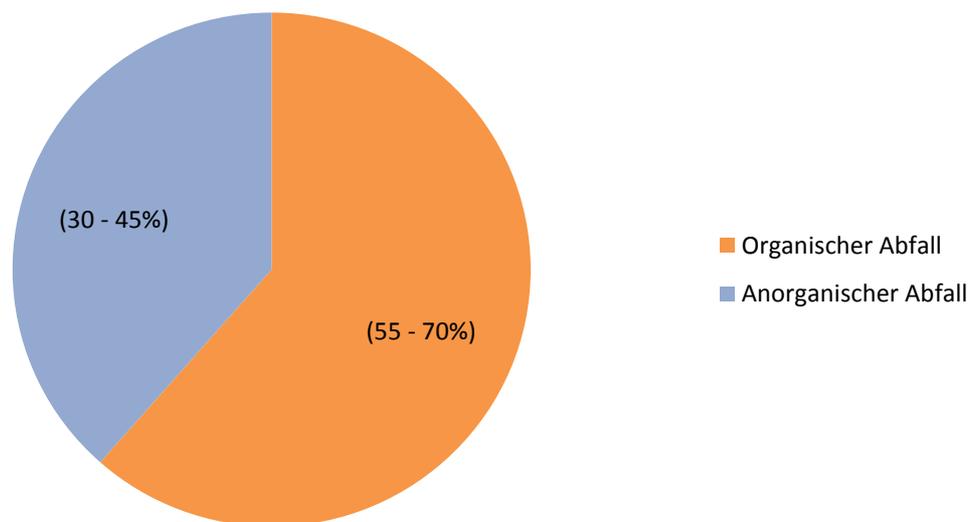
<sup>32</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>33</sup> (Australian AID, 2012)

## 4.4 Zusammensetzung des anfallenden Abfalls in Indonesien<sup>34</sup>

Stand 2015 stellt sich die generelle Zusammensetzung des Abfalls in Indonesien wie folgt dar: 55 bis 70 Prozent bestehen aus organischem Abfall, d.h. solchem Abfall der verderblich und biologisch abbaubar ist. 30 bis 45 Prozent bestehen aus anorganischem Abfall, also Abfall der nicht verderblich und nicht biologisch abbaubar ist. Hierzu gehören Papier, Plastik, Holz, Stoffe/ Textilien, Kunstleder, Metall, Glas, demontierter Abfall sowie Steine, Sand und Styropor. Giftige Abfälle werden ebenfalls zu den anorganischen Stoffen gezählt. Jedoch bestehen nur weniger als 1 Prozent aus giftigem und für die Umwelt und Gesundheit schädlichen Materialien.<sup>35</sup>

**Abbildung 4: Anteil organischer und anorganischer Abfall in Indonesien**



Quelle: Eigene Darstellung nach (MoEMR & TCF, 2015)

Laut Angaben des United Nations Environment Program (UNEP) waren im Jahr 2001 rund 74 Prozent der festen Siedlungsabfälle in Indonesien biologisch abbaubar. Der nach wie vor hohe Anteil an organischem Abfall in der Gesamtzusammensetzung ist darauf zurückzuführen, dass die Mehrheit der Bevölkerung in Indonesien nach wie vor in kleineren Städten bzw. ländlicheren Gebieten lebt (siehe Tabelle 1). Denn Abfall aus (größeren) Städten weist tendenziell einen höheren Anteil an anorganischen Stoffen auf, ländliche Gegenden mit kleineren Städten weisen hingegen einen höheren Anteil an organischen Stoffen auf.<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> Daten zur Zusammensetzung des Abfalls in Indonesien sind selten verfügbar bzw. stark veraltet. Auch die für diese Studie verwendeten Quellen beziehen sich oftmals auf veraltete Daten zu einzelnen Städten oder verwenden die „Indonesian Domestic Solid Waste Statistics“ des indonesischen Umweltministeriums aus dem Jahr 2008, welche auf einer Erhebung aus dem Jahr 2006 beruhen.

<sup>35</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>36</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

**Tabelle 1: Abfallproduktion nach Art der Stadt**

Art der Stadt	Kriterium	Anzahl der Städte	Anteil an der Gesamtbevölkerung (in Prozent)	Anteil an der Abfallproduktion (in Prozent)
Metropole	>1 Million Einwohner	15		
Großstadt	500.000 bis 1 Million Einwohner	15	17%	37%
Mittelstadt	250.000 bis 500.000 Einwohner	481	83%	63%
Kleinstadt	< 250.000 Einwohner			

Quelle: (Trisyanti, 2015)

Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, sind die ländlichen Gebiete bzw. kleine und mittlere Städte noch immer für über 60 Prozent der Abfallproduktion verantwortlich. Die Urbanisierungsrate Indonesiens wird Stand 2015 mit rund 2,6 Prozent angegeben<sup>37</sup>, bei einer Bevölkerung von 257,6 Millionen Einwohnern und einem Bevölkerungswachstum von jährlich rund 1 Prozent.<sup>38</sup> In Indonesien wächst die städtische Bevölkerung jährlich dreimal so schnell wie die ländliche, und diese Tendenz wird sich in den nächsten Jahrzehnten weiter fortsetzen.<sup>39</sup>

Die wirtschaftliche Entwicklung einhergehend mit Urbanisierung hat in Indonesien dazu geführt, dass immer größere Mengen an Plastik- und Papierabfall produziert werden. Verwendung findet Plastik am häufigsten bei der Verpackung von Essen und Getränken und der Herstellung von einfachen Plastiktüten. In den „Indonesian Domestic Solid Waste Statistics“ aus dem Jahr 2008 wird der Plastikanteil bereits mit 14 Prozent angegeben. Aufgrund einer größer werdenden und konsumfreudigen Mittelschicht ist davon auszugehen, dass der Anteil von anorganischen Stoffen im Abfall in den vergangenen Jahren landesweit weiter zugenommen hat und weiter zunehmen wird. Es ist davon auszugehen, dass landesweit auf der einen Seite insbesondere der Anteil von anorganischen Stoffen wie Plastik und Papier weiter zugenommen hat und sich auf der anderen Seite der Anteil organischer Stoffe verringert hat.<sup>40</sup> Das MoEMR gibt für Jakarta im Jahr 2011 einen Plastik- und Papieranteil von jeweils 17 Prozent an und beschreibt den organischen Anteil mit 52 Prozent. Im Folgenden wird die Zusammensetzung des Abfalls von Jakarta im Jahr 2011 im Detail abgebildet.<sup>41</sup>

<sup>37</sup> (Weltbank, 2016a) & (Central Intelligence Agency, 2016)

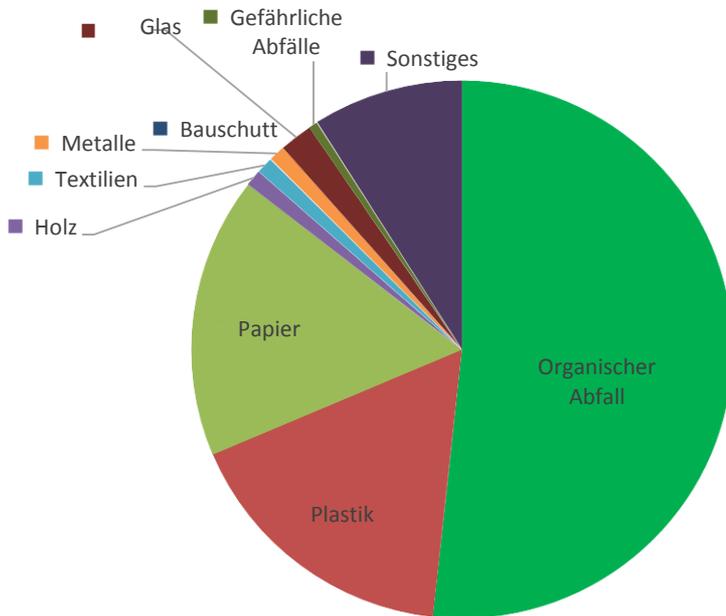
<sup>38</sup> (Weltbank, 2016b)

<sup>39</sup> (KfW, 2016b)

<sup>40</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>41</sup> (Irfa'i, Yanudiadi, & Suyadi, 2016)

**Abbildung 5: Zusammensetzung des Abfalls in Jakarta (2011)**

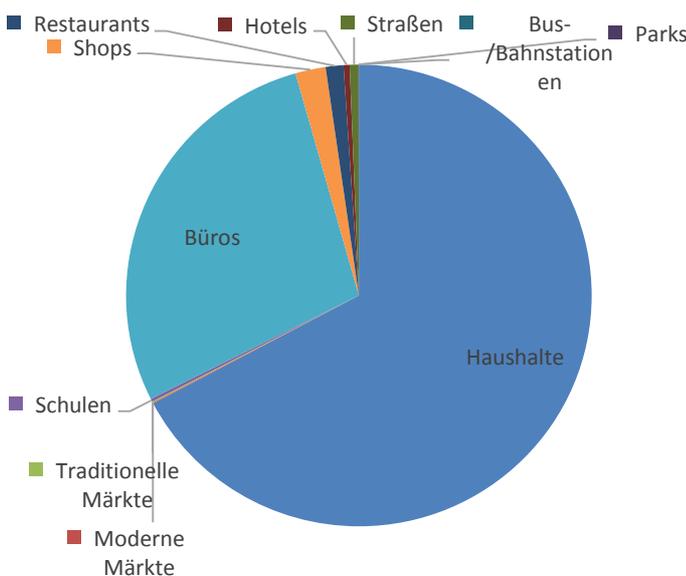


Art des Abfalls	Prozent (%)
Organischer Abfall	52
Plastik	17
Papier	17
Holz	1
Textilien	1
Metalle	1
Glas	2
Bauschutt	0,54
Gefährliche Abfälle	0,37
Sonstige (Steine, Sand, Styropor etc.)	9
Gesamt	100

Quelle: Eigene Darstellung nach (MoEMR & TCF, 2015)

Feste Siedlungsabfälle umfassen Hausmüll und Gewerbeabfälle, die ähnliche Stoffe wie Hausmüll umfassen. Hiervon zu unterscheiden sind Produktionsrückstände aus der Industrie, die sich branchenspezifisch zusammensetzen. Oftmals handelt es sich dabei um Monoabfälle. Auch zur Herkunft der Abfälle gibt es sehr unterschiedliche Angaben in der Literatur. In der folgenden Abbildung 6 wird die Herkunft des Abfalls von Jakarta aus dem Jahr 2011 illustriert.

**Abbildung 6: Herkunft der anfallenden festen Siedlungsabfälle in Jakarta (Stand 2011)**



Quelle des Abfalls	Prozent (%)
Haushalte	60,5
Moderne Märkte	0,06
Traditionelle Märkte	0,07
Schulen	0,20
Büros	25,19
Geschäfte	1,89
Restaurants	1,11
Hotels	0,38
Parks	0,55
Bus-/ Bahnstationen	0,01

Quelle: Eigene Darstellung nach (MoEMR & TCF, 2015)

## 4.5 Abfalleinsammlung

Gemäß dem Abfallgesetz Nr.18/2008 (siehe Kapitel 4.8 **Error! Reference source not found.**) werden in Indonesien nur drei verschiedene Arten von Abfall unterschieden: Abfall von Haushalten, Abfall der demjenigen von Haushalten ähnlich ist sowie spezifischer Abfall.<sup>42</sup>

Für die Einsammlung und vorübergehende Lagerung dieses Mülls stehen in Indonesien nicht genügend Sammelstationen zur Verfügung, an denen verwertbare und andere Abfälle zunächst ohne Trennung aufgenommen werden. Laut Germany Trade and Invest GmbH (GTAI) berichten Beobachter, dass der Müll oftmals gar nicht zu den Sammelstationen gelangt. Um ihre Kraftstoffkosten zu senken und die eigenen Gewinne zu steigern, laden einige private Müllfahrzeuge die Abfälle unterwegs zu den Sammelstationen auf freiem Gelände ab. Diese Praxis liefert auch eine Erklärung warum schätzungsweise 20 Prozent des täglich anfallenden Abfalls in Flüssen, Wasserkanälen und Staudämmen landen. Aber auch die offiziellen Methoden der Einsammlung, des Transports und der Beseitigung des Mülls entsprechen in keiner Weise den Standards die bspw. durch das Kyoto-Protokoll festgelegt wurden.<sup>43</sup> Auf Ebene der Haushalte wird der Abfall (insbesondere in kleineren Straßen) mit sogenannten Gerobak (Handkarren) eingesammelt und bereits vor dem Aufladen auf die LKWs von Hand vorsortiert (siehe Abbildung 7).

**Abbildung 7: Einsammlung des Abfalls**



Quelle: Eigene Aufnahme Jakarta 2016

Im Bereich des Abfallmanagements sind in Indonesien rund 73.500 Angestellte (davon alleine 31.900 auf der Insel Java) beschäftigt. Davon arbeiten 40 Prozent als Straßenkehrer, 16 Prozent als offizielle Abfallsammler mit Handkarren und 28 Prozent als LKW-Fahrer. Weitere 7 Prozent sind in der Verwaltung tätig und 4 Prozent arbeiten als Betreiber von Abfalldeponien. Die restlichen 5 Prozent werden sonstigen Tätigkeiten zugeschrieben.<sup>44</sup> Diese Angaben betreffen ausschließlich den formellen Sektor. Die zahlreichen Abfallsammler, die Teil des Abfallkreislaufs in Indonesien sind, werden hierbei nicht berücksichtigt. In Abbildung 8 wird der typische Verarbeitungsprozess fester Siedlungsabfälle in Indonesien illustriert.

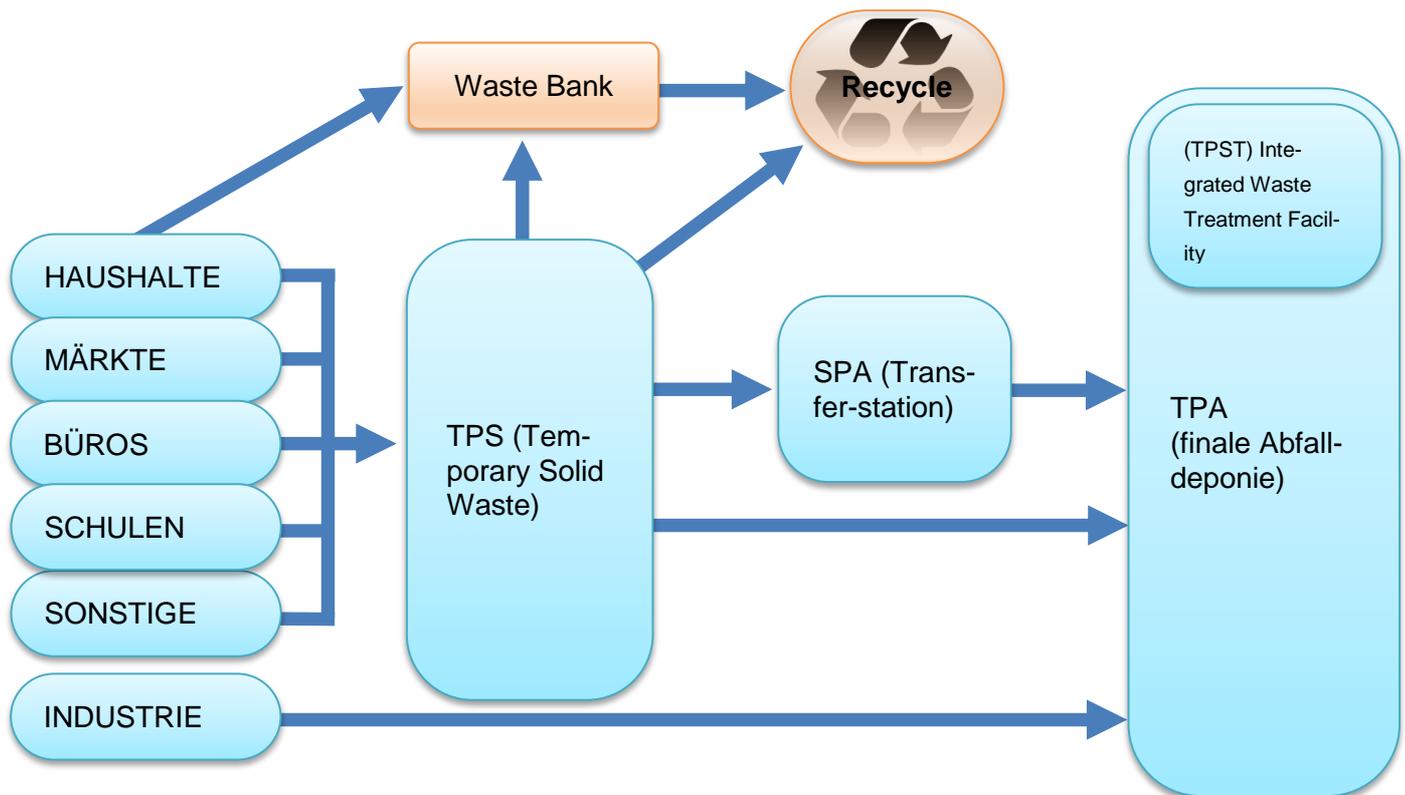
---

<sup>42</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>43</sup> (Bagoglu, 2016)

<sup>44</sup> (Australian AID, 2012)

Abbildung 8: Verarbeitungsprozess der festen Siedlungsabfälle in Indonesien



Quelle: Eigene Darstellung nach (State Ministry of Environment, 2008), (Trisyanti, 2015), (Kardono, 2007)

Haushaltsabfälle werden entweder in Sammelstationen oder in Containern gesammelt. Die offiziell organisierte Einsammlung des Mülls direkt von den Haushalten (Containern) ist in der Regel auf Stadtviertel mit hohem Einkommen begrenzt. Weitaus verbreiteter ist hingegen, dass der Abfall von privaten Abfallsammlern gesammelt wird oder die Bewohner selbst ihren Abfall zu den Sammelstationen bringen.<sup>45</sup> Nicht-Haushaltsabfälle sind in das kommunale/ städtische Einsammlungssystem eingegliedert, so dass der Abfall täglich mit LKWs eingesammelt wird.<sup>46</sup>

Ein nicht unerheblicher Teil des nicht biologisch abbaubaren Abfalls wird dabei von nicht offiziellen Müllsammlern auf den Straßen und auch noch auf den Mülldeponien selbst eingesammelt. Nimmt man beispielsweise den gesamten Abfall der in die Mülldeponie Bantar Gebang in der Region Bekasi transportiert wird, beträgt der Anteil der dort auf den TPAs von Abfallsammlern eingesammelt wird zwischen 2,7 und 7,5 Prozent.<sup>47</sup>

<sup>45</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>46</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>47</sup> (Sasaki, Shunsuke/ Arak, Tetsuya, 2014)

**Abbildung 9: Abfallsammler auf Abfalldeponien (TPA)**



Quelle: Eigene Aufnahmen: Lampung und Tasikmalaya

Die meisten Abfallsammler arbeiten direkt auf den TPAs, bedienen sich aber auch dem Abfall aus dem Prozess bis hin zu den TPAs. Offizielle Angaben über die Anzahl von inoffiziellen Abfallsammlern gibt es nicht. Laut Australian AID arbeiten in Indonesien kontinuierlich schätzungsweise 50.000 Abfallsammler auf den TPAs. Aber auch in vielen der 59.000 TPS sind Abfallsammler in großer Zahl zu finden.<sup>48</sup> Oftmals leben die Abfallsammler sogar inmitten der TPAs in selbstgebauten Behausungen und entnehmen den Großteil der recycelbaren Materialien direkt auf den TPAs.

**Abbildung 10: Behausungen und inoffizielle Trennungsanlagen auf TPA**



Quelle: Eigene Aufnahme Abfalldeponie Lampung

## 4.5.1 Waste Banks

Um die Beteiligung am Recyclingprozess bzw. die Recyclingrate zu erhöhen, sind in den letzten Jahren in Indonesien auf Basis einzelner Kommunen sogenannte Waste Banks gegründet worden. Diese Waste

<sup>48</sup> (Australian AID, 2012)

Banks arbeiten als Kleinbetriebe und bestehen zunächst aus unterschiedlichen Abfallbehältern in denen der recycelbare Abfall gesammelt wird. Gemeindemitglieder können ihren recycelbaren Abfall dort hinbringen und erhalten im Gegenzug Geld.<sup>49</sup>

Der in der Waste Bank gesammelte recycelbare Abfall wird anschließend an lokale Abfallhändler oder an größere zentrale Waste Banks weiterverkauft, welche i.d.R. an den TPAs angesiedelt sind.<sup>50</sup>

Im Jahr 2014 operierten in Indonesien 2.800 solcher Waste Banks in insgesamt 129 verschiedenen Städten. Waste Banks tragen einen nicht unerheblichen Anteil dazu bei, dass die oftmals unkontrolliert anwachsenden Abfalldeponien weniger Abfall aufnehmen oder verarbeiten müssen. Die Waste Banks geben darüber hinaus der ärmsten Bevölkerung Zugang zu Spareinlagen sowie Krediten. Denn wie in einer normalen Bank können Kunden bei den Waste Banks Konten eröffnen, Einzahlungen vornehmen (in Form von Abfall, dem ein Wert in Rupiah zugeordnet ist) und in regelmäßigen Abständen Geld abheben. Stand 2014 halten 175.000 Menschen in Indonesien ein Bankkonto bei einer Waste Bank in Indonesien.

Die Städte verpflichten die Waste Banks dazu, den Abfall zu festgelegten und für jeden einsehbaren Preisen abzukaufen, um eine Preisstabilität zu gewährleisten. Die Zwischenhändler transportieren diesen Abfall dann zu den jeweiligen Papier- und Plastikmühlen in der Umgebung.

### 4.5.2 Temporary Solid Waste Collection Points (TPS)

Eine temporäre Zwischenlagerstation bzw. TPS (Tempat Penampungan Sementara) besteht üblicherweise aus einfachen offenen Flächen oder Arealen auf denen sogenannte Abroll-Container stehen, in welche die Haushalte, Mitarbeiter von DKP oder Abfallsammler (aus dem informellen Sektor) den Abfall bringen, um diesen für die nachfolgende Sammlung bzw. für den Weitertransport zu lagern.<sup>51</sup> Die Gesamtfläche einer TPS beträgt (nach PerMen Nr. 03/2013 (Art. 20)) weniger als 200m<sup>2</sup>.<sup>52</sup>

TPS bestehen oftmals auch aus Betonbunkern, die ein Volumen von jeweils bis zu 6m<sup>3</sup> haben. Ein einzelner Bunker dient dabei rund 300 Haushalten bzw. einer Rukun Warga (RW), also einer Kommune.<sup>53</sup> Über ganz Indonesien verteilt gibt es rund 59.000 solcher Transferstationen. Rund 23.300 befinden sich dabei auf Sumatra und 11.800 auf Java.<sup>54</sup>

### 4.5.3 Temporary Solid Waste Storage and Recycling Point (TPS-3R)

Eine TPS-3R (Tempat Pengolahan Sampah Dengan Prinsip 3R) hat ähnliche Eigenschaften wie eine TPS, kann aber mehr als 200m<sup>2</sup> groß sein und sollte in der Lage sein den Abfall in fünf verschiedene definierte Kategorien zu sortieren und 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Aktivitäten ausführen zu können. PerMen PU Nr. 03/2013 erlaubt die Integration von Gemeinde basierten Abfallmanagementsystemen wie Waste Banks.

---

<sup>49</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>50</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>51</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>52</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>53</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>54</sup> (Australian AID, 2012)

Abbildung 11: Temporäre Zwischenlagerstation (TPS-3R)



Quelle: Eigene Aufnahmen Samarinda 2016

Die Sortierung des Abfalls erfolgt manuell zunächst anhand der Einteilung nach organischem, recycelbarem oder anorganischem Abfall; organischer Abfall zur Kompostierung; anorganischer recycelbarer Abfall (Plastik, Papier und Karton, Metall, Glass sowie Stoffe) für den Weiterverkauf sowie weitere Abfallrückstände, die dann für die finale Entsorgung auf den Mülldeponien bestimmt sind.<sup>55</sup>

Abbildung 12: Der Verarbeitungsprozess einer TPS-3R Einrichtung



Quelle: Eigene Darstellung nach (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>55</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

### 4.5.4 Transferstation (SPA)

Eine SPA (Stasiun Peralihan Antara) oder Transferstation ist typischerweise eine Einrichtung an der feste Siedlungsabfälle von den Einsammelfahrzeugen abgeladen und kurzzeitig gelagert werden. Der Abfall wird dann auf größere, für den längeren Transport geeignete Fahrzeuge verladen, um den Abfall dann zu den Deponien oder anderen Verarbeitungsanlagen zu transportieren.<sup>56</sup>

PerMen PU Nr. 03/2013 definiert eine SPA als eine Anlage, die über die Möglichkeit der Kompaktierung verfügt und mindestens in der Lage sein muss das Deponiesickerwasser unter Kontrolle zu halten bzw. dieses zu speichern. Hierfür sind zwei verschiedene Arten von SPAs vorgesehen, zum einen „City-Scale SPAs“ und zum anderen Residential-Scale SPAs“.<sup>57</sup>

Eine städtische Transferstation oder „City Scale SPA“ muss über mindestens 20.000m<sup>2</sup> Fläche verfügen, eine Verarbeitungskapazität von mindestens 500 Tonnen pro Tag aufweisen und mit Abfallverarbeitungsanlagen ausgestattet werden können. Innerhalb der Anlagen muss die Umladung von größeren auf kleinere Fahrzeuge möglich sein.<sup>58</sup> „Residential Scale SPAs“ verfügen über eine Fläche von mindestens 600m<sup>2</sup> und Verarbeitungskapazitäten von mindestens 20 bis 30 Tonnen am Tag.<sup>59</sup>

### 4.5.5 Integrated Waste Processing / Treatment Facility - TPST

Eine TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) übernimmt die Verwertung, das Recycling, die Trennung, die Sammlung und die Umwandlung sowie die finale Verarbeitung. Nach PerMen PU Nr. 03/2013 sollen diese Anlagen eine Fläche von mehr als 20.000m<sup>2</sup> aufweisen und können direkt neben einer Abfalldeponie angesiedelt sein. Diese integrierten Verarbeitungsanlagen können auch „Waste to Energy“ (WtE) Einrichtungen enthalten.

In den meisten Fällen wird der Abfall von den LKWs an den Transferstationen (TPS bzw. SPAs) eingesammelt und zu den nächstgelegenen bzw. zuständigen finalen Abfalldeponien (TPAs) gebracht. Es wird geschätzt, dass in Indonesien hierfür rund 7.700 (3.600 auf Java) Transportfahrzeuge zur Verfügung stehen und operieren. Fast alle Müllfahrzeuge gehören den Gemeinden/ Kommunen selbst (97 Prozent) und die restlichen (3 Prozent) werden von privaten Unternehmen angemietet. Nur rund die Hälfte der für den Abfalltransport eingesetzten LKWs verfügt über Hydrauliksysteme (51 Prozent). 29 Prozent der Fahrzeuge sind so genannte Abrollkipper, welche Container mit einem Volumen von 6m<sup>3</sup>, 8m<sup>3</sup> oder 10m<sup>3</sup> aufladen und transportieren können. 2,5 Prozent der Fahrzeuge sind LKWs mit Müllpresse, die ebenfalls mit 6m<sup>3</sup>, 8m<sup>3</sup> oder 10m<sup>3</sup> Container arbeiten.<sup>60</sup>

## 4.6 Abfallverwertung

Nur wenige Gemeinden/ Kommunen in Indonesien verfügen über Kompostierungs- oder Verbrennungsanlagen. Es wird geschätzt, dass rund 242 Kompostierungsanlagen landesweit in Betrieb sind, die weniger als 1 Prozent des totalen Abfallvolumens prozessieren. Daneben gibt es nur rund 64 kleine Verbrennungsanlagen, welche zusammen weniger als 10.000 Tonnen pro Jahr verarbeiten.<sup>61</sup>

Der Bedarf an organischen Düngemitteln in Indonesien ist mit rund 6,9 Millionen Tonnen recht hoch. In Balikpapan fallen rund 93 Millionen Tonnen Abfall an, 63 Millionen Tonnen sind davon organischer Abfall. Die lokale Regierung macht sich diese Situation zu Nutze und wird in Zukunft den anfallenden Abfall vorsortieren und den organischen Abfall als Rohmaterial an den staatlichen Düngemittelproduzenten

---

<sup>56</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>57</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>58</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>59</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>60</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>61</sup> (Australian AID, 2012)

weitergeben. Hierzu wurde Mitte 2016 eine Absichtserklärung unterschrieben. Der staatliche Düngemittelkonzern hat die Kapazität bis zu 2 Millionen Tonnen Düngemittel zu produzieren.<sup>62</sup>

### 4.6.1 Recycling im Abfallkreislaufsystem

Recycelbarer Abfall wird während der gesamten Abfallverarbeitung aus dem Kreislauf entnommen. Größtenteils erfolgt dies durch (inoffizielle) Abfallsammler. Dabei wird der Abfall direkt von den Haushalten, auf den Straßen, aber auch an den Transfer- (TPS) und Sammelstationen (SPA) sowie den finalen Abfalldeponien (TPAs) eingesammelt. Die Abfallsammler verkaufen den gesammelten Abfall direkt an die Waste Banks, Zwischenhändler oder Recyclingfabriken. Ein Teil dieses Abfalls wird direkt in den jeweiligen Städten verarbeitet. Der größere Teil wird jedoch in andere Städte verkauft oder sogar ins Ausland exportiert (siehe Abbildung 13).<sup>63</sup> Ein Großteil der Recyclingfabriken ist in der Metropolregion Jakarta bzw. in Surabaya angesiedelt. Diese Art von Recyclingfabriken produzieren sowohl fertige als auch halbfertige Produkte aus den recycelbaren Materialien, sprich Rohmaterialien wie beispielsweise Altpapier, Plastik-Pellets oder Alteisen. In den Export gelangen somit sowohl der recycelbare Abfall in seiner ursprünglichen Form als auch die fertigen und halbfertigen Produkte aus den Recyclingfabriken. An dieser Stelle muss jedoch betont werden, dass der Großteil der wiederverwendbaren Rohmaterialien im heimischen Markt bleibt.<sup>64</sup>

Zwar haben einzelne Städte in den zurückliegenden Jahren integrierte Verwertungsanlagen direkt an den Deponien installiert, im selben Zeitraum ist jedoch auch der Anteil anorganischer Abfälle angestiegen, so dass merkliche Effekte ausgeblieben sind. Recycling hat de facto nach wie vor einen geringen Stellenwert in Indonesien. Bisherige Kampagnen und Initiativen, um 3R Methoden einer breiten Bevölkerungsschicht näher zu bringen, müssen als vorerst gescheitert angesehen werden. Recycling ist nach wie vor kaum verbreitet. In Metropolregionen macht Recycling Stand 2015 zwar einen Anteil von 7,5 Prozent am Abfallmanagement aus, insgesamt macht Recycling in Indonesien jedoch nur einen Anteil von rund 1,9 Prozent aus. Ein Problem liegt darin, dass feste Siedlungsabfälle auf Haushaltslevel nicht getrennt werden und oftmals ohne Vorsortierung auf die Deponien gelangen. Dort aufgrund fehlender Anlagen nicht richtig prozessiert werden.

Innerhalb des gesamten Abfallkreislaufs übernehmen die informellen Abfallsammler einen großen Teil der Recyclingaufgaben. Damit sind sie ein wichtiger Bestandteil des formellen Abfallkreislaufs, da sie auf allen Ebenen verwertbaren Abfall entnehmen und diesen verkaufen. Dennoch ist diese Praxis höchst ineffizient sowohl für den Recyclingprozess als solches, als auch für das Abfallmanagement in Indonesien. Die Entnahme der verwertbaren Materialien verringert die Einnahmen für den offiziellen Abfallsektor. Bei einer möglichen Reformierung des Abfallmanagements ist es daher notwendig, die informellen Abfallsammler aus dem Abfallkreislauf auszuschließen bzw. ihre Funktion in die formelle Abfallbewirtschaftung zu integrieren.

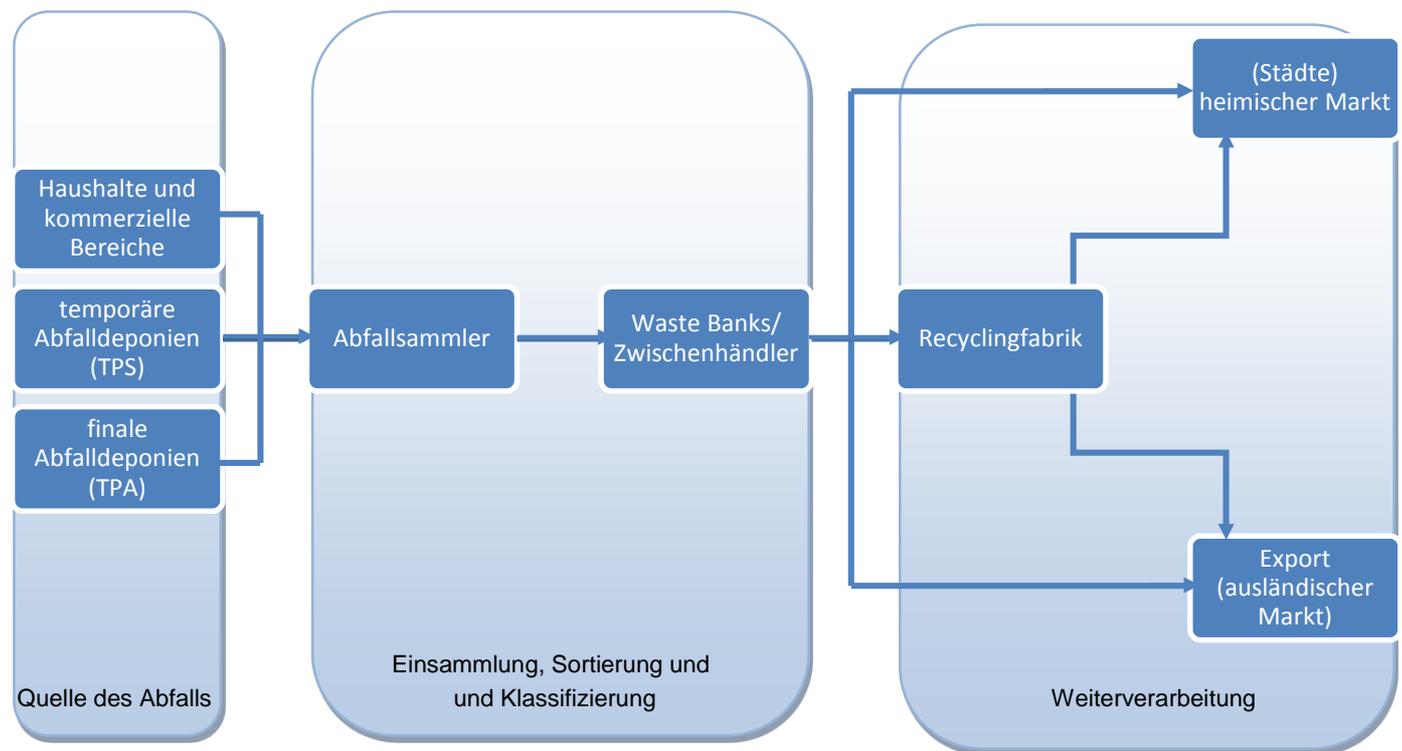
---

<sup>62</sup> (Adri, 2016)

<sup>63</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

<sup>64</sup> (State Ministry of Environment, 2008)

Abbildung 13: Der Recycling Prozess



Quelle: Eigene Darstellung nach (State Ministry of Environment, 2008)

#### 4.7 Abfalldeponien in Indonesien

Die Infrastruktur der Abfalldeponien sowie die Abläufe bei Betrieb und Wartung sind gekennzeichnet durch offene Müllhalden, geringe oder nicht vorhandene Abgaben für Müllentsorgung und Mangel an ausgebildetem Personal.<sup>65</sup> Aktuell sind rund 90 Prozent der Abfallverarbeitungsanlagen nicht als kontrollierte oder sanitäre Deponien klassifiziert.<sup>66</sup>

Laut dem indonesischen Energieministerium (MoEMR) hatten Stand 2013 nur 56 Prozent aller Indonesier Zugang zu Abfallentsorgungsdienstleistungen. Im Vergleich zu Daten aus dem Jahr 2010 bedeutet dies einen Zuwachs von 2 Prozent.<sup>67</sup>

Der eingesammelte Abfall wird in eine von schätzungsweise rund 520 TPAs in Indonesien gebracht. In der Regel betreiben die Kommunen ihre eigenen Abfalldeponien. Rund 12 Prozent der Gemeinden nutzen TPAs außerhalb ihrer eigenen Stadtgrenzen.<sup>68</sup> Das MoEMR gibt an an, dass in Indonesien 2015 430 TPAs von lokalen bzw. regionalen Regierungen betrieben werden, die restlichen Anlagen werden privat betrieben.

Das technische Verständnis einer modernen, internationalen Standards entsprechenden Infrastruktur für das Abfallmanagement ist in Indonesien grundsätzlich vorhanden und auch die Mitarbeiter der zuständigen Behörden, wie das Ministry of Public Works (MoPWH), verfügen über gute Kenntnisse bezüglich

<sup>65</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>66</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>67</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>68</sup> (Australian AID, 2012)

moderner Standards und technischer Anforderungen an hygienische Mülldeponien.<sup>69</sup> Dennoch ist die Ausstattung vieler Anlagen ungenügend. Nur etwa 40 Prozent der Abfalldeponien verfügen über ein System mit dem sie Deponiesickerwasser verarbeiten und kontrollieren/ überwachen können. In der Regel erfolgt dies über einfache Sandfiltrationstechnologien. Anlagen zur Sammlung und Verarbeitung von Deponiegas ist kaum verbreitet. Die Folge davon ist, dass auf den Abfalldeponien in Indonesien pro Jahr ca. 900 Tonnen Methangas unkontrolliert entweichen.<sup>70</sup>

Rund 123 Abfalldeponien haben Stand 2012 bereits ihr maximales Fassungsvermögen erschöpft und müssen schnellstmöglich geschlossen und ersetzt werden.<sup>71</sup> Diesen Angaben zur Folge haben weitere 200 Abfalldeponien im Jahr 2015 ihre maximale Lebensdauer erreicht und weitere 160 können bis 2020 betrieben werden. Die restlichen Anlagen können bis 2021 und darüber hinaus in Betrieb bleiben.<sup>72</sup> Die Realität sieht in den meisten Fällen jedoch anders aus. Auch wenn die Abfalldeponien offiziell ihr Fassungsvermögen ausgeschöpft haben wird aus Mangel an Alternativen oftmals weiterhin Abfall zu den Deponien gebracht.

Im Folgenden werden die verschiedenen Typen von Mülldeponien dargestellt und ihre wesentlichen Eigenschaften erläutert. Wichtig für das Verständnis ist hierbei, dass es darauf ankommt wie diese Mülldeponien betrieben werden und erst dadurch festgelegt wird, um was für eine Art von Mülldeponie es sich handelt. Eine Mülldeponie kann als „Sanitäre Deponie“ konzipiert worden sein, wenn diese aber nicht entsprechend gewartet oder gemanagt und z.B den hierfür erforderlichen Umwelt- und Gesundheitsschutz nicht bereitstellt für den sie entworfen wurde, gilt diese in der Praxis nur als eine „Offene Deponie“.<sup>73</sup>

**Tabelle 2: Abfalldeponien in Indonesien**

Art der Deponie	Anzahl der Deponien	Gesamtfläche der Deponien (in Hektar)
Offene Deponie	445	1.433
Kontrollierte Deponie	52	483
Sanitäre Deponie	24	182
Insgesamt	521	2.098

Quelle: Eigene Darstellung nach (MoEMR & TCF, 2015)

#### 4.7.1 Offene Deponie

Die „Offene Deponie“, welche auch als nicht-sanitäre oder traditionelle Anlage bezeichnet wird, ist der häufigste Typ von Abfalldeponien in Indonesien. Zwar schreibt das Gesetz zu festen Siedlungsabfällen aus dem Jahr 2008 (Nr.18/ 2008 Art. 44) vor, dass innerhalb von einem Jahr alle „Offenen Deponien“ über einen Verschließungs-/ Verbesserungsplan verfügen und diesen in den folgenden fünf Jahren umsetzen müssen. Dennoch wurden diese Ziele größtenteils nicht erfüllt.<sup>74</sup> Laut MoEMR sind nach wie vor 90 Prozent der Deponien als offen kategorisiert.<sup>75</sup>

---

<sup>69</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>70</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>71</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>72</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>73</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>74</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>75</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

**Abbildung 14: Offene Abfalldeponie in Samarinda**



Quelle: Eigene Aufnahme: Abfalldeponie in Samarinda (2016)

„Offene Deponien“ haben keine Vorschriften in Bezug auf die Gestaltung der Anlagen, verfügen über kein oder nur ein geringes Budget, haben kaum Ausstattung und keinen Betriebs- und Wartungsplan. Die Deponien haben keine ausgekleideten Areale und keinerlei Systeme zur Verarbeitung des Abfalls. Die Ablagerung erfolgt unkontrolliert und ohne Plan, so dass die Müllfahrzeuge ihren Abfall an dem für sie einfachsten Ort auf der Anlage abladen. Die Fläche der Deponien vergrößert sich hierdurch stetig. Der Abfall wird in den seltensten Fällen abgedeckt, auch weil Maschinen fehlen, die eine solche Maßnahme möglich machen würden. Diese Anlagen verfügen über keinerlei Abgrenzungen, Zäune oder sonstige Zugangskontrollen, so dass Abfallsammler und Nutztiere freien Zugang zu den Deponien haben. Abfallsammler und weidende Kühe sind ein häufiges Problem auf den Anlagen. Weit verbreitet sind auch Brände

auf den Deponien, in den meisten Fällen ausgelöst durch Abfallsammler, die auf diese Weise versuchen Metalle beispielsweise aus Plastikkabeln herauszulösen.<sup>76</sup>

**Abbildung 15: Offene Abfalldeponie in Manado**



Quelle: Eigene Aufnahme Manado (2016)

Solche Deponien werden nach wie vor täglich angefahren. In der Folge wachsen sie unkontrolliert an und zeigen Ausmaße von bis zu 40 Meter aufgetürmtem Abfall über der eigentlichen Bodenhöhe. Ohne jeglichen Umweltschutz und mit nur geringen finanziellen Mitteln geleitet, entweichen auf den „Offenen Deponien“ unkontrolliert Treibhausgase und Deponiesickerwasser gelangt ungehindert in das Grundwasser.<sup>77</sup>

### 4.7.2 Kontrollierte Deponien

Kontrollierte Deponien sollten laut Gesetz Nr.18/ 2008 über folgende Eigenschaften verfügen:

- Eine Auskleidung mit einer geringen Durchlässigkeit, wie einem verdichteten Lehm- oder Tonboden
- Vorrichtung zur Sammlung des Deponiesickerwassers
- Ein passives System zur Verarbeitung des Deponiesickerwassers
- Einer Pufferzone um die Anlage
- Gaslüftungen bzw. Gas-Verbrennungsanlagen
- Der Abfall muss alle sieben Tage verdeckt werden

---

<sup>76</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>77</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

- Schweres Gerät, wie Bulldozer und Bagger für die Verarbeitung und Beseitigung des Abfalls.

Im Umweltgesetz von 2008 wurde außerdem festgelegt, dass kleine Städte über eine kontrollierte Deponie verfügen müssen.<sup>78</sup>

### 4.7.3 Sanitäre Deponien

Sanitäre Deponien sind für große Städte bzw. Metropolen, d.h. Städte mit einer Bevölkerung von über einer halben Million Einwohner, vorgeschrieben. Sanitäre Deponien sollen laut Gesetz Nr.18/ 2008 folgende Eigenschaften aufweisen:

- Eine Auskleidung mit einer geringen Durchlässigkeit, wie einem verdichteten Lehm- oder Tonboden
- Eine Vorrichtungen zur Sammlung des Deponiesickerwassers
- Einer Kiesauskleidung sowie perforierten Rohren mit von einer Dicke von mindestens 20cm
- Ein aktives System zur Verarbeitung des Deponiesickerwassers (Re-Zirkulation, Mischer, Belüfter, biologische / chemische Behandlung etc.)
- Ein Gasrückgewinnungssystem sowie ein Verbrennungssystem für das Gas (Fackeln)
- Die Bereitstellung von schwerem Gerät wie Bulldozern und Baggern
- Sowie die tägliche Abdeckung des Abfalls

### 4.7.4 Moderne Sanitäre Deponie

Von einer modernen sanitären Deponie wird erwartet, dass sie deutlicher auf die Rehabilitation und den Schutz der Umwelt ausgerichtet ist. Deshalb sind Recycling- und Rehabilitationsanlagen ein Bestandteil der Deponien. Für die Umsetzung solcher Anlagen ist eine genauere Planung notwendig, zum einen im Hinblick auf die betrieblichen Abläufe und zum anderen bezüglich der Einbindung in den gesamten Ablauf des Abfallmanagements. Stand 2016 gibt es in Indonesien nur eine geringe Anzahl solcher Anlagen, auch wenn diese Art der Deponie für große Städte bzw. Metropolen angestrebt ist. Dennoch gibt es mehrere Projekte die derzeit umgesetzt werden. Hierzu gehören beispielsweise Projekte in den Städten Tangerang und Balikpapan.

## 4.8 Geltende Richtlinien und Gesetzesgrundlagen

Die Richtlinien in Indonesien wurden den in Europa geltenden Normen angepasst, wenn auch die Befugnisse im Bereich der Gesetzgebung, deren Umsetzung, Überwachung und Durchsetzung nach wie vor stark verbesserungswürdig sind.<sup>79</sup>

### Abfallgesetz (Nr.18/2008)<sup>80</sup>

Das Abfallgesetz Nr.18/2008 gilt als entscheidender Faktor für eine Veränderung im indonesischen Abfallmanagement. Es gilt als erstes umfassendes nationales Abfallgesetz für Indonesien und legt die Prinzipien der öffentlichen SWM Dienstleistungen fest. Zuvor existierte kein umfassendes national gültiges Regelwerk für die Abfallbewirtschaftung. Denn bis zu diesem Zeitpunkt gab es kein national gültiges Abfallgesetz.<sup>81</sup>

Das Gesetz von 2008 sieht substantielle Veränderungen für den Umgang mit Abfall vor. Prävention und Verminderung gelten als die Prinzipien des Abfallmanagements. Der Abfall wird als Ressource begriffen.

---

<sup>78</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>79</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>80</sup> (Republic of Indonesia, 2008)

<sup>81</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

Professionelles Abfallmanagement basiert auf Kooperation aller betroffenen Parteien.<sup>82</sup> Hierzu gehört die Aufteilung der Befugnisse und Zuständigkeiten zwischen den verschiedenen Regierungsebenen, aber auch die Festlegung von Anreiz- und Abschreckungsmechanismen.<sup>83</sup> Außerdem werden die Förderung des Kommunen-basierten SWM und die Einbindung des Privatsektors geregelt.<sup>84</sup>

Eine weitere Zielsetzung besteht darin den Bedarf an Mülldeponien zu identifizieren und zu definieren welches Mindestmaß an Umwelt- und Gesundheitsschutz diese Mülldeponien an den jeweiligen Standorten aufweisen müssen.<sup>85</sup> Hierbei wurde auch festgelegt, dass auf lokaler Ebene innerhalb eines Jahres Pläne vorliegen müssen, wie die „offenen“ TPAs innerhalb der folgenden fünf Jahre geschlossen werden können.<sup>86</sup>

### **Environmental Protection and Management Law Nr. 32/2009**<sup>87</sup>

Das Ziel dieses Gesetzes ist es eine nachhaltige Entwicklung in Indonesien voranzutreiben. Im Kern fordert es den Umweltschutz in alle Bereiche mit einzubeziehen. Die Regulierung betrifft somit auch das Abfallmanagement.<sup>88</sup>

### **Zuständigkeiten im Bereich Umweltgesetzgebungen Nr.23/2014 bzw. Nr.9/2015**

Im Zusammenhang mit Umweltschutz bzw. dem Gesetz (Nr. 32/2009) sind auch die Gesetze Nr.23/2014 bzw. Nr.9/2015 zu erwähnen. Diese räumen den regionalen Regierungen Autonomie im Bereich des Umweltschutzes und der Implementierung der Regulierungen aus den national und regional festgelegten Umweltgesetzen ein.<sup>89</sup>

### **Water Supply System Development Government Regulation Nr.16/2005**

Die Regulierung legt fest, welche Deponietechnik in den jeweiligen Orten erforderlich ist. Laut Artikel 19-22 muss jede TPA über Pufferzonen nach außen verfügen und kontrollierte Entsorgungsmethoden anwenden. Für Großstädte und Ballungsräume ist entsprechend vorgesehen „hygienische Abfalldeponien“ bereitzustellen. Kleine und mittlere Städte sollen demnach mindestens über „kontrollierte Abfalldeponien“ verfügen.<sup>90</sup>

### **Household Waste Management Government Regulation Nr. 16/2005**

Hier liegt der Fokus auf der Einhaltung der Umweltstandards durch das Management von Abfall als Resource. Diese Regelung ermöglicht Ziele für die Reduzierung von Abfall festzulegen. Eine Rolle spielt dabei zum einen die Mülltrennung. Zum anderen soll die Industrie dazu angehalten werden bei Produktdesign und Verpackung die Aspekte Wiederverwertung und Recycling verstärkt berücksichtigen.<sup>91</sup>

### **Household Waste Handling Infrastructure Ministry of Public Works Regulation - Nr. 03/PRT/M/2013**

Diese Regulierung betrifft die Planung und Implementierung einer Kreislaufwirtschaft für feste Siedlungsabfälle auf regionaler oder lokaler Ebene. Abgedeckt werden dabei die generelle Planung von Dienstleistungen im Rahmen der Abfallentsorgung sowie die Gestaltung der Infrastruktur nach den entsprechenden Standards. Insbesondere behandelt die Regulierung die Stilllegung bzw. Rehabilitation von Deponien.<sup>92</sup>

---

<sup>82</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>83</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>84</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>85</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>86</sup> (Australian AID, 2012)

<sup>87</sup> (Republic of Indonesia, 2009)

<sup>88</sup> (LSE (London School of Economics), 2009)

<sup>89</sup> (LSE (London School of Economics), 2009)

<sup>90</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>91</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>92</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

**Tabelle 3: Regulierungen und institutioneller Rahmen**

	<b>ÖPP Reguli- erungen</b>	<b>Sektorale Reguli- erungen</b>	<b>Lokale Reguli- erungen</b>	<b>Intersektorale Regulierungen</b>
<b>Gesetze, Ver- ordnungen, Regulierungen</b>	Präsidentieller Erlass 67/2005	Gesetz 18/2008 zu festen Siedlungsab- fällen MoEMR Erlass Nr.21/2016 zu Ein- speisetarifen von Bi- omasse und Bio- gas <sup>93</sup>	Problem: Von Zuschuss-syste- men für Auftrags- vergabe bis hinzu kommerziell angetrie- benen Investments für feste Siedlungsabfälle; <u>nicht</u> förderlich für poli- tische Verhältnisse	Gesetz zu Ge- sellschaften mit beschränkter Haftung (PT), Steuern etc.
<b>Zuständigkeiten</b>	National Develo- pment Planning Agency	Ministry of Energy and Mineral Re- sources (MoEMR), Ministry of Environ- ment and Forestry (MoEF), Ministry of Public Works And Housing (MoPU).	Municipal Government	

Quelle: (InSWA, 2015), (MoEMR, 2016)

#### 4.8.1 Zuständige Behörden

##### **DKP (Dinas Kebersihan dan Pertamanan)**

Der DKP (Cleansing and Park Management Department) ist die lokale Behörde mit der größten Verantwortung im Bereich Abfallmanagement bzw. Management von festen Siedlungsabfällen in Indonesien. Der DKPP (Dinas Kebersihan Pertamanan Dan Pemakaman) ist neben dem genannten zusätzlich noch für die Pflege Friedhöfe zuständig. Die Verantwortlichkeiten innerhalb der DKP sind in verschiedene Unterabteilungen aufgegliedert.<sup>94</sup>

Folgende Kernfunktionen der DKP sind typisch für die meisten DKPs in Indonesien:

Der DKP hat einen Abteilungsleiter (Kepala Dinas) und ein Sekretariat, das die drei Verwaltungsebenen überwacht (Personal, Finanzen und Planung) sowie drei Abteilungen für Planung, Abfallmanagement und Parks.<sup>95</sup>

Der Abteilungsleiter der DKP übernimmt typischerweise die folgenden Kernfunktionen:<sup>96</sup>

- Umsetzung des DKP Strategieplans entsprechend der anvisierten Planungen des Bürgermeisters in Bezug auf Abfall- und Parkmanagement.
- Vorbereitung und Durchführung des jährlichen Arbeitsplans mit dem zugeteilten Budget
- Umsetzung der DKP Tätigkeiten
- Überwachung der verschiedenen Funktionen der DKP
- Vorbereitung eines jährlichen Rechenschaftsberichts

<sup>93</sup> Die Einspeisetarife beziehen sich auf Biomasse und Biogas. Feste Siedlungsabfälle

<sup>94</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>95</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>96</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

Die Planungsabteilung plant und setzt technische Vorhaben um. Daneben sollen die Kommunen verstärkt in die Prozesse rund um Verbesserungen und den Kapazitätsaufbau im Bereich der festen Siedlungsabfälle/ Abfallmanagement miteingebunden werden.

Die Abfallmanagement/ Reinigungsabteilung ist in die folgenden drei Untergruppen unterteilt: Transport, Einsammlung des Abfalls und Entsorgung an den TPAs sowie 3R Aktivitäten. Die Transportabteilung ist dabei auch zuständig für den Transport zu und von den lokalen Transferstationen (TPS). Die Zuständigkeit in der 3R Abteilung reicht von Promotion und Bewusstseinskampagnen bis hin zur Planung und Umsetzung von TPSTs.<sup>97</sup>

### 4.9 Finanzierung der Abfallwirtschaft

Im Jahr 2013 wurden Schätzungen zur Folge durchschnittlich nur 2 Prozent aus dem Budget der Provinzen bzw. Distrikte für SWM aufgewendet. Hinzu kommt, dass Teile dieser Mittel oftmals anderweitig verwendet werden, beispielsweise für die Instandhaltung von Parks, Gärten oder Friedhöfen.<sup>98</sup> Das Problem liegt darin begründet, dass SWM im Gegensatz zum Straßen- oder Hafenausbau keinen direkten Mehrwert für die Volkswirtschaft verspricht und daher oftmals bei der Budgetplanung der Parlamente keine Priorität besitzt.<sup>99</sup>

Indonesien ist weit davon entfernt, den nach internationalen Abfallmanagementstandards notwendigen minimalen Anforderungen zu genügen. Die Betriebskosten für die Müllentsorgung und Abfallaufbereitung anderer internationaler Städte bei etwa 18 bis 23 EUR pro Tonne. Sri Bebasari, Chairman of InSWA, gibt an, dass in Indonesien nur zwischen 2 und 5 USD pro Tonne ausgegeben werden. Die finanziellen Aufwendungen für eine adäquate Müllentsorgung sind damit bestenfalls zu 20 bis 30 Prozent erfüllt. In der Hauptstadt Jakarta liegt dieser Betrag bei rund 9 EUR pro Tag, wodurch die Quote der finanziellen Aufwendung bei bestenfalls 50 Prozent des notwendigen Betrages liegt.<sup>100</sup>

Hierbei spielen auch die finanziellen Aufwendungen der einzelnen Haushalte eine Rolle. Laut Angaben von Sri Bebasari gibt ein indonesischer Haushalt mit mittlerem Einkommen rund 10.000 IDR (0,67 EUR) für die Müllabfuhr aus. 1 Million IDR (67 EUR) werden hingegen für die Energiekosten ausgegeben. Insgesamt sind es nur 20 Prozent der Haushalte, die bis zu 50.000 IDR (3,36 EUR) für die Müllabfuhr bezahlen. Im Vergleich dazu werden in Singapur pro Haushalt monatlich im Durchschnitt 13,40 EUR ausgegeben.<sup>101</sup>

Der Abfallsektor gilt als chronisch unterfinanziert. Die Verarbeitung von festen Siedlungsabfällen wird (nach der Dezentralisierung der letzten Jahre) vor allem durch lokale Regierungen finanziert. Der finanzielle Beitrag der lokalen Regierungen ist dennoch sehr gering und beträgt in der Regel weniger als 2 Prozent des lokalen Gesamtbudgets.<sup>102</sup>

Die Gelder die in die Abfallentsorgung fließen, werden zum Teil durch Beiträge von Haushalten generiert. Diese betragen nur rund 1.000 IDR (0,07 EUR). Schätzungsweise sind es jedoch nur 50 Prozent

---

<sup>97</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>98</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>99</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>100</sup> (Bagoglu, 2016)

<sup>101</sup> (Wisnu, 2015)

<sup>102</sup> (Australian AID, 2012)

der direkten Abgaben für die Abfallentsorgung; 27 Prozent werden in Verbindung mit den Wasserrechnungen und 23 Prozent mit den Stromrechnungen erhoben. Nicht berücksichtigt sind dabei die Gebühren, die Abfallsammler direkt von den Haushalten erhalten.<sup>103</sup>

---

<sup>103</sup> (Australian AID, 2012)

## 5 BEMÜHUNGEN ZUR VERBESSERUNG DES STATUS QUO

### 5.1 Geplante Vorhaben und Referenzprojekte

Trotz der aufgezeigten Richtlinien und Gesetze ist im Bereich der Abfallbewirtschaftung in Indonesien über Jahre hinweg viel versäumt worden. Allen voran steht dabei die Nichtumsetzung der 2008 vorgeschriebenen Umrüstungsmaßnahmen von Abfalldeponien. Wie im vorangehenden Kapitel bereits erläutert, ist die „Offene Deponie“ nach wie vor die häufigste Form der Abfalldeponie in Indonesien.<sup>104</sup> Aufgrund fehlender Bereitschaft seitens der politischen Entscheidungsträger, ist der Abfallbewirtschaftung in den zurückliegenden Jahren nur eine geringe Priorität eingeräumt worden.<sup>105</sup> Denn Projekte im Bereich Abfall gelten im Vergleich zu Energie- und anderen Infrastrukturprojekten als unpopulär. Entscheidungsträger wollen lieber mit neu eröffneten Fabriken oder Straßen in Verbindung gebracht werden, als mit stinkenden Müllbergen. In den letzten Jahren hat der Druck von Seiten der Bevölkerung jedoch zugenommen und auch die Politik kann die offensichtlichen Probleme der Abfallbewirtschaftung nicht mehr leugnen. Der indonesische Umweltminister Sudirman ging letztes Jahr sogar soweit den nationalen Notstand ausrufen zu wollen, um das Abfallproblem ansatzweise in den Griff zu bekommen.<sup>106</sup> Eine Reihe von internationalen Organisationen bzw. Geldgebern ist bereits in Projekten in Indonesien involviert. Die Mehrzahl dieser Projekte befindet sich jedoch noch in der Konsolidierungsphase. Die indonesische Regierung versucht indessen Investoren für diesen Bereich zu gewinnen und den Markteintritt für ausländische Unternehmen zu vereinfachen.

#### 5.1.1 Neuerungen in der „Negative Investment List“ 2016<sup>107</sup>

Hierzu gehören beispielsweise auch Neuerungen in der Negative Investment List von 2016. Die Negative Investment List legt fest, welche Sektoren für ausländische Investoren geöffnet sind und in welchem Umfang. Seit diesem Jahr gehören Management von nicht-gefährlichem Abfall, d.h. auch von festen Siedlungsabfällen, und deren Entsorgung zu den öffentlichen Arbeiten, die seit der Neuerung der „Negative Investment List“ für 100 Prozent ausländischer Investitionen geöffnet sind. Vor der Neuerung war dieser Bereich der öffentlichen Arbeiten nur für 95 Prozent der Investitionen geöffnet.<sup>108/109</sup>

#### 5.1.2 Presidential Decree No. 18 / 2016 <sup>110</sup>

Der präsidientielle Erlass Nr.18/2016 sieht vor, die Entwicklung von Energieerzeugung aus festen Siedlungsabfällen zu beschleunigen. Er benennt sieben bis acht Städte in denen WtE-Anlagen errichtet werden sollen. Als Zeitraum werden hierfür die Jahre 2016 bis 2018 genannt. Die Zuständigkeiten und somit auch die Umsetzung des Erlasses liegen bei den lokalen Regierungen der Städte bzw. Regionen. Die geplante Energiegewinnung aus Abfall basiert auf thermischen Prozessen wie Verbrennung, Vergasung und thermischer Zersetzung. Mit Abfall betriebene Kraftwerke sollen demnach in der Provinz Jakarta, in Tangerang, Bandung, Semarang, Surakarta, Surabaya und Makassar gebaut werden.<sup>111</sup> Um den Betrieb

---

<sup>104</sup> (MoEMR & TCF, 2015)

<sup>105</sup> (Holman Fenwick Willan (HFW), 2016)

<sup>106</sup> (Jong, 2015)

<sup>107</sup> (Holman Fenwick Willan (HFW), 2016)

<sup>108</sup> (Holman Fenwick Willan (HFW), 2016)

<sup>109</sup> (Hermansyah & Amindoni, 2016)

<sup>110</sup> (President of the Republic of Indonesia, 2016)

<sup>111</sup> (President of the Republic of Indonesia, 2016)

in entsprechenden Anlagen zu ermöglichen und aus dem Abfall Energie zu gewinnen, werden mindestens 1.000 Tonnen Abfall pro Tag benötigt.<sup>112</sup>

Der Erlass beruft sich zum einen auf das Abfallgesetz Nr.18 aus dem Jahr 2008 (siehe 4.8), wonach die Umwelt besser geschützt werden soll und zum anderen auf den National Medium Term Development Plan für die Jahre 2015 bis 2019, wonach verstärkt auf erneuerbare Energien gesetzt werden soll.

Der präsidentielle Erlass ist nach der Veröffentlichung auf erheblichen Widerstand in der Bevölkerung gestoßen und Protest von Seiten verschiedener zivilgesellschaftlicher Organisationen ausgelöst hat. Mittlerweile wurde eine Petition bei Indonesiens oberstem Bundesgericht (Supreme Court/ Mahkamah Agung) eingereicht, die eine juristische Prüfung des Erlasses fordert. Unterzeichner der Petition sind Bürger, die in einer der sieben betroffenen Städte leben und zum anderen fünf Nicht-Regierungsorganisationen<sup>113</sup>. Als Gründe für die Forderung nach einer rechtlichen Überprüfung des Erlasses wird angeführt, dass dieser im Widerspruch zu bereits erlassenen Gesetzen bezüglich des Umweltschutzes, des Gesundheitsschutzes oder dem Abfallmanagement steht.<sup>114</sup>

Außerdem wird kritisiert, dass die Regierung mit dem Vorhaben den Fokus verstärkt auf die finale Abfallentsorgung setzt und dabei den vorgelagerten Prozess von der Einsammlung bis hin zur der finalen Entsorgung in den Hintergrund drängt.

Aus den Gesprächen mit Experten geht hervor, dass oftmals gänzlich außer Acht gelassen wird, dass tausende Tonnen Abfälle in offenen Deponien lagern und auch dieser Abfall prozessiert werden muss.

### 5.1.3 KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)

#### **Emissionsminderungsprogramm in Städten – Abfallmanagement**

**Auftraggeber:** Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)

**Zeitraum:** Start 2015

**Projektpartner:** Ministry of Public Works and Public Housing (MoPWH), DKPs, GIZ.

**Budget:** 140 Millionen EUR

Basierend auf dem im Jahr 2015 auf Regierungsebene vereinbarten Vorhaben "Emissionsminderung in Städten – Fortschrittliche Abfallwirtschaft" soll durch dieses Programm die deutsch-indonesische Zusammenarbeit im Abfallsektor ausgebaut werden. Im Auftrag der Bundesregierung trägt die KfW mit einem Darlehen von 75 Millionen EUR für eine bessere Abfallversorgung in Indonesien bei und damit auch zur Verringerung klimaschädlicher Treibhausgase.<sup>115</sup>

Die Investitionskosten liegen im Bereich von 20 bis 50 Millionen EUR für anaerobe Vergärungsanlagen mittlerer bis großer Kapazität und bei 50 bis 100 Millionen EUR für thermische Verwertungsanlagen. Die Partnerleistungen liegen zum einen in der Bereitstellung geeigneter Flächen für die Herstellung der Infrastruktur für den Anschluss der Anlagen an die Transportkapazitäten der Projektregion und zum anderen in der Bereitstellung ausreichender Mengen an Abfall, um den Anlagenbetrieb aufrechterhalten zu

---

<sup>112</sup> Surakarta kooperiert mit umliegenden Gemeinden, weil es alleine nicht die benötigte Abfallmenge erzeugt, welche für die Energieerzeugung aus Abfall notwendig ist, nämlich mehr als 1.000 Tonnen Abfall pro Tag.

<sup>113</sup> Indonesian Center for Environmental Law (ICEL), Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI), BaliFokus, KRuHA (People's Coalition for the Rights of Water), Gita Pertiwi Foundation und YPBB (Yayasan Pengembangan Biosains dan Bioteknologi).

<sup>114</sup> (Balifokus, 2016)

<sup>115</sup> (KfW, 2016)

können. Um die Projektträger auf lokaler Ebene zu stärken und den Aufbau organisatorischer Strukturen zu unterstützen, ist für das Vorhaben eine Begleitmaßnahme in Höhe von 6,7 Millionen EUR geplant.<sup>116</sup>

Ziel der FZ Maßnahme ist es einen Beitrag zur Umsetzung der Klimawandelstrategie in den indonesischen Städten zu leisten. Als Zielgruppe sind die Bevölkerungen der jeweiligen Programmstädte definiert.

Stand der Durchführung (Mai 2016): Aufgrund einer Fact Finding Studie wurden sieben Städte bzw. Landkreise als potentielle Projektgebiete identifiziert, von denen wiederum vier als vielversprechend gelten und daher näher untersucht werden.<sup>117</sup> Hinzu kommen sechs weitere Metropolen die vom MoPWH ausgesucht wurden. Für diese insgesamt 10 Projektstandorte wird nun eine umfassende Marktstudie durchgeführt, die Mittel hierfür wurden bereits vom BMZ bewilligt. Die Machbarkeitsstudie wird von MoPWH international ausgeschrieben.<sup>118</sup>

### 5.1.4 Schweizerische Eidgenossenschaft - State Secretariat for Economic Affairs SECO

#### ERIC (Emission Reduction in Cities)

**Auftraggeber:** Schweizerische Eidgenossenschaft

**Zeitraum des Projekts:** 2015 bis 2018

**Projektpartner:** KfW; Ministry of Public Works and Public Housing (MoPWH), Local Governments.

**Budget:** 83 Millionen EUR; Beitrag von Swiss State Secretariat of Economic Affairs (SECO): 8 Millionen EUR.

Die Schweizer Regierung stellt über SECO finanzielle Mittel in Höhe von 8 Millionen EUR zur Verfügung, die im ERIC Projekt für den Aufbau von Kapazitäten genutzt werden. Hierfür werden von Seiten der indonesischen Regierung auch die bereits erwähnten Mittel verwendet, die die deutsche Bundesregierung über die KfW dem Programm Emissionsminderung in Städten zur Verfügung stellt.<sup>119</sup>

Um die Emission von Treibhausgasen in indonesischen Städten zu reduzieren, wird unter anderem auch auf ein besseres Abfallmanagement gesetzt. Nicht adäquat entsorgter Abfall, sprich Abfall in offenen Deponien oder solcher der verbrannt oder unkontrolliert entsorgt wird, ist für 13 Prozent der Treibhausgasemissionen Indonesiens verantwortlich.<sup>120</sup>

Die Investitionen beinhalten die Errichtung von sanitären Abfalldeponien, Sortierungs- und Kompostierungsanlagen sowie die Schließung und Abwicklung von bestehenden Deponien. Der Aufbau von Kapazitäten zielt darauf ab, die organisatorischen Strukturen im Abfallmanagement zu verbessern und das lokale Personal im Abfallsektor mit den Fähigkeiten auszustatten, die neuen Anlagen im Bereich Abfallmanagement effektiv und effizient zu betreiben.

---

<sup>116</sup> (KfW, 2016)

<sup>117</sup> (KfW & ERM, 2015)

<sup>118</sup> (KfW, 2016)

<sup>119</sup> (KfW, 2016)

<sup>120</sup> (KfW, 2016)

### **FORWARD (From Organic Waste to Recycling for Development)**

**Auftraggeber:** Schweizerische Eidgenossenschaft

**Zeitraum des Projekts:** 2015 bis 2018

**Projektpartner:** (EAWAG-SANDEC) Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz & Sanitation, Water and Solid Waste for Development; Ministry of Public Works and Public Housing (MoPWH); ausgewählte lokale Regierungen.

**Budget:** 1.250.000 Schweizer Franken (1.173.000 EUR); Beitrag von Swiss State Secretariat of Economic Affairs (SECO): 1,25 Millionen Schweizer Franken (1,173 Millionen EUR).

Ziel ist es Informationen über die indonesische Abfallbewirtschaftung sowie Informationen über den Bedarf im Bereich organischer Abfallentsorgung in den Zielstädten zu erhalten. Teil des Projekts ist es auch eine Pilotanlage für die Verarbeitung von organischem Abfall zu errichten. Zusätzlich zu den 8 Millionen EUR für das ERIC Projekt stellt die Schweizer Regierung dem FORWARD Projekt 1,275 Millionen EUR zur Verfügung.<sup>121</sup>

### **5.1.5 GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)**

#### **V-NAMA (Vertically integrated Nationally Appropriate Mitigation Action)<sup>122</sup>**

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

**Ort:** Fünf Pilotorte in Indonesien

**Zeitraum:** Mai 2012 bis April 2015 (abgeschlossen)

**Projektpartner:** Ministry of National Development Planning (BAPPENAS), Ministry of Public Works and Housing, Ministry of Environment, Ministry of Home Affairs, Ministry of Energy and Mineral Resources; Subnational: regionale und lokale Regierungen der Pilotorte (Jambi, Malang, Kendari, Pekalongan, Sidoarjo).

**Implentierung** durch Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Das V-NAMA Programm in Indonesien ist Teil der globalen Initiative Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) des BMUB.

Abfallmanagement in Indonesien ist ein Sektor in dem lokale Regierungen Schlüsselkompetenzen innehaben und gehört innerhalb des indonesischen nationalen Aktionsplans zur Reduzierung von Treibhausgasen (RAN-GERK) zu den fünf Prioritätensektoren. Das V-NAMA Programm versucht lokale und regionale Akteure in das Abfallmanagement zu involvieren und dadurch vertikale Verbindungen zwischen den Regierungsebenen herzustellen.

Die indonesische Regierung hat mit fünf Pilotkommunen und den betroffenen Provinzen einen NAMA Vorschlag im Abfallsektor entwickelt. Dieser wurde internationalen Finanzgebern vorgestellt. Außerdem wurden die bei diesen Pilotanwendungen gemachten Erfahrungen in praxisorientierten Leitlinien und erfahrungsbasierten Handlungsempfehlungen zusammengefasst.<sup>123</sup>

---

<sup>121</sup> (EAWAG, 2016)

<sup>122</sup> (GIZ, 2014)

<sup>123</sup> (BUMB & IKI, 2016)

### 5.1.6 Weltbank

#### **Solid Waste Management Improvement Project for Regional and Metropolitan Cities**<sup>124</sup>

**Art der Förderung:** Spezielles Darlehen

**Projektpartner/ Implementierende Agentur:** Ministry of Public Works, Cipta Karya

**Zeitraum:** Juni 2013 (offengelegt)

**Projektstädte:** Manado, Semarang, Yogyakarta, Medan, Bekasi und Tangerang.

**Budget:** 142,5 Millionen USD (158 Millionen EUR)

Das Ziel des Projekts ist es Verbesserungen im Abfallmanagement herzustellen, indem einzelne Standorte/ Städte an Maßnahmen wie der Reduzierung, Einsammlung, Trennung und Verwertung des Abfalls beteiligt werden. Die Umsetzung des Programms erfolgt im Rahmen folgender vier Komponenten:

- 122,5 Millionen USD (136 Millionen EUR) fließen in die Rehabilitation, Abwicklung bzw. Schließung von bestehenden Abfalldeponien sowie in die Errichtung von sanitären Abfalldeponien, Abfallverarbeitungsanlagen und Transferstationen. Die 3R Prinzipien sollen dabei in die Infrastrukturplanungen der Abfallentsorgung einfließen, um bereits auf der kleinsten Ebene der Haushalte und Märkte anzusetzen.
- 10 Millionen USD (11,1 Millionen EUR) werden für die technische Unterstützung bereitgestellt, die für die Unterstützung des institutionellen Rahmens notwendig ist.
- 5 Millionen USD (5,55 Millionen EUR) sind für die soziale Komponente des Projektvorhabens bestimmt. Hiermit sollen unter anderem die Lebensbedingungen von Abfallsammlern oder betroffenen Haushalten verbessert werden.
- 5 Millionen USD (5,55 Millionen EUR) werden für Analysen und Studien aufgewendet, um politische Reformen im Abfallsektor, sowohl auf lokaler als auch auf nationaler Ebene, zu unterstützen.<sup>125</sup>

### 5.1.7 Asian Development Bank (ADB)

**Art der Förderung:** Investitionskapital

**Budget:** 300 Millionen USD (267 Millionen EUR)

**Start der Förderung:** November 2014

**Projektpartner / Fond Manager:** Olympus Capital Asia

**Ort:** Region Asien-Pazifik (Indien, Volksrepublik China, ASEAN)

Die ADB stellt Investitionskapital von 300 Millionen USD (267 Millionen EUR) für den regionalen Fond „Asia Environmental Partners II“ zur Verfügung. Hierdurch soll das Kapital und die Expertise im Bereich Umweltfinanzierung in der Region Asien Pazifik (darunter auch Indonesien) gefördert werden. Der Fond befasst sich neben Wachstumsmöglichkeiten mit erneuerbaren Energien, Schadstoffbekämpfung und Verbreitung kohlenstoffarmer Produkte auch auf Management fester (und schädlicher) Siedlungsabfälle und Recyclingdienstleistungen.<sup>126</sup>

---

<sup>124</sup> (World Bank, 2013)

<sup>125</sup> (World Bank, 2012)

<sup>126</sup> (ADB (Asian Development Bank), 2015)

### 5.1.8 Sonstige Projekte

#### **Adipura Auszeichnung**

Das Adipura Programm zeichnet indonesische Regionen, Städte oder Kommunen für ihre Bemühungen und Programme im Bereich Sauberkeit und Umweltschutz aus. Die Auszeichnung würdigt bereits seit 1984 Vorhaben für grünere und saubere Städte. Im Jahr 2016 werden insgesamt 38 Städte für ihr Engagement ausgezeichnet. Auch Jakarta ist unter den Preisträgern. Der Gouverneur der Metropolregion Jakarta hat dem Bürgermeister von Jakarta zwar gratuliert, ihn jedoch gleichzeitig aufgefordert, sich nicht über den Preis zu freuen, da Jakartas Straßen noch immer dreckig seien. Er versteht es vielmehr als Aufruf die Stadt noch sauberer zu machen.<sup>127</sup>

#### **National Waste Day 21. Februar**

Um das Bewusstsein der Öffentlichkeit rund um das Thema Abfallentsorgung zu verbessern findet jedes Jahr am 21. Februar der „National Waste Day“ statt. Insbesondere in Schulen finden an diesem Tag Informationsveranstaltungen statt.<sup>128</sup> Der National Waste Day wurde als Reaktion auf das Unglück in der Mülldeponie Leuwigajah im Jahr 2005 ins Leben gerufen, bei dem 150 Menschen ums Leben kamen. Seither findet der „National Waste Day“ immer am Folgetag des Jahrestages des Unglücks statt.

---

<sup>127</sup> (Wijaya, 2016)

<sup>128</sup> (Australian AID, 2012)

## 6 PROJEKTSTÄDTE

# Bandar Lampung



<b>Bandar Lampung*</b>	
<b>Fläche in km2</b>	197,22
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	20
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	126
<b>Bevölkerung</b>	960.695
<b>Einwohner/km2</b>	4.871
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)**</b>	1,79
<b>Haushalte</b>	-
* Bandar Lampung dalam Angka 2015	
** Wikipedia von Sensus 2014	

Bandar Lampung, im Süden Sumatras gelegen, ist die Hauptstadt und das wirtschaftliche Zentrum der Provinz Lampung. Mit einer Bevölkerungszahl von knapp einer Million Einwohnern gehört Bandar Lampung noch zu den mittelgroßen Städten Indonesiens. Am stärksten bevölkert, von insgesamt 20 Sub-Distrikten, ist der Sub-Distrikt Panjang mit 72.912 Einwohnern. Die geringste Bevölkerungszahl findet sich im Sub-Distrikt Enggal mit 27.556 Einwohnern. Bis zum Jahr 2013 soll die Stadtbevölkerung auf 2,4 Millionen Menschen anwachsen. Die Bevölkerungsdichte schwankt zwischen 17.936 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Tanjung Karang Timur und 2.384 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Sukabumi. Das regionale Bruttoinlandsprodukt (BIP) zu konstanten Preisen (real) belief sich in 2015 auf rund 29 Trillionen

IDR (~1,9 Milliarden EUR). Daraus ergibt sich ein Pro-Kopf-Wert von etwa 30 Millionen IDR (~2.017 EUR). Für die Wirtschaft sind insbesondere die verarbeitende Industrie sowie Handel und Transportwesen von Bedeutung. Der Mindestlohn innerhalb der Stadtgrenzen beträgt 1.142.500 IDR (~77 EUR).

### Datenerhebung und Informationssammlung

In Bandar Lampung traf das Team der AHK zunächst auf den Leiter der städtischen Mülldeponie (Kepala Unit Pelaksana Teknis TPA). Nach einer Besichtigung der städtischen Deponie (TPA Bakung) folgte eine Diskussionsrunde im Bürgermeisteramt, bei welcher neben dem Stadtsekretär auch leitende Vertreter von DKP, BLH, BAPPEDA sowie der Energiebehörde zugegen waren. Im Anschluss daran fand eine weiterführende Diskussion in den Räumlichkeiten der Planungsbehörde BAPPEDA statt, welche vorrangig die Absichten der Stadt im Bereich Abfallwirtschaft thematisierte.

### Abfallgeneration

Angaben der zuständigen lokalen Behörden (DKP, BLH) zufolge wurden in der Vergangenheit keine Daten bezüglich der Abfallgeneration erhoben. Erst kürzlich wurde damit begonnen die Zusammensetzung des Abfalls, der auf der städtischen Deponie landet, zu analysieren. Lediglich die Menge des auf die Deponie gebrachten Abfalls wird in der Regel mit Hilfe von Fahrzeugwaagen erfasst. Daher beruhen die folgenden Angaben zu Menge und Zusammensetzung des Abfalls überwiegend auf Schätzungen und Erfahrungswerten der Behörden. Die gesamte Menge Abfall, die täglich in Bandar Lampung produziert wird, beläuft sich diesen Angaben zufolge Stand 2015 auf knapp 900 Tonnen. Das jährliche Wachstum dieser Menge für den Zeitraum zwischen 2016 und 2020 schätzen die Behörden in Abhängigkeit des Bevölkerungswachstums auf rund 5 Prozent. Die Wachstumswerte der Vergangenheit bestätigen diese Prognose (siehe Tabelle 4).

**Tabelle 4: Produzierte und verarbeitete Abfallmengen in Bandar Lampung 2011-2015 in Tonnen**

	2011	2012	2013	2014	2015
Menge des prozessierten Abfalls	586	700	750	800	840
Menge des produzierten Abfalls	619	715	775	840	874

### Komposition und Herkunft des Abfalls

Zur Zusammensetzung des Abfalls lagen zum Zeitpunkt der Datenerhebung keine umfassenden Statistiken dar. Die in der im Folgenden dargestellten beziehen sich auf vier Sampleentnahmen, mit jeweils 20

kg, deren Zusammensetzung näher untersucht wurde. Darauf basierend beläuft sich der Anteil organischer Abfälle auf 60-70 Prozent. Detailliertere Informationen zur Abfallkomposition konnten von den verantwortlichen Behörden nur in einem stark begrenzten Umfang präsentiert werden (siehe Tabelle 5). Gleichermäßen konnten keine genaueren Informationen zur Herkunft der Abfälle in Erfahrung gebracht werden.

### **Abfallsammlung**

Rund 90 Prozent der Abfälle enden auf der städtischen TPA Bakung. Die Einsammlung der Abfälle auf Haushaltslevel erfolgt einerseits durch den informellen Sektor in Zusammenarbeit mit RT bzw. RW, andererseits eigenständig durch die Haushalte, die ihre Abfälle zu einer von derzeit 94 Sammelstationen (TPS) bringen. Die lokalen Vorschriften legen die Zeiten dafür auf die Abendstunden fest. Nach Aussagen der Interviewpartner ist es ein großes Problem, dass sich nur wenige Bürger an die vorgeschriebenen Zeiten halten und der Müll häufig neben den Sammeleinrichtungen landet, denn oftmals erfolgt die Entsorgung im Vorbeifahren. Um negative Auswirkungen auf die Qualität des Stadtbildes zu verringern, wird der Abfall daher mehrmals täglich von den TPS abgeholt und zur TPA gebracht. Dadurch steigen die Transportkosten und die Effizienz des Systems leidet. Der Transport zur TPA obliegt den Sub-Distrikten und deren Angestellten. Dafür stehen in Bandar Lampung insgesamt 95 Müllfahrzeuge (28 große Müllwagen, 67 Abrollkipper und 29 Pick-Ups mit einem Fassungsvermögen von 5-7 Tonnen) zur Verfügung. Die Einsammlung wird zudem von 200 dreirädrigen Motorrädern unterstützt. 40 Prozent aller Fahrzeuge befinden sich laut den verantwortlichen Akteuren in einem schlechten Zustand.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Der Grad der Reduzierung des Abfalls vor der Endlagerung auf der TPA Bakung erreicht den Angaben zufolge lediglich 10 Prozent. Nimmt man die in Tabelle 5 angeführten Zahlen als Grundlage, liegt dieser Wert sogar noch niedriger. Mülltrennung vor der TPA erfolgt zu einem geringen Anteil bereits an der Quelle, vor allem jedoch durch informelle Müllsammler an den TPS sowie durch Angestellte der Stadt auf den Müllfahrzeugen. Die Anzahl der Müllsammler auf der TPA wird auf mehr als 300 geschätzt. Trennung, Recyclingmaßnahmen und Kompostierung erfolgen in kleinem Maßstab in 9 Waste Banks, 1 TPS-3R und auf der TPA. Die Stadt hat erst 2016 mit Hilfe von Merci Corps und drei lokalen Nichtregierungsorganisationen (NRO) damit begonnen Waste Banks aufzubauen, um nahe gelegene Strände sauber zu halten. Folglich liegt der Anteil der Reduzierung bei lediglich etwa 0,5 Prozent.

Der Löwenanteil des Abfalls landet auf der TPA Bakung. Dabei handelt es sich um eine offene Müllhalde, deren Fläche 14,1 Hektar beträgt und die bereits seit 1994 in Betrieb ist. Laut Aussage des Anlagenleiters sind noch weitere 5 Jahre Betrieb vorgesehen. Die Anlage besteht aus einer bis zu 40 Meter tiefen Schlucht, die zum jetzigen Zeitpunkt vollständig mit Abfällen gefüllt ist. Täglich wird die Anlage rund 250 Mal von den Müllfahrzeugen angefahren. Die Waage der Anlage ist seit Ende 2015 nicht mehr in Betrieb. Von wöchentlich 1.750 Lieferungen wird lediglich das Äquivalent der Menge von 2 Lieferungen kompostiert. Die Kompostierung erfolgt mit einfachsten Mitteln, die Trennung der organischen Abfälle von anderen Bestandteilen wird fast ausschließlich von Hand durchgeführt. Daneben existieren von offiziellen Stellen keine weiteren Anstrengungen den Abfall auf der TPA zu trennen. Über die Halde verteilt befinden sich Behausungen der etwa 300 Müllsammler, die den Großteil der recycelten Materialien direkt auf der TPA entnehmen. Das Deponiesickerwasser fließt unbehandelt den Hang hinunter. Ein dort verortetes Auffangbecken ist von den Müllmassen verschüttet worden, so dass die schwer belastete Flüssigkeit direkt in den Wasserkreislauf einfließt. Mittels eines in unmittelbarer Nähe gelegenen Baches wird das Sickerwasser in das von der Deponie aus sichtbare Meer transportiert.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

Die Hauptverantwortung für die Abfallbewirtschaftung liegt beim städtischen DKP. Der Zuständigkeitsbereich des DKP bei der Entsorgung beginnt, wie bereits oben beschrieben, bei den TPS. Die Verwaltung und Entsorgung der Abfälle, die bei den Märkten der Stadt anfallen, obliegt zudem dem Dinas Pasar

(Marktverwaltungsamt). Die Verwaltung und der Betrieb der TPA unterstehen der Unit Pelaksana Teknis, einer im Jahr 2012 eigens für diesen Zweck gegründeten Einrichtung. Insgesamt beläuft sich die Zahl der im Bereich der Abfallbewirtschaftung angestellten Mitarbeiter der Stadt auf 770. Die Höhe des Budgets für den Sektor wird durch das lokale Parlament festgelegt. Die Infrastruktur der TPA wird zum Teil von der Provinzregierung finanziert. Ein Teil des Fuhrparks und der vorhandenen Maschinen wurde von Unternehmen im Rahmen ihrer CSR-Aktivitäten gespendet. Haushalte sind durch lokale Regularien dazu verpflichtet monatlich eine Entsorgungsgebühr in Höhe von 10.000 - 50.000 IDR (~0,67 – 3,36 EUR) zu entrichten. Dadurch erhofft sich die Stadtverwaltung Einnahmen in Höhe von 7 Milliarden IDR (~ 480.000 EUR). Infolge fehlender Durchsetzung dieser Vorschriften belaufen sich die tatsächlichen Einnahmen jedoch nur auf 2 Milliarden IDR (~135.000 EUR). Für die Entsorgung von Abfall auf der TPA von privater Seite erhebt die Stadtverwaltung zudem eine Gebühr von 300.000 IDR (~20 EUR) je LKW-Ladung. Gesamteinnahmen des Sektors von etwa 7 Milliarden IDR (~470.000 EUR) stehen Gesamtausgaben von etwa 90 Milliarden IDR (~6 Millionen EUR) gegenüber. Neben den offiziellen Stellen engagieren sich drei lokale Nichtregierungsorganisationen in der Abfallwirtschaft.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

Die lokale Regulierung Nr. 5/2015 (Peraturan Daerah No. 5/2015) regelt die Pflichten und Rechte einzelner Akteure im Bereich der Abfallwirtschaft in Bandar Lampung. Unter anderem verpflichtet sie die Bürger der Stadt zu Mülltrennung und zur Entsorgung ihrer Abfälle nach Vorschrift. Verstöße werden laut dieser Regulierung mit Strafen von bis zu 5 Millionen IDR (~336 EUR) oder 3 Monaten Haft geahndet. Bisher wird dies in der Praxis jedoch kaum umgesetzt, da die Inhalte und Implikationen der Regulierung bislang noch nicht sozialisiert wurden. Darüber hinaus zielt die Regulierung darauf ab, eine auf Bürgerebene basierte Abfallwirtschaft zu kreieren, indem sie 3R-Aktivitäten auf Haushalts- und Nachbarschaftslevel fordert. Ein Ausdruck dieser Bestrebungen ist die Bildung von Waste Banks, mit der 2016 begonnen wurde. TPS sollen in diesem System das Zentrum der „Abfallbehandlung“ bilden. Um eine Basis für ein solches System zu schaffen, hat Bandar Lampung „Abfalltrennung und -entsorgung“ verpflichtend in die Lehrpläne städtischer Grund- und Mittelschulen aufgenommen. Jeden Freitag gehen die Angestellten der Stadt zudem mit gutem Beispiel voran und säubern gemeinsam mit den Bürgern am „Sauberen Freitag“ die Straßen und Wege.

### **Geplante Vorhaben und Maßnahmen**

Anfang 2017 werden die Zuständigkeiten des lokalen DKP und BLH auf ein Unternehmen im Stadtbesitz (BUMD) übertragen. Dadurch soll die Effizienz der Dienstleistungen verbessert werden. Für das gleiche Jahr ist auch der Ausbau der TPA Bakung um 9 Hektar zu einer regionalen TPA vorgesehen, um die überstrapazierte Kapazität der bestehenden Anlage zu entlasten. Als Hauptprobleme im Bereich der Abfallwirtschaft gaben die Interviewpartner das fehlende Bewusstsein der Bevölkerung, Schwächen im Management und bei der Durchsetzung von Regularien sowie fehlende finanzielle Mittel an. Als eine Folge davon ist die TPA mit der täglich anfallenden und kaum reduzierten Abfallmenge überfordert. Hierfür erhoffen sich die Verantwortlichen technische Lösungen, die den wachsenden Druck auf die TPA verringern.

Tabelle 5: Bandar Lampungs Abfallsektor in Zahlen

<b>Produktion</b>	Produktion/Tag in t	900	<b>Art der Behandlung</b>	Abfallreduzierung in %	10	
	Produktion/Jahr in t	328.500		Recycling in %	0,4	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	5		Energiegewinnung in %	-	
<b>Zusammensetzung</b>	Organischer Anteil in %	60-70		Verbrennung in %	-	
	Anorganischer Anteil in %	30-40		Deponierung in %	99,5	
	Papier/Karton in %	k.A.		Kompostierung in %	0,1	
	Kunststoff in %	46,4		Sonstiges	-	
	Holz in %	0,3		<b>Recycling</b>	Papier/Karton in %	-
	Textilien in %	2,5			Kunststoff in %	-
	Gummi in %	4,0			Textilien in %	-
	Metall in %	0,1	Metall in %		-	
	Glas in %	0,3	Glas in %		-	
	Elektronik in %	k.A.	Elektronik in %		-	
<b>Herkunft</b>	Gefährliche Abfälle in %	k.A.	Sonstiges	-		
	Bauschutt in %	k.A.	<b>Fuhrpark/ Ausstattung</b>	Arm roll truck	28	
	Sonstiges in %	46,4		Großer Müllwagen	67	
	<b>Infrastruktur</b>	TPS		94	Karren (gerobak)	-
		TPS-3R		1	Motorisierte Dreiräder	200
		TPA		1	Sonstiges (Waage)	1
TPST		-				
Waste Bank		9				
Sonstiges		-				
<b>TPA Bakung Details (Offene Müllhalde)</b>	Fläche in ha	14,1				
	Derzeitige Kapazität in %	60				
	Abfallmenge in t	-				
	Erstnutzung	1994				
	Geschätzte Nutzung bis	-				

# Banjarmasin



<b>Banjarmasin*</b>	
<b>Fläche in km<sup>2</sup></b>	98,46
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	5
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	52
<b>Bevölkerung</b>	675.440
<b>Einwohner/km<sup>2</sup></b>	6.860
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)**</b>	~1,38
<b>Haushalte**</b>	~170.000

\* Banjarmasin dalam Angka 2016

Banjarmasin liegt im Süden Kalimantan, des indonesischen Teil Borneos und ist die zweitkleinste Metropolregion Indonesiens. Trotz einer mit 98,46 km<sup>2</sup> verhältnismäßig sehr kleinen Fläche, leben 675.440 Menschen in der Stadt. Folglich herrscht in Banjarmasin eine sehr hohe Einwohnerdichte. Am stärksten zeigt sich die hohe Siedlungsdichte im Sub-Distrikt Banjarmasin Tengah, wo insgesamt 94.750 und je Quadratkilometer 14.227 Menschen leben. Doch selbst im Sub-Distrikt Banjarmasin Selatan, der mit 157.678 Einwohnern am stärksten bevölkert ist und die geringste Populationsdichte aufweist, liegt die Bevölkerungsdichte noch bei 4.120 Ew./km<sup>2</sup>. Die Stadt Banjarmasin wurde und wird auch heute

noch zu großen Teilen dem Torfsumpfland der Umgebung abgetrotzt. Viele der Gebäude in der Stadt sind auf aufgeschüttetem Land gebaut. Durch die Stadt fließen 4 größere und eine Vielzahl kleinerer Flüsse, weshalb Banjarmasin auch „Stadt der 1.000 Flüsse“ genannt wird. Ebbe und Flut im nahe gelegenen Meer beeinflussen den Wasserstand der Flüsse sowie des sumpfigen Bodens auf dem die Stadt gebaut ist. Das reale Bruttoinlandsprodukt der Stadt lag im Jahr 2015 bei rund 23 Trillionen IDR (~1,6 Milliarden EUR). Das Pro-Kopf-Einkommen lag damit bei 34,24 Millionen IDR (~2.300 EUR). Die Wirtschaft in Banjarmasin wird überwiegend von Finanzsektor, Handel, Lebensmittel- und Getränkeindustrie, Lager- und Transportsektor und Bauwirtschaft getragen. Die jeweiligen Anteile der genannten Sektoren an der Wirtschaftsleistung betragen zwischen 10 und 12 Prozent.

### **Datenerhebung und Informationssammlung**

Im Rahmen eines Meetings im Bürgermeisteramt konnten die EKONID-Vertreter in Gesprächen mit führenden Vertretern von DKP, BLH und BAPPEDA umfangreiche Informationen zu Banjarmasins Abfallwirtschaft einholen. Der Leiter der Umweltbehörde (Kepala BLH) illustrierte die vielseitigen Aspekte der Abfallwirtschaft und der damit einhergehenden Probleme. Nach der Vorstellung der Exportinitiative und einer darauffolgenden Diskussionsrunde begleitete eine das EKONID-Team zu einigen Einrichtungen der städtischen Abfallbewirtschaftungskette. Zunächst besuchte die Gruppe eine von neun TPS-3R im Stadtinneren, welche von einer lokalen Nichtregierungsorganisation betrieben wird. Ein leitender Vertreter der Organisation erklärte den Besuchern die Funktionsweise der Einrichtung und der Kooperation mit dem stadt-eigenen DKP. Nach einem anschließenden Besuch der TPA Basirih standen dann Visiten bei der zentralen Waste Bank der Stadt sowie bei zwei weiteren TPS-3R auf dem Programm. Hier zeigte sich wie entscheidend das Engagement der Bevölkerung für den erfolgreichen Betrieb derartiger Einrichtungen ist.

### **Abfallgeneration**

Im Jahr 2015 wurden in Banjarmasin mehr als 255.000 Tonnen Abfall produziert. Darauf basierend betrug die Menge des täglich generierten Abfalls circa 715 Tonnen. Die Stadt rechnet damit, dass die produzierte Abfallmenge bis zum Jahr 2020 jährlich um 1-2 Prozent anwachsen wird.

### **Komposition und Herkunft des Abfalls**

Infolge bislang nicht durchgeführter Erhebungen konnten die befragten Gesprächspartner keine Angaben zur unterschiedlichen Herkunft der Abfälle machen. Mehr als die Hälfte aller Abfälle sind organische Abfälle. Alleine der Anteil von Essensresten beträgt laut Angaben der verantwortlichen Stellen DKP und BLH etwa 53 Prozent. Plastik rangiert mit 17 Prozent an zweiter Stelle vor Papier und Kartonagen die auf 11 Prozent der Gesamtmenge kommen. Weitere Bestandteile wie Textilien, Metalle und Glas haben

mit jeweils rund 2 Prozent nur einen geringen Anteil an der Gesamtmenge. Holz macht nur 1 Prozent aller Abfälle aus.

### **Abfallsammlung**

Wie auch in anderen Städten in Indonesien obliegt die primäre Abfallsammlung einer eher informellen Organisation. Die Abfälle werden in Siedlungen oder in deren Nähe in temporären Sammelstellen zwischengelagert. Dorthin werden sie von den Bewohnern oder von beauftragten Müllsammlern gebracht. In Banjarmasin existierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung 144 dieser TPS, 9 TPS mit angegliederter 3R-Infrastruktur und 2 integrierte TPS, welche mehr als einen Sub-Distrikt bewirtschaften. Der Abtransport von diesen zur TPA wird von Mitarbeitern der städtischen Behörden übernommen. Der Stadt stehen für diesen Zweck 36 Abrollkipper, 26 große Müllwagen, 15 Pick Ups und 23 motorisierte Dreiräder zur Verfügung. Teile des Fuhrparks sind veraltet und reparaturbedürftig oder müssen ersetzt werden. Darüber hinaus hat der DKP 91 Abfallkarren in seinem Besitz, welche informellen Müllsammlern für die Durchführung ihrer Dienstleistungen überlassen werden. Mit dem vorhandenen Equipment werden rund 80 Prozent der in Banjarmasin anfallenden Abfälle eingesammelt und prozessiert. Ein Teil der übrigen nicht eingesammelten Menge verursacht Verschmutzungen von Gewässern, Straßen und des Grundwassers. Das EKONID-Team konnte während des Aufenthalts in Banjarmasin Zeuge der Folgen von Müll in den Flüssen der Stadt sein. Innerhalb weniger Stunden mit mittleren bis starken Niederschlägen waren ganze Straßen stundenlang überflutet. Die Gesprächspartner erklärten jedoch, dass die niedrige Lage der Stadt und die Beschaffenheit der Umwelt weitere Aspekte sind, welche die häufig auftretenden starken Überschwemmungen begünstigen.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Die Abfallmenge wird vor der Entsorgung auf der TPA an drei verschiedenen Stellen in der Abfallbewirtschaftungskette getrennt, sortiert, entnommen und auf diese Weise reduziert. Die Weiterbehandlung in den 11 TPS-3R, einschließlich Kompostierung organischer Abfälle und Zerkleinerung von Plastik führt, Aussagen der Stadtverwaltung zufolge, zu einer täglichen Verringerung der Abfallmenge um 35 m<sup>3</sup>. Hochgerechnet auf einen Monat beträgt die Menge der Reduzierung 1.050 m<sup>3</sup>. Nimmt man für die Umrechnung in Tonnen den häufig verwendeten Konversionsfaktor von  $\frac{1}{4}$  an, ergibt sich monatlich eine Menge von ~260 Tonnen. Den Gesprächspartnern zufolge sind die Kapazitäten der TPS/TPS-3R jedoch nicht ausreichend, um die eingebrachten Abfallmengen aufzufangen und zu prozessieren. Zusätzlich führt die Entnahme recycelbarer und verwertbarer Materialien durch informelle Müllsammler vor und während des Transports, sowie direkt auf der TPA, zu einer Abnahme der Müllmenge um 30-60 Tonnen im Monat. In 149 Waste Banks, welche über die Stadt verteilt sind, und mittels der zentralen Waste Bank wird die gesamte Abfallmenge um weitere 150 Tonnen verringert. Daraus ergibt sich eine monatliche Gesamtreduktion von ~450 Tonnen bzw. 2,5 Prozent. Die Waste Banks werden von freiwilligen Mitarbeitern betrieben, die sich überwiegend in Teilzeit engagieren. Die einzelnen Waste Banks verkaufen ihre „Einnahmen“ an sogenannte pengepul, Zwischenhändler, welche mit den Endabnehmern verwertbarer Materialien kooperieren, oder an die zentrale Waste Bank. Aufgabe der zentralen Waste Bank, welche organisatorisch unter dem Dach des BLH angesiedelt ist, ist einerseits die Koordination der Waste Banks, andererseits die Sicherung der Abnahmepreise. Die zentrale Waste Bank verfügt über Lagerraum, welcher der Überbrückung von Preisschwankungen dient. Darüber hinaus findet eine weitere Sortierung, Trennung und Behandlung der an die zentrale Waste Bank gelieferten Abfälle statt. Die Einrichtung selbst offeriert zudem 42 Produkte, welche aus Abfällen gewonnen werden.

Zielort für die finale Entsorgung ist die TPA Basirih, die im Jahr 2000 erstmals in Betrieb genommen wurde. Die Anlage ist als kontrollierte Deponie klassifiziert und wurde mit Unterstützung der Weltbank gebaut. Die Gesamtfläche der Anlage beträgt 39,5 Hektar. Die aktive Bewirtschaftungszone erreicht derzeit knapp 20 Hektar. Beim Bau der Anlage wurden Planung und Bau einer Zufahrtsstrecke zur bewirtschafteten Zone vernachlässigt, so dass ankommende LKWs ihre Ladung nicht direkt auf dem aktiven Teil der Deponie abladen können. In der Folge weist die Anlage die Charakteristika einer offenen Halde

auf. Mehr als 300 Müllsammler sind in der Stadt und auf der TPA aktiv. Auf der Deponie befindet sich eine Anlage, welche die methanhaltigen Gase einfängt. Sie kann bis zu 80 Haushalte in der Umgebung der TPA mit kostenlosem Gas versorgen. Am Eingang zur TPA steht eine moderne Anlage zur Behandlung des Deponiesickerwassers. Wie die TPA wurde sie im Rahmen eines Projekts der Weltbank errichtet. Das Abwasser wird im Rahmen eines biologischen Prozesses in mehreren Becken aufbereitet und fließt anschließend direkt in ein anliegendes Sumpfgebiet. Die Wasserqualität kann durch die Behandlung soweit verbessert werden, dass es zu keinen negativen Auswirkungen auf die Umwelt kommt. Der Anlagenbetrieb war ursprünglich bis zum Jahr 2016 geplant, doch mangels Alternativen ist die Anlage weiterhin in Betrieb. Nach der Stilllegung soll eine regionale TPA in der rund 35 km südöstlich von Banjarmasin gelegenen Stadt Banjarbaru als Hauptendlagerstätte für die Abfälle der Stadt dienen. 2017 soll mit dem Bau der regionalen TPA Banjar Bakula begonnen werden. Sie soll die Abfälle der Städte Banjarmasin, Banjarbaru und des Bezirks Banjar auffangen und eine geplante Waste-to-Energy-Installation mit Material versorgen. Nach Inbetriebnahme der Anlage soll die TPA Basirih zu einer Transferstation (SPA) umfunktioniert werden.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

Die Hauptverantwortung für die Abfallbewirtschaftung und -entsorgung liegt bei der lokalen Niederlassung des DKP. Sie ist beauftragt die nationalen und provinziellen Vorgaben auf der lokalen Ebene umzusetzen bzw. in lokale Regulierungen zu integrieren. Die Organisation und Durchführung der sekundären und tertiären Abfallsammlung gehören ebenfalls zum Aufgabenbereich des DKP. Daher fallen die Einrichtung und der Betrieb von TPS und TPS-3R ebenfalls in dessen Zuständigkeitsbereich. Der Aufbau eines flächendeckenden Netzes von Waste Banks in den Siedlungen untersteht indessen dem BLH in Zusammenarbeit mit den führenden Vertretern der Nachbarschaften (Kepala RT). Als Ausgangsbasis für die Organisation der Abfallbewirtschaftung dient in Banjarmasin die lokale Regulierung Perda Nr. 21/2011. Sie regelt die gesamte Abfallbewirtschaftungskette von der Quelle bis zur Entsorgung auf der Deponie und legt die Sanktionen bei Verstößen gegen die in ihr enthaltenen Vorschriften auf bis zu 3 Monate Haft oder maximal 5 Millionen IDR (~336 EUR) fest. Wie auch in den anderen besuchten Städten kommen diese Strafen in der Praxis jedoch kaum zur Anwendung. Die Höhe von Abgaben für die Abfallbewirtschaftung ist in der Perda No. 10/2015 geregelt. Die erzielten Einnahmen in Höhe von 11-12 Milliarden IDR (~800.000 EUR) sind jedoch bei weitem nicht zufriedenstellend und liegen noch unter den Betriebskosten für die TPA. Das Gesamtbudget für den Abfallsektor beträgt weniger als 40 Milliarden IDR (~2,7 Millionen EUR). Daher beklagen die Verantwortlichen fehlende Mittel für die Überholung des Fuhrparks und zur Beschäftigung von mehr Personal. Auch für eine Erhöhung der Anzahl von TPS-3R fehlen Gelder, denn der Aufbau einer dieser Einrichtungen erfordert Investitionen von 500 Millionen IDR (~33.000 EUR). Der Betrieb von Waste Banks wird zum Teil mit CSR-Spenden privater Unternehmen bewerkstelligt.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

Eine Reihe von staatlichen Organisationen aus dem Ausland hat sich in den vergangenen Jahren bereits mit der Verbesserung der Abfallwirtschaft in Banjarmasin auseinandergesetzt. Unter anderem wurden im Rahmen von Projekten bereits Trainingsmaßnahmen für DKP-Angestellte durchgeführt, andere Projekte endeten aus unterschiedlichen Gründen noch bevor es zur Umsetzung kommen konnte. Neben dem Aufbau einer Abfallbewirtschaftungsinfrastruktur bestehend aus TPS, TPS-3R und Waste Banks sowie der Erweiterung des bewirtschafteten Gebiets und der Verbesserung der TPA strebt die Stadt vor allem danach das Umweltbewusstsein der Bevölkerung zu wecken. Seit zwei Jahren steht daher Umweltlehre in den Schulen der Stadt auf dem Programm. Zuletzt wurde bereits die Ausgabe von Plastiktüten in Minimärkten per lokaler Regulierung verboten. Damit geht die Stadt weiter als die nationale Regelung, welche lediglich eine Gebühr von 200 IDR (~0,01 EUR) auf Plastiktüten erhebt.

### Geplante Vorhaben und Maßnahmen

Im November 2016 soll der Clean Up Banjarmasin Day stattfinden, mit dem Ziel mehr als 15.000 Einwohner dazu zu animieren sich an der Reinigung der Stadt zu beteiligen und gleichzeitig das Umweltbewusstsein der Bürger zu stärken. Die Umfunktionierung der alten TPA ist eine der prioritären zukünftigen Aufgaben. Zudem verfolgt die Stadtverwaltung den Aufbau einer Abfallwirtschaft mit verstärkter Bürgerbeteiligung. Dies soll durch mehr TPS-3R und mehr Waste Banks erreicht werden.

**Tabelle 6: Banjarmasins Abfallsektor in Zahlen**

<b>Produktion</b>	Produktion/Tag in t	600	<b>Art der Behandlung</b>	Abfallreduzierung in %	-	
	Produktion/Jahr in t	219.000		Recycling in %	-	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	1-2		Energiegewinnung in %	-	
<b>Zusammensetzung</b>	Organischer Anteil in %	53		Verbrennung in %	-	
	Anorganischer Anteil in %	47		Deponierung in %	-	
	Papier/Karton in %	11		Kompostierung in %	-	
	Kunststoff in %	17		Nicht prozessiert	-	
	Holz in %	1		<b>Recycling</b>	Papier/Karton in %	-
	Textilien in %	2			Kunststoff in %	-
	Gummi in %	-			Textilien in %	-
	Metall in %	2			Metall in %	-
	Glas in %	2			Glas in %	-
	Elektronik in %	-			Elektronik in %	-
	Gefährliche Abfälle in %	-			Sonstiges	-
	Bauschutt in %	-			<b>Fuhrpark/ Ausstattung</b>	Arm roll truck
	Sonstiges in %	11	Großer Müllwagen	26		
	<b>Herkunft</b>	Haushalte in %	-	Karren (gerobak)		91
Märkte in %		-	Pick Up	15		
Schulen in %		-	Dreirad	23		
Bürokomplexe in %		-	Sonstiges (Waage)	1		
Industrie in %		-				
Sonstiges in %		-				
<b>Infrastruktur</b>	TPS	144				
	TPS-3R	9				
	TPA	1				
	TPST	2				
	Waste Bank	149				
	Sonstiges (Transferstation)	-				
<b>TPA Basirih Details (Offene Müllhalde)</b>	Fläche in ha	39,5				
	Derzeitige Kapazität in %	50				
	Abfallmenge in m <sup>3</sup>	2.300.000				
	Erstnutzung	2000				
	Geschätzte Nutzung bis	2016				

# Manado



<b>Manado*</b>	
<b>Fläche in km<sup>2</sup></b>	58,21
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	11
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	87
<b>Bevölkerung</b>	425.634
<b>Einwohner/km<sup>2</sup></b>	2.707
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)**</b>	0,56
<b>Haushalte</b>	109.842

\* Statistik Daerah Kota Manado 2016

Manado ist die Provinzhauptstadt Nord-Sulawesis und liegt am nördlichsten Zipfel der Insel. Die Stadt ist insbesondere durch die Insel Bunaken und den nahe gelegenen Bunaken Nationalpark bekannt, welcher als Tauchdestination weltberühmt ist. Mit 425.634 Einwohnern lebt eine knappe halbe Million Menschen in der Stadt, die eine Fläche von 157,26 km<sup>2</sup> aufweist. Daraus ergibt sich eine Einwohnerdichte von 2.707 Ew./km<sup>2</sup>. Die Stadt zeigte in den vergangenen Jahren mit durchschnittlich >6 Prozent jährlich ein überdurchschnittlich starkes Wirtschaftswachstum. Das reale Bruttoinlandsprodukt der Stadt belief sich im Jahr 2015 auf 19,8 Trillionen IDR (~1,3 Milliarden EUR), das reale Pro-Kopf-Einkommen lag bei 46,4 Millionen IDR

(~3.120 EUR). Wirtschaftlich bedeutend für die Stadt ist insbesondere der tertiäre Sektor. Vor allem Handel sowie der Transportsektor und der Bereich Kommunikation tragen bedeutend zur Wirtschaftsleistung Manados bei.

### Datenerhebung und Informationssammlung

Nach Ankunft des EKONID-Teams in Manado fand ein Meeting im Bürgermeisteramt statt, bei dem führende Vertreter der städtischen Behörden DKP, BAPPEDA und BLH zugegen waren. Darüber hinaus waren mehrere Vertreter der einzelnen Sub-Distrikte anwesend. Der Leiter des BLH eröffnete das Meeting mit einer Präsentation des Status Quo der städtischen Abfallwirtschaft. Darauf folgend stellte das EKONID-Team die geplante Initiative in der Runde vor und initiierte eine anschließende Diskussion, in deren Verlauf die Abfallproblematik weiter erörtert wurde. Hier kamen auch die Vertreter der einzelnen Sub-Distrikte zu Wort, deren Beiträge tiefere Einblicke in die Organisation der Abfallbewirtschaftung ermöglichten. Abschließend besuchten die EKONID-Vertreter die städtische Mülldeponie. Trotz des Besuchs in der Stadt fällt die Datenlage für Manado schlechter aus, als bei den anderen untersuchten Städten. Der bereitgestellte Fragebogen wurde trotz mehrmaliger Aufforderungen nicht rechtzeitig zurückgesandt. Daher können nur die während der Stadtvisite gemachten Notizen in die Analyse einfließen.

### Abfallgeneration

Die in Manado produzierte Abfallmenge beträgt am Tag 300-400 Tonnen. Über das Jahr gesehen beläuft sich die Abfallproduktion daher auf etwa 110.000 – 150.000 Tonnen jährlich. Zum erwarteten Wachstum der Abfallmenge liegen keine Informationen vor.

### Komposition und Herkunft des Abfalls

Der Anteil organischer Abfälle beträgt mehr als 60 Prozent. Infolge des nicht ausgefüllten Fragebogens liegen keine weiteren Informationen zu Herkunft und Zusammensetzung des Abfalls vor.

### Abfallsammlung

Die Abfalleinsammlung und der Transport zur Deponie ist in Manado Aufgabe der Sub-Distrikte. Dadurch unterscheidet sich das System in Manado von dem der anderen untersuchten Städte. Dennoch sind es auch in Manado überwiegend informelle Müllsammler, welche die primäre Abfallsammlung ausüben. Der Transport zur TPA wird jedoch nicht durch den städtischen DKP, sondern durch die unteren Verwaltungseinheiten organisiert. Zur Menge der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge und dem Anteil der eingesammelten Abfallmenge liegen keine Informationen vor. Während der Gespräche wurde lediglich betont, dass die vorhandene Ausstattung nicht ausreichend ist, um die Gesamtmenge des anfallenden Abfalls einzusammeln und auf die Deponie zu transportieren.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Trennung und Sortierung finden an verschiedenen Stellen in der Abfallwirtschaft statt. Laut Aussagen der verantwortlichen Behördenvertreter hat die Stadt Manado früh damit begonnen 3R-Aktivitäten zu fördern. Jeder Sub-Distrikt soll mindestens zwei Lokalitäten zur Einrichtung von TPS-3R zur Verfügung stellen. Hierbei hat sich jedoch Mangel an freien Flächen als große Hürde herauskristallisiert und es bisher nicht ermöglicht ein flächendeckendes Netz von 3R-Einrichtungen aufzubauen. Mehr als 200 in der Stadt agierende Müllsammler aus dem informellen Sektor sind den Aussagen der Gesprächspartner zufolge in der Lage, die Müllmenge um bis zu 20 Prozent zu reduzieren. Dies schließt sowohl deren Aktivitäten auf der TPA als auch vor der Endlagerung ein. Als Folge starker Überschwemmungen im Jahr 2014, hat die Mitwirkung der Bürger bei der Abfallentsorgung zugenommen. Kompostierung organischer Abfälle findet an mehr als 500 Orten innerhalb der Stadtgrenzen statt. Der gewonnene Kompost wird nicht verkauft, sondern lediglich zur Bewirtschaftung städtischer Anlagen und Gebäude verwendet. Außerdem wurde durch die Folgen der Überschwemmungen die Gründung von Waste Banks gefördert. Über deren Anzahl und Leistung liegen jedoch keine Angaben vor. 3R-Maßnahmen werden darüber hinaus auch an vielen Schulen durchgeführt. An nahezu jeder Schule der Stadt werden laut den Gesprächspartnern Handwerkserzeugnisse aus Abfällen hergestellt.

Die TPA Sumompo ist den eingeholten Informationen zufolge eine kontrollierte Deponie. Der Abfall türmt sich auf der Anlage in Höhen von 7 - 10m. Die Anlage hat ihre Kapazität bereits überschritten. Die ankommenden Abfälle werden auf der TPA gewogen. Dennoch liegen aufgrund des fehlenden Fragebogens keine genaueren Informationen zur Müllmenge vor. Die Anlage verfügt über eine kleine Verbrennungsanlage für gefährliche Abfälle bzw. Krankenhausabfälle. Kompostierung findet in kleinem Maßstab am Eingang der Anlage statt. Es liegen jedoch keine Angaben zur kompostierten Menge vor. Die Anlage verfügt über eine einfache Beckenanlage zur Behandlung des Deponiesickerwassers. Die ursprünglich installierte Technologie zur Bewegung des Abwassers ist seit Ende 2015 nicht mehr funktionsfähig. Das Wasser fließt am Ende des Prozesses direkt in die Natur. Direkt neben der Wasserbehandlung leben stehen Wohnhäuser. Durch die kleine Siedlung fließt ein kleiner Bach, welcher der Wasserfarbe nach stark verschmutzt ist. Auf der Anlage findet sich eine Vorrichtung zum Einfangen und Nutzen des Depo-niegases, diese war zum Zeitpunkt des Besuchs nicht in Betrieb. Außerdem befinden sich neue Vorrichtungen zur Zerkleinerung von Plastik und Sortierung in der Nähe des Eingangs der Anlage. Keine dieser Anlagen wird jedoch bislang aufgrund fehlender Teile genutzt. Zudem ist die Deponie im Besitz einer verhältnismäßig großen Anzahl von schwerem Gerät. Der Großteil der Maschinen ist jedoch nicht funktionsfähig und steht ungenutzt auf der Anlage.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

Seit dem 17. Juni 2016 liegt die Hauptverantwortung in der Abfallbewirtschaftungskette bei den Verwaltungen der 11 Sub-Distrikte. Sie sind für Einsammlung, Trennung und Sortierung sowie den Abtransport der Abfälle zur TPA Sumompo verantwortlich. Die Bewirtschaftung der TPA ist Aufgabe des DKP. Die Befragten erklärten, dass der Vorteil dieser Systematik sei, dass die Verursacher selbst für die Reinhaltung ihrer eigenen Gebiete sind. Die Vertreter der Kecamatan klagten jedoch über Mangel an Equipment und Personal, um die in ihren Gebieten anfallenden Abfallmengen zu bewältigen. Darüber hinaus liegen keine weiteren Informationen zu Regulierungen und Organisation vor.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

Die Vision der Stadtverwaltung ist es, Manado bis zum Jahr 2017 zu einer sauberen Stadt zu machen. Eine der Aktivitäten, die zur Erreichung dieser Vision betrieben werden, ist der Aufruf zum gemeinsamen Aufräumen und Reinigen der Stadt. Jeden Freitag engagieren sich Stadtangestellte und Bürger gemeinsam, um Straßen und Flüsse zu säubern und das Stadtbild zu verschönern. In der Vergangenheit waren die Kelurahan dazu verpflichtet Kompostierungseinrichtungen zu errichten, von diesen sind jedoch infolge von Unwirtschaftlichkeit nur noch wenige operativ. Eine große Anzahl von Unternehmen hat der

Stadt in der Vergangenheit bereits Angebote für die Installation von Waste-to-Energy-Technologie unterbreitet. Es wurden verschiedene Untersuchungen angestellt und es existiert bereits eine Machbarkeitsstudie, welche von der Weltbank finanziert wurde. Bislang kam es jedoch noch nicht zur Umsetzung eines der geplanten Projekte.

### **Geplante Vorhaben und Maßnahmen**

Es ist geplant die bestehende TPA zeitnah zu modernisieren. Das Budget für diese Maßnahme steht bereit, zudem wurde die notwendige Fläche bereits erworben. Die Stadtverwaltung erhofft sich insbesondere Unterstützung bei der Beschaffung von Technologie, welche zu einer Reduzierung des Abfalls auf der TPA führen kann. Darüber hinaus haben die Gesprächspartner auch den Bedarf an schwerem Gerät für die Bewirtschaftung der TPA hervorgehoben. Außerhalb der TPA ist vorgesehen in 2017 in jedem Sub-Distrikt eine TPS-3R bzw. TPS-T mit mindestens 300 m<sup>2</sup> Fläche einzurichten. Derzeit führt die Stadt gemeinsam mit der Weltbank eine Untersuchung zur Bewältigung von Abfällen im Meer durch.

Tabelle 7: Manados Abfallsektor in Zahlen

Produktion	Produktion/Tag in t	400	Art der Behandlung	Abfallreduzierung in %	-	
	Produktion/Jahr in t	150.000		Recycling in %	-	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	-		Energiegewinnung in %	-	
Zusammensetzung	Organischer Anteil in %	60		Verbrennung in %	-	
	Anorganischer Anteil in %	40		Deponierung in %	-	
	Papier/Karton in %	-		Kompostierung in %	-	
	Kunststoff in %	-		Nicht prozessiert	-	
	Holz in %	-		Recycling	Papier/Karton in %	-
	Textilien in %	-			Kunststoff in %	-
	Gummi in %	-			Textilien in %	-
	Metall in %	-			Metall in %	-
	Glas in %	-			Glas in %	-
	Elektronik in %	-			Elektronik in %	-
	Gefährliche Abfälle in %	-			Sonstiges	-
	Herkunft	Bauschutt in %		-	Fuhrpark/ Ausstattung	Arm roll truck
		Sonstiges in %	-	Großer Müllwagen		-
		Haushalte in %	-	Karren (gerobak)		-
Märkte in %		-	Pick Up	-		
Schulen in %		-	Dreirad	-		
Infrastruktur	Bürokomplexe in %	-				
	Industrie in %	-				
	Sonstiges in %	-				
	TPS	-				
	TPS-3R	-				
	TPA	1				
TPA Basirih Details (Offene Müllhalde)	TPST	-				
	Waste Bank	-				
	Sonstiges	-				
	Fläche in ha	-				
	Derzeitige Kapazität in %	100				
	Abfallmenge in m <sup>3</sup>	-				
	Erstnutzung	-				
	Geschätzte Nutzung bis	-				

# Samarinda



<b>Samarinda*</b>	
<b>Fläche in km<sup>2</sup></b>	718,00
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	10
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	59
<b>Bevölkerung</b>	830.676
<b>Einwohner/km<sup>2</sup></b>	1.157
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)**</b>	~3,3
<b>Haushalte**</b>	205.690
* Samarinda dalam Angka 2015	
** Statistik Daerah Kota Samarinda 2015	

Samarinda ist die Hauptstadt der Provinz Ost-Kalimantan und liegt etwa 2.000 Kilometer nord-östlich von Jakarta. Die Stadt erstreckt sich über 718 km<sup>2</sup> und beherbergt Stand 2015 830.676 Menschen. Die Stadtbevölkerung wuchs in den Jahren zwischen 2012 und 2014 mit durchschnittlich 3,3 Prozent, die Einwohnerdichte schwankt zwischen 6.276 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Samarinda Ulu und 253 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Palaran. Der Durchschnitt pendelt sich bei 1.157 Ew./km<sup>2</sup> ein. Am stärksten bevölkert ist mit 138.836 Einwohnern der Sub-Distrikt Samarinda Ulu, der Sub-Distrikt Samarinda Kota weist mit 37.740 Bewohnern die geringste Bevölkerung auf. Im Jahr 2014 erwirtschaftete die Stadt ein BIP in Höhe von etwa 39 Trillionen

IDR (~2,6 Milliarden EUR). Das reale BIP pro Kopf belief sich demzufolge auf rund 47 Millionen IDR (~3.160 EUR). Den größten Anteil an der städtischen Wirtschaft haben der Bau- und der Bergbausektor, die gemeinsam knapp 40 Prozent des regionalen BIP erwirtschaften. An dritter Stelle folgt der Handel mit etwa 13 Prozent.

### Datenerhebung und Informationssammlung

In Samarinda traf das EKONID-Team im Rahmen einer Sitzung in den Räumlichkeiten des Bürgermeisteramtes auf die jeweils leitenden Vertreter der Umweltbehörde (Badan Lingkungan Hidup/BLH), des DKP, der Planungsbehörde BAPPEDA und der städtischen Behörde für Kooperation (Bagian Kerjasama). Nacheinander Darstellung der Abfallsituation in Samarinda durch den Leiter der Umweltbehörde, folgte die Vorstellung der Exportinitiative durch die Vertreter von EKONID. In der anschließenden Diskussionsrunde wurden bis dahin noch ungeklärte Fragestellungen des Fragebogens von den verschiedenen Perspektiven der Anwesenden Stadtvertreter beleuchtet. Anschließend besichtigte das EKONID-Team eine der zwei städtischen TPA sowie eine TPS-3R im Stadtinneren. Bei dieser Gelegenheit trafen die EKONID-Repräsentanten auf den Pak Lurah, den Dorfvorsteher des innerstädtischen Verwaltungsgebiets (Kelurahan), in dem die TPS-3R angesiedelt ist. Dieser erklärte die Funktionsweise der besagten Einrichtung und die damit verbundene Kooperation des formellen und des informellen Sektors.

### Abfallgeneration

In Samarinda werden täglich 815,04 Tonnen an Abfall produziert. Auf's Jahr gerechnet ergibt sich daraus eine Gesamtmenge von 297.489,6 Tonnen. Diese Menge soll den städtischen Prognosen zufolge in den kommenden 4 Jahren mit jährlich jeweils 2,5 Prozent ansteigen.

### Komposition und Herkunft des Abfalls

Die Abfälle setzen sich zu knapp 60 Prozent aus organischen und rund 40 Prozent aus anorganischen Bestandteilen zusammen. Alleine Plastik sowie Papier und Kartonagen machen knapp 80 Prozent aller anorganischen Abfälle aus. Dabei ist der Anteil der Plastikabfälle in etwa äquivalent zum Anteil von Papier und Kartonagen. Textilien, Holz, Gummi, Metalle, Glas, elektronische Abfälle und Bauschutt machen jeweils nur <1 Prozent der gesamten Abfälle aus. 40 Prozent der insgesamt anfallenden Abfälle entstammen Haushalten, jeweils knapp 10 Prozent werden von Märkten, Schulen und Bürokomplexen produziert. Der Rest von etwa 35 Prozent stammt aus nicht näher definierten Quellen (siehe Tabelle 8).

### **Abfallsammlung**

Die primäre Abfallsammlung auf Haushaltsebene wird überwiegend durch den informellen Sektor durchgeführt oder findet unabhängig statt. Das heißt zum einen ziehen von RWs und RTs beauftragte Müllsammler mit Karren von Haus zu Haus bzw. von Viertel zu Viertel, sammeln die Haushaltsabfälle ein und liefern diese bei den TPS ab. Zum anderen bringen die Bewohner Ihre Abfälle eigenständig zu den ausgewiesenen Sammelstellen. Von diesen erfolgt der Weitertransport zu den TPAs durch Angestellte des DKP. Der Fuhrpark der Stadtreinigung besteht aus 19 Abrollkippern und 46 großen Müllwagen. Viele der vorhandenen Fahrzeuge sind alt und befinden sich in schlechtem Zustand. Darüber hinaus befindet sich eine nicht näher bestimmte Anzahl von Karren im Besitz des Badan Lingkungan Hidup, die den informellen Müllsammlern zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden. Von der Gesamtmenge, die innerhalb der Stadtgrenzen anfällt gelangen lediglich etwa 530 Tonnen täglich auf die städtischen TPAs. Daraus lässt sich schließen, dass rund 70 Prozent aller Abfälle eingesammelt und prozessiert werden. Der Rest landet zu großen Anteilen am Straßenrand oder in Flüssen. Die Folge sind Verschmutzung und Überflutungen.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Laut Angaben der verantwortlichen Stellen werden rund 5,69 Prozent der Abfälle vor der Endlagerung auf der TPA für Recyclingmaßnahmen entnommen. Eine weitere Reduzierung der Gesamtmenge erfolgt durch Kompostierung von organischen Abfällen, die bis zu 5 Prozent der Gesamtmenge beträgt. Kompostierung und Entnahme von recycelbaren Materialien geschehen in einer von 317 TPS oder einer von 4 TPS-3R. Des Weiteren operieren in Samarinda 42 Waste Banks, welche dort Bank Ramah Lingkungan genannt werden. Bei diesen werden recycelbare Abfälle, die von Bürgern der näheren Umgebung abgegeben werden, prozessiert. Die Bürger erhalten eine Vergütung für die gesammelten Materialien. In den genannten Einrichtungen werden insbesondere Kunststoffe nach ihrer Art getrennt und gesäubert. Kartonagen werden ebenfalls gesammelt und gebündelt. Gleichzeitig werden organische Abfälle im kleinen Maßstab kompostiert. Am Beispiel der TPS-3R Loa Bakung wurde dem EKONID-Team erklärt wie der Betrieb dieser Einrichtungen und die Zusammenarbeit mit der lokalen Verwaltung organisiert sind. Einige der informellen Müllsammler agieren als Betreiber der Einrichtung, die vom Kelurahan Loa Bakung bereitgestellt wird und 80 RT bewirtschaftet. Die Abfälle werden von anderen Müllsammlern unsortiert mit Karren angeliefert. Diese werden für die Bewirtschaftung festgelegter Gebiete von den jeweiligen RW/RT vergütet. Die Einnahmen, welche sich aus dem Verkauf recycelbarer Materialien ergeben, fließen als Betriebskapital in die TPS-3R und bilden das Einkommen der Betreiber. Eine LKW-Ladung bringt den Betreibern laut eigener Aussage Einnahmen in Höhe von 5-10 Millionen IDR (~330-670 EUR). Wöchentlich können in der Regel 1-2 LKW mit Plastikabfällen gefüllt werden. Weitere Einnahmen beziehen die Betreiber aus dem Verkauf von Kompost an Bewohner des bewirtschafteten Gebietes oder den öffentlichen Sektor. Die Einrichtung ist seit 2012 aktiv und finanziert sich komplett selbständig. Auf dem Gelände der Einrichtung finden sich zudem ein Plastikshredder und eine Biogasinstitution, welche zum Zeitpunkt des Besuchs aufgrund fehlender Teile nicht operativ waren.

Für die Entsorgung stehen in Samarinda zwei TPAs zur Verfügung. Die TPA Bukit Pinang, welche vom EKONID-Team besichtigt wurde, ist seit 1995 in Betrieb und sollte bereits 2015 geschlossen werden. Infolge mangelnder Alternativen wird die Anlage jedoch weiterhin genutzt. Die TPA Bukit Pinang ist eine offene Müllhalde mit einer Fläche von etwa 12 Hektar. Die Halde wurde ursprünglich in einer Schlucht mit einer Tiefe von 20-40 m angelegt. Mittlerweile türmt sich der Müll 20-30 m über dem ursprünglichen Rand der Schlucht. Täglich kippen rund 100 LKWs ihre Ladung auf die Halde. Circa 250 Müllsammler gehen auf der TPA Bukit Pinang ihrer Arbeit nach und sortieren wiederverwendbare Materialien aus dem gigantischen Müllberg aus. Mit den Geldern eines privaten Spenders konnte eine Anlage zur Zerkleinerung von Plastikabfällen gebaut werden, welche nun von den informellen Müllsammlern betrieben wird. Das Sickerwasser der Deponie läuft den Hang herab und anschließend mittels eines Beckens weitestgehend unbehandelt in die umliegende Natur. Am Rand der Deponie steht eine neu gebaute Kläranlage, welche mit nationalen Geldern finanziert wurde. Hier findet die Behandlung menschlicher Rückstände

statt. Kompostierung erfolgt ebenfalls in geringem Ausmaß auf der TPA. Zudem sind an manchen Stellen weiße Kunststoffrohre sichtbar, die an der Oberfläche des Müllbergs verlaufen. Sie sind Teil einer Biogasanlage. Das eingefangene Methangas versorgt rund 25 in der Nähe gelegene Haushalte mit Brennstoff zum Kochen.

2013 wurde die TPA Sambutan in Betrieb genommen, um die alte und überstrapazierte Deponie zu entlasten. Bei der TPA Sambutan handelt es sich um eine sanitäre Deponie mit 30 Hektar Fläche. Eine Zuteilung in Höhe von 20 Milliarden IDR (~1,3 Millionen EUR) aus dem nationalen Budget hat den Bau der Anlage ermöglicht. Die Anlage soll als regionale TPA nicht nur von der Stadt Samarinda genutzt werden, sondern auch von den benachbarten Bezirken (Kabupaten). Doch mangels einer Zufahrtsstraße muss die Stadt bislang weiterhin die alte TPA belasten. Lediglich die Abfälle aus der näheren Umgebung werden derzeit auf der neuen TPA entsorgt. Die Folge sind zunehmende Probleme mit den Müllmassen auf der alten Deponie, welche ihre geplante Betriebsdauer bereits überschritten hat.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

Die Verantwortung für das Management der Abfallwirtschaft liegt beim DKP Samarinda. Der Leiter der Behörde hat eine Doppelrolle inne. Er fungiert als Berater für städtische Bauvorhaben und als Leiter des DKP. Die regionale Verordnung Perda Nr. 2/2011 zur Abfallbewirtschaftung bildet die Grundlage für die Arbeit des DKP. Sie regelt die Zuständigkeiten einzelner Behörden und enthält Vorschriften und Regulierungen für die Entsorgung von Abfall. Unter anderem legt sie die Zeiten für die Entsorgung von Abfällen bei den TPS auf die Abendstunden fest. Hier kommt es nach Aussagen der Gesprächspartner immer wieder zu Verstößen. Bei diesem Vergehen droht ebenso wie bei der illegalen Entsorgung von Abfällen eine Geldstrafe von bis zu 50 Millionen IDR (~3.360 EUR) oder bis zu drei Monate Gefängnis. Die Umsetzung dieser Maßnahmen findet jedoch kaum statt, da der Stadt die finanziellen Mittel fehlen, um die Einhaltung der Vorschriften zu überwachen. Einnahmen bezieht die Stadt durch eine Abfallgebühr, deren Höhe im Durchschnitt jedoch monatlich bei lediglich 3.000 IDR (~0,20 EUR) liegt. Infolge zu geringer Einnahmen und ebenfalls unzureichender Budgetzuteilungen klagen die Verantwortlichen über fehlende finanzielle Mittel, was sich in einem Mangel an Personal und Ausstattung widerspiegelt. Die Budgetsituation wurde im laufenden Jahr durch den stagnierenden Bergbausektor und einen daraus folgenden Rückgang des regionalen BIP noch verschärft.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

In der Vergangenheit hat bereits eine Vielzahl von Organisationen und Unternehmen Interesse an einem Mitwirken im Abfallsektor gezeigt. Der Fokus lag dabei zumeist auf Waste-to-Energy-Projekten. Aufgrund fehlender Finanzierungsbeteiligung der Stadt konnte keines der besagten Vorhaben realisiert werden. Die Stadtverwaltung konzentriert ihr Wirken auf die Bildung und Erziehung ihrer Bürger zu umweltbewussten Mitgliedern der Gesellschaft. Dabei versucht sie die Bürger durch die Veranstaltung von Wettbewerben zwischen Kelurahan (Program Hijau, Bersih, Sehat) dazu zu animieren, ihren Stadtteil sauber zu halten. Bisher wird das Programm jedoch nur in wenigen Sub-Distrikten durchgeführt. Des Weiteren gehört Umwelterziehung in nahezu allen Schulen zum festen Bestandteil des Curriculums. Die lokale Abfallverordnung schreibt zudem vor, dass Kraftfahrzeuge über eine Vorrichtung zur Abfallsammlung verfügen müssen. Damit soll das Wegwerfen von Abfällen während der Fahrt vermieden werden.

### **Geplante Vorhaben und Maßnahmen**

Samarinda ist bestrebt bis in fünf Jahren eine Zero Waste Strategie umzusetzen. Kern der Strategie soll die Abfallbehandlung in TPS-3R sein. Die Anzahl soll von zurzeit lediglich 4 TPS-3R derartig erhöht werden, dass ein stadtweites Netz von TPS-3R entsteht. Auf diese Weise soll das Abfallvolumen bereits nahe an der Quelle reduziert werden. Derzeit befindet sich die Stadt mit einem weißrussischen Unternehmen in Gesprächen, mit dem Ziel eine Waste-to-Energy-Einrichtung zu verwirklichen. Bei diesem Vorhaben ist keine finanzielle Beteiligung der Stadt erforderlich. Den wichtigsten Aspekt in der Abfallproblematik verortet die Stadtverwaltung beim mangelnden Umweltbewusstsein der Bevölkerung. Daher

konzentrieren sich die Aktivitäten weiterhin auf Bürgerbildung und Partizipation. Die baldige Schließung der TPA Bukit Pinang ist eine weitere Priorität der zuständigen Behörden. Sie soll zukünftig zu einer Bildungseinrichtung umfunktioniert werden. Das im Müllberg gefangene Gas soll mittels einer Erweiterung der bestehenden Gasinstallation nutzbar gemacht werden.

**Tabelle 8: Samarindas Abfallsektor in Zahlen**

<b>Produktion</b>	Produktion/Tag in t	815	<b>Art der Behandlung</b>	Abfallreduzierung in %	15,69	
	Produktion/Jahr in t	297.490		Recycling in %	5,69	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	2,5		Energiegewinnung in %	5,00	
<b>Zusammensetzung</b>	Organischer Anteil in %	58,79		Verbrennung in %	-	
	Anorganischer Anteil in %	41,21		Deponierung in %	61,84	
	Papier/Karton in %	14,92		Kompostierung in %	5,00	
	Kunststoff in %	17,30		Nicht prozessiert	22,47	
	Holz in %	0,99		<b>Recycling</b>	Papier/Karton in %	-
	Textilien in %	0,61			Kunststoff in %	-
	Gummi in %	0,05			Textilien in %	-
	Metall in %	0,64			Metall in %	-
	Glas in %	0,91			Glas in %	-
	Elektronik in %	-			Elektronik in %	-
	Gefährliche Abfälle in %	0,001			Sonstiges	-
	Bauschutt in %	-			<b>Fuhrpark/ Ausstattung</b>	Arm roll truck
	Sonstiges in %	5,79	Großer Müllwagen	46		
	<b>Herkunft</b>	Haushalte in %	38,00	Karren (gerobak)		-
Märkte in %		9,97	Bulldozer	2		
Schulen in %		8,75	Bagger	3		
Bürokomplexe in %		7,50	Sonstiges (Waage)	1		
Industrie in %		-				
Sonstiges in %		35,78				
<b>Infrastruktur</b>	TPS	317				
	TPS-3R	4				
	TPA	2				
	TPST	-				
	Waste Bank	42				
	Sonstiges (Transferstation)	-				
<b>TPA Bukit Pinang Details (Offene Müllhalde)</b>	Fläche in ha	12				
	Derzeitige Kapazität in %	>100				
	Abfallmenge in t	-				
	Erstnutzung	1995				
	Geschätzte Nutzung bis	2015				

# Surakarta



<b>Surakarta/ Solo*</b>	
<b>Fläche in km<sup>2</sup></b>	44,04
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	5
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	51
<b>Bevölkerung</b>	512.226
<b>Einwohner/km<sup>2</sup></b>	11.631
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)*</b>	~0,42
<b>Haushalte*</b>	~145.142

\* Statistik Daerah Kota Surakarta 2016

Surakarta ist eine mittelgroße Stadt in Zentral-Java und eines der kulturellen Zentren der Insel. Die Stadt ist auch unter dem Namen Solo bekannt. Solo beherbergt offiziell 512.226 Einwohner, die auf einer Fläche von 44,02 km<sup>2</sup> leben. Tagsüber kann die Zahl der Menschen in Solo jedoch auf bis zu 3 Millionen ansteigen. Alleine 31,5 Prozent der Gesamtbevölkerung leben im Sub-Distrikt Banjarsari. Die geringste Bevölkerungszahl weist der Sub-Distrikt Serengan auf, wo lediglich 9.68 Prozent der Stadtbürger beheimatet sind. Die Einwohnerdichte liegt mit 11.631 Ew./km<sup>2</sup> auf einem verhältnismäßig hohen Niveau. Sie schwankt zwischen 15.806 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Kliwon und 10.896 Ew./km<sup>2</sup> im Sub-Distrikt Jebres. Die reale

Wirtschaftsleistung Solos lag im Jahr 2014 bei etwa 28,5 Trillionen IDR (~11,9 Milliarden EUR) oder rund 55 Millionen IDR (~3.700 EUR) je Einwohner. Wichtigste Wirtschaftsbereiche sind mit Abstand die Baubranche und der Handel. Die verarbeitende Industrie steuert mit knapp 8 Prozent nur einen relativ geringen Beitrag zur Wirtschaftsleistung bei.

### **Datenerhebung und Informationssammlung**

In Solo fand zunächst ein Treffen beim DKP statt, bei dem neben dem stellvertretenden Leiter der Behörde auch führende Vertreter der lokalen Industrie- und Handelskammer KADIN anwesend waren. Bei dieser Gelegenheit konnte der vorab gesendete Fragebogen im kleinen Kreis diskutiert werden, nachdem das EKONID-Team das Vorgehen im Zuge der Initiative des Umweltministeriums vorgestellt hatte. Am Nachmittag begaben sich die Anwesenden dann zum Bürgermeisteramt. Dort wurden sie vom stellvertretenden Bürgermeister und dem Stadtsekretär begrüßt. Weiterhin zugegen waren leitende Vertreter des BLH, der Planungsbehörde BAPPEDA und der städtischen Kooperationsbehörde (Bagian Kerjasama). Der stellvertretende Bürgermeister stellte die politische Agenda der Stadtregierung mit Bezug zur Abfallwirtschaft vor und nach der erneuten Vorstellung der Initiative folgte erneut eine lebhaft Diskussion. Bevor es für das EKONID-Team zurück nach Jakarta ging, standen noch ein Besuch der TPA Putri Cempo und der örtlichen KADIN-Niederlassung auf dem Programm.

### **Abfallgeneration**

Die in Solo produzierte Abfallmenge beträgt am Tag 275 Tonnen. Über das Jahr gesehen beläuft sich die Abfallproduktion auf rund 100.000 Tonnen. Prognosen der verantwortlichen Stellen zufolge soll diese Menge in den kommenden vier Jahren mit jeweils 10 Prozent wachsen.

### **Komposition und Herkunft des Abfalls**

Informationen zum Ursprung des Abfalls konnten mangels verfügbarer Daten nicht in Erfahrung gebracht werden. Die verantwortlichen Stellen konnten ebenso zur Komposition der Abfälle keine vollständigen Angaben machen. Den gemachten Angaben zufolge bestehen die Abfälle zu 13,39 Prozent aus Kunststoffen und 12,26 Prozent aus Papier und Kartonagen. Metalle machen mit 1,8 Prozent ebenso wie Glas mit 1,72 Prozent und Gummi mit 0,5 Prozent nur einen unbedeutenden Anteil der Gesamtmenge an Abfällen aus. Die übrigen 70,33 Prozent können wegen fehlender Informationen nicht näher kategorisiert werden.

### **Abfallsammlung**

Die Einsammlung der Abfälle auf der untersten Ebene wird überwiegend von im informellen Sektor agierenden Müllsammlern durchgeführt. Alternativ bringen die Bürger ihre Abfälle direkt zu den TPS. Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Städten nutzt die Stadt Solo jedoch kaum noch stationäre TPS.

Diese wurden in der jüngeren Vergangenheit durch mobile TPS ersetzt. Dabei handelt es sich um Fahrzeuge, welche in der Lage sind die Menge von 6-8 Handkarren aufnehmen zu können. Dadurch soll die Verunstaltung des Stadtbildes, durch überfüllte TPS oder achtlos entsorgte Abfälle neben den TPS, verringert werden. Außerdem sollen unangenehme Gerüche, die in den fest installierten TPS entstehen, verringert werden. Zum Zeitpunkt der Befragung gab es lediglich noch 10 stationäre Zwischensammelstationen von vormals 70. Die Zahl der mobilen TPS wurde mit 78 angegeben. Darüber sind 13 größere Müllfahrzeuge, 3 Abrollkipper, 9 Pick Ups und eine Reihe weiterer kleiner Fahrzeuge, wie motorisierte Dreiräder und Fahrradrikschas mit Vorrichtungen zur Abfallsammlung, Teil der Armada der verantwortlichen Behörden. Die Befragten konnten keine genaueren Angaben zum Anteil der eingesammelten Menge an der Gesamtmenge machen.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Mehr als 200 informelle Müllsammler sind in der Stadt aktiv, davon alleine 180 auf der TPA Putri Cempo. Sie entnehmen wie auch andernorts einen Teil der verwertbaren Materialien an verschiedenen Stationen in der Abfallbewirtschaftungskette. Ihr Beitrag zur Reduzierung der Müllmenge beläuft sich auf 10-15 Tonnen am Tag. Außerdem bieten 50 über das Stadtgebiet verteilte Waste Banks den Einwohnern ihre Dienstleistungen an, wodurch eine weitere Abnahme des Abfalls von 5-6 Tonnen am Tag erzielt werden kann. Auf der TPA beschränkt sich die Abfallbehandlung auf die Kompostierung eines kleinen Teils der organischen Abfälle. Genaue Angaben hierzu konnten nicht in Erfahrung gebracht werden.

Der übrige Abfall wird von den Fahrzeugen des DKP zur Entsorgung auf die TPA Putri Cempo transportiert. Die TPA wurde 1987 in einer 20m tiefen Schlucht angelegt. Heutzutage ist daraus ein 40m hoher Müllberg gewachsen. Die prognostizierte Nutzungsdauer wurde bereits um 6 Jahre überschritten und die Kapazität der Anlage hat ihr Maximum ebenfalls schon vor einigen Jahren erreicht. Insgesamt hat die TPA eine Fläche von 17 Hektar, von denen 13 Hektar für die Entsorgung von Abfällen vorgesehen sind. Die restliche Fläche verteilt sich auf Verwaltungsgebäude, Parkfläche und eine Kläranlage. Die Deponie wird als offene Müllhalde betrieben. Bei der Ankunft werden ankommende Fahrzeuge gewogen und die Angestellten notieren sich das Gewicht, so dass relativ verlässliche Daten zur Abfallmenge auf der TPA vorliegen. Insgesamt fasst die Anlage derzeit etwa 1,65 Millionen Tonnen. Dem Personal stehen 2 Bulldozer, 2 Bagger, 1 Kompaktlader und 1 Radlader zur Verfügung, um die Müllmassen zu bewegen. Während der Besichtigung schwebte ein starker und unangenehmer Geruch in der Luft, der für die in unmittelbarer Nähe wohnenden Bürger, Müllsammler und Anlagenmitarbeiter eine tägliche Belastung darstellt. Die damit verbundenen Dämpfe sind zudem eine potenzielle Gefahr für deren Gesundheit. Umweltbelastungen und Gesundheitsgefährdungen gehen auch vom Deponiesickerwasser aus, welches an manchen Stellen in das Grundwasser und in den natürlichen Wasserkreislauf gelangt. Auf der Halde waren während des Aufenthalts der EKONID-Mitarbeiter einige Rinder zu beobachten, die sich ihr Futter in den Müllmassen suchten. Laut Aufzeichnungen der Betreiber liegt die Zahl der Rinder auf der Halde bei mehr als 1.100, hinzu kommt eine unbestimmte Anzahl an Ziegen.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

DKP, Dinas Pasar (Marktverwaltungsbehörde) und die Verwaltungen der Kelurahan teilen sich die Zuständigkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft. Die Organisation der Abfallbewirtschaftung bei traditionellen Märkten unterliegt dabei der Obhut der Marktverwaltungsbehörde. Kelurahan gemeinsam mit RW/RT beauftragen informelle Müllsammler mit der Einsammlung auf Haushaltsebene. Die sekundäre Einsammlung und der Abtransport zur TPA liegen im Zuständigkeitsbereich des städtischen DKP. Darüber hinaus ist es die Aufgabe der städtischen Behörden nationale und provinzielle Vorgaben in lokalen Regulierungen zu berücksichtigen und umzusetzen. Ausdruck dieser Bemühungen ist die lokale Regulierung Peraturan Daerah Nr. 3/2010 (Perda Nr. 3/2010), welche die Grundlage für alle Aktivitäten der städtischen Abfallwirtschaft bildet. Neben den Zuständigkeiten und Abläufen in der Abfallbewirtschaftung legt sie auch fest welche Sanktionen bei Vergehen gegen Vorschriften der Regulierung zur Anwendung kommen. Die Maximalstrafe ist auf 50 Millionen IDR (~3.360 EUR) festgesetzt. Diese wurde auch bereits

für illegale Entsorgung von Abfall in einem öffentlichen Gewässer ausgesprochen. Dennoch bleibt die Durchsetzung von Vorschriften für eine ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen eine Herausforderung. Immer noch kommt es infolge eines gering ausgeprägten Umweltbewusstseins zu häufigen Fällen von illegaler Entsorgung.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

Solo ist eine der Städte, in denen laut Präsidentenerlass Nr. 18/2016 Waste-to-Energy-Technologie zur Überwindung der Müllproblematik realisiert werden soll. Bereits in der Vergangenheit haben verschiedene Organisationen und Unternehmen ein starkes Interesse an einer Zusammenarbeit mit der Stadt im Abfallsektor gezeigt. Insbesondere nach der Bekanntmachung des Präsidentenerlasses und den nachfolgenden Ausschreibungen, haben dutzende Akteure ihre Angebote eingereicht. Doch bislang scheiterten die potenziellen Kooperationen an der Prämisse des Bürgermeisters, dass eine Tipping Fee kein Bestandteil einer Vereinbarung sein durfte. Den eingeholten Informationen zufolge hat sich mittlerweile ein Unternehmen eingefunden, welches diese Voraussetzung erfüllt. Die Stadtregierung befindet sich derzeit in Verhandlungen mit dem Unternehmen, eine Vereinbarung stand kurz vor Abschluss. Geplant ist eine Plasmavergasungsanlage mit einer Leistung von 10-12 MW. Wie bereits weiter oben erläutert, hat sich die Stadt von der Nutzung stationärer TPS abgewendet und setzt stattdessen mobile TPS ein. Des Weiteren wurde in der Vergangenheit versucht mithilfe eines Programms die Trennung von Abfällen auf Haushaltslevel zu fördern. Die Resonanz der Bevölkerung fiel jedoch nicht wie erhofft aus, so dass diese Bestrebungen erfolglos blieben.

### **Geplante Vorhaben und Maßnahmen**

Mittelfristig soll gemeinsam mit dem privatwirtschaftlichen Partner eine Plasmavergasungsanlage gebaut werden, um die Müllmenge auf der TPA zu bewältigen. Die Anlage soll mindestens 450 t am Tag verarbeiten. Um die benötigte Abfallmenge bereitzustellen, beabsichtigt die Stadt Solo mit den umliegenden Bezirken zu kooperieren. Die TPA Putri Cempo soll nach diesen Planungen die Funktion einer regionalen TPA übernehmen. Informellen Müllsammler sollen auch weiterhin auf der TPA geduldet sein und durch ihre Arbeit den Anteil der anorganischen Abfälle verringern. Die organischen Abfallbestandteile sollen der geplanten Anlage zur Beschickung dienen. Der erzeugte Strom soll in das nationale Stromnetz eingespeist werden. Dennoch betrachtet die Stadtverwaltung die Erhöhung der Bürgerpartizipation und die Senkung der Abfallmenge an der Quelle als zukünftig priorisierte Aufgaben, die eine nachhaltige Lösung der Abfallproblematik herbeiführen sollen.

Tabelle 9: Surakartas Abfallsektor in Zahlen

Produktion	Produktion/Tag in t	275	Art der Behandlung	Abfallreduzierung in %	5,5	
	Produktion/Jahr in t	100.267		Recycling in %	-	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	10		Energiegewinnung in %	-	
Zusammensetzung	Organischer Anteil in %	70		Verbrennung in %	-	
	Anorganischer Anteil in %	30		Deponierung in %	-	
	Papier/Karton in %	12,26		Kompostierung in %	-	
	Kunststoff in %	13,39		Nicht prozessiert	-	
	Holz in %	-		Recycling	Papier/Karton in %	-
	Textilien in %	-			Kunststoff in %	-
	Gummi in %	0,50			Textilien in %	-
	Metall in %	1,80			Metall in %	-
	Glas in %	1,72			Glas in %	-
	Elektronik in %	-			Elektronik in %	-
	Gefährliche Abfälle in %	-			Sonstiges	-
	Herkunft	Bauschutt in %		-	Fuhrpark/ Ausstattung	Arm roll truck
		Sonstiges in %	6,83	Großer Müllwagen		13
		Haushalte in %	-	Karren (gerobak)		30
Märkte in %		-	Pick Up	9		
Schulen in %		-	Dreirad	9		
Bürokomplexe in %		-				
Infrastruktur	Industrie in %	-				
	Sonstiges in %	-				
	TPS	10				
	TPS-3R	-				
	TPA	1				
	TPST	1				
TPA Basirih Details (Offene Müllhalde)	Waste Bank	50				
	Sonstiges (mobile TPS)	78				
	Fläche in ha	17				
	Derzeitige Kapazität in %	50				
	Abfallmenge in m <sup>3</sup>	2.300.000				
	Erstnutzung	2000				
	Geschätzte Nutzung bis	2016				

# Tasikmalaya



<b>Tasikmalaya*</b>	
<b>Fläche in km<sup>2</sup></b>	183,85
<b>Distrikte</b>	-
<b>Sub-Distrikte (Kecamatan)</b>	10
<b>Dörfer (Kelurahan)</b>	69
<b>Bevölkerung</b>	654.794
<b>Einwohner/km<sup>2</sup></b>	3.561
<b>Bevölkerungswachstum (% je Jahr)*</b>	0,48
<b>Haushalte</b>	170.439

\* Statistik Daerah Kota Tasikmalaya

Tasikmalaya ist rund 250 km von der Hauptstadt Jakarta entfernt in der Provinz West-Java gelegen. Auf einer Fläche von knapp 184 km<sup>2</sup> leben hier 695.794 Menschen. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von 3.561 Ew./km<sup>2</sup>. Die höchste Bevölkerungszahl von den zehn Sub-Distrikten, welche die Stadt bilden, weist der Sub-Distrikt Mangkubumi auf. Dort beläuft sich die Einwohnerzahl auf 87.995 Menschen. Am geringsten bevölkert ist der Sub-Distrikt Purbaratu, wo lediglich 39.134 Menschen leben. Die höchste Einwohnerdichte liegt im Sub-Distrikt Cihideung vor, wo auf einen Quadratkilometer 13.411 Einwohner kommen. Der Sub-Distrikt Tamansari hat mit 1.814 Ew./km<sup>2</sup> die geringste Einwohnerdichte. Bei einem realen re-

gionalem BIP in Höhe von knapp 12 Trillionen IDR (~783 Millionen EUR) beträgt das reale Pro-Kopf-Einkommen rund 17,8 Millionen IDR (~1.200 EUR). Die städtische Wirtschaft wird von der Textilindustrie und dem damit verbundenen Handel dominiert.

### Datenerhebung und Informationssammlung

Wie auch in anderen der besuchten Städte, agierte die städtische Industrie- und Handelskammer als Vermittler zwischen EKONID und den für die Abfallwirtschaft zuständigen Behörden. In den Räumlichkeiten des lokalen DKP (Cipta Karya Tata Ruang dan Kebersihan) fand ein offizielles Treffen mit den Entscheidungsträgern im Bereich der Abfallwirtschaft statt. Anwesend waren der Stadtsekretär, der Leiter von Cipta Karya, der Vorsitzende der örtlichen Industrie- und Handelskammer sowie weitere Vertreter niedrigeren Ranges der genannten sowie anderer Institutionen wie BLH und BAPPEDA. Nach Vorstellung der Exportinitiative und einer Präsentation der lokalen Abfallwirtschaft durch den Stadtsekretär, folgte eine Diskussion zur Beantwortung noch offener Fragen des zuvor bereitgestellten Fragebogens. Anschließend besichtigte das Team der AHK in Begleitung des Leiters der Stadtreinigung (Kepala Bidang Kebersihan di Cipta Karya) die TPA Ciangir sowie eine TPS im Stadtzentrum.

### Abfallgeneration

In Tasikmalaya wurden im Jahr 2015 täglich rund 458 Tonnen bzw. 1.637 m<sup>3</sup> Abfall produziert. Diese Zahl errechnet die Stadt aus der Anzahl der Bürger und einer angenommenen täglich produzierten Menge an Abfall pro Person von 2,5 Liter. Für die kommenden Jahre bis 2020 rechnet die Stadt mit einem jährlichen Ansteigen der Abfallmenge um 10 Prozent.

### Komposition und Herkunft des Abfalls

In Tasikmalaya bestehen die Abfälle zu 70 Prozent aus anorganischen Bestandteilen, während organische Abfälle lediglich 30 Prozent der Gesamtmenge ausmachen. Bis zu 80 Prozent der anorganischen Abfälle sind den Angaben der Stadtvertreter zufolge Kunststoffe. Mit 15 Prozent stehen Papierabfälle und Kartonagen an zweiter Stelle. Holzabfälle, Metalle, Textilien, Glas, Gummi und Elektroschrott haben jeweils nur einen geringen Anteil an den produzierten Rückständen. Knapp zwei Drittel aller Abfälle entstammen Haushalten, weitere 20 Prozent werden auf lokalen Märkten produziert. Die übrigen 20 Prozent verteilen sich auf 10 Prozent von Schulen sowie jeweils 5 Prozent von Industrien und Bürokomplexen (siehe Tabelle 10).

### Abfallsammlung

Von der Gesamtmenge wird, Aussagen der verantwortlichen Stellen zufolge, nur rund die Hälfte (851,44 m<sup>3</sup>) auch eingesammelt. Dies umfasst sowohl die Sammelaktivitäten von Angestellten der Stadt, als auch die des informellen Sektors. Zudem findet eine Reduktion dieser Menge um 262,5 m<sup>3</sup> statt, so

dass nur 52 Prozent des gesamten Abfalls prozessiert werden. Die übrige Menge wird einerseits von den Verursachern direkt verbrannt bzw. vergraben oder landet am Straßenrand, in Flüssen etc. und ist eine der Ursachen für regelmäßig wiederkehrende Überschwemmungen. Diese Praktiken kommen vor allem in der eher ländlichen Umgebung Tasikmalayas und den Stadtrandgebieten vor, wo das städtische Entsorgungssystem für die Menschen nicht verfügbar ist. Denn eines der dringlichen Probleme der Stadt ist Mangel an Personal in der Abfallwirtschaft. Daher ist die Reichweite der offiziellen Entsorgungsdienstleistungen stark eingeschränkt. Während die primäre Einsammlung in der Regel täglich erfolgt, werden die 285 TPS der Stadt infolge Personal- und Fahrzeugmangels nur alle 2-3 Tage geleert. Der Fuhrpark von Cipta Karya umfasst 12 Abladekipper, 20 große Müllwagen, 1 mittelgroßen Müllwagen, 1 Pick-Up und 15 motorisierte Dreiräder. Laut Aussage der Gesprächspartner sind die vorhandenen Fahrzeuge nicht ausreichend, um das gesamte Stadtgebiet zu abzudecken. Dafür benötigt die Stadt mindestens 30 weitere Fahrzeuge. Zudem sind viele der bereits vorhandenen Fahrzeuge in mangelhaftem Zustand.

### **Weiterbehandlung und Endlagerung des Abfalls**

Infolge der begrenzten Reichweite der städtischen Abfallwirtschaft werden lediglich rund 50 Prozent des Abfalls eingesammelt und prozessiert. Die Reduktion der Abfälle vor der Ankunft auf der TPA erreicht Schätzungen des städtischen Cipta Karya zufolge 30-40 Prozent der eingesammelten Menge. Die Abfallreduktion der eingesammelten Abfälle verteilt sich dabei auf 28 Prozent Recycling, 10 Prozent Kompostierung und 2 Prozent kontrollierte Verbrennung. Recycelt werden vor allem Kunststoffe sowie Papier und Kartonagen. Wiederverwertung von Metallen und Elektronikabfällen ist bislang nur von sehr geringer Bedeutung (siehe Tabelle 10 Tabelle 5). Recycling von Glas findet den bereitgestellten Informationen zufolge nicht statt. Wiederverwertbare Stoffe werden insbesondere an einer von 3 TPS-3R oder einer von 5 Transferstationen (SPA/Depot) aussortiert. Im Jahr 2012 wurde zudem damit begonnen mit Geldern der Stadt ein Netz von Waste Banks, betrieben durch die RW, aufzubauen. Dafür wurden in ausgewählten RW sogenannte Abfallbewirtschaftungseinheiten (Unit Pengelola Sampah Mandiri / UPS Mandiri) gegründet. Bis zu 57 dieser direkt in den Wohngebieten verorteten Einrichtungen waren in der Vergangenheit in Tasikmalaya aktiv. Aufgrund mangelnder Wirtschaftlichkeit sind Stand 2016 jedoch nur noch drei dieser Waste Banks operativ. Den größten Beitrag zur Trennung von Abfällen leisten mehr als 200 informelle Müllsammler, die in Tasikmalaya sowohl bei den TPS und SPA als auch bei UPS und auf der TPA aktiv sind. Aussortierte Materialien müssen überwiegend zur Wiederverwertung in die etwa 100 km entfernte Stadt Bandung transportiert werden, da Tasikmalaya selbst nicht über entsprechende Anlagen verfügt.

Die übrigen Reststoffe werden von den Zwischensammelstationen zur TPA Ciangir gebracht. Täglich sind dies rund 150 Tonnen, die auf der Deponie entsorgt werden müssen. Die im Jahr 2002 gebaute Anlage im Sub-Distrik Tamansari erstreckt sich über 11 Hektar und wird bislang als offene Müllhalde betrieben, der Umbau zu einer sanitären Mülldeponie befindet sich derzeit im Gang. Finanziert wird der Umbau über das nationale Budget. Der Betrieb der Anlage ist bis zum Jahr 2022 vorgesehen. Derzeit sind die Auffangkapazitäten der Halde zu rund 70 Prozent belastet. Die ideale Anlagengröße für die Stadt Tasikmalaya wird mit 30 Hektar angegeben, jedoch mangelt es derzeit an freier Landfläche für eine Erweiterung der TPA. Lediglich 4 Hektar stehen für eine Erweiterung zurzeit zur Verfügung. Die bestehende Anlage verfügt über 2 Planierdrauen, 1 Schaufellader, 2 Bagger und eine LKW-Waage. Beide Planierdrauen waren zum Zeitpunkt des Besuchs der Anlage nicht in Gebrauch. Als Folge davon können die abgeladenen Abfälle derzeit nicht in dem dafür vorgesehenen Auffangbecken verteilt werden, sondern häufen sich am Rand und blockieren den Zufahrtsweg zur Anlage. Im Becken sind einfache Vorrichtungen installiert, die das Entweichen von Gasen ermöglichen. Eine Nutzung dieser Gase findet nicht statt. Am Eingang befindet sich eine Kompostieranlage, die in kleinem Maßstab und mit einfachen Mitteln Kompost aus organischen Abfällen gewinnt. Dieser wird für die Bewirtschaftung städtischer Parkanlagen eingesetzt. Das Sickerwasser läuft derzeit noch unbehandelt in ein temporäres Auffangbecken, von welchem es in einen künstlichen Kreislauf gepumpt wird, der verhindern soll, dass das belastete Ab-

wasser in den natürlichen Wasserkreislauf gelangt. Gleichzeitig befindet sich eine Anlage zur Behandlung des Sickerwassers im Bau, die von der Provinzregierung West Javas finanziert wird. Auf der Halde bzw. in ihrer unmittelbaren Nähe leben rund 100 Müllsammler. Außerdem findet sich eine große Anzahl von Nutztieren auf dem Gelände, insbesondere Rinder, die unkontrolliert über die Halde streifen.

### **Organisation und Verantwortlichkeiten in der städtischen Abfallwirtschaft**

Dreh- und Angelpunkt in Tasikmalayas Abfallwirtschaft ist die lokale Vertretung von Cipta Karya, die für die Organisation und Durchführung der städtischen Entsorgungsleistungen zuständig ist. Die Stadtverwaltung schafft den regulatorischen Rahmen und entwickelt Strategien zur Abfallbewirtschaftung basierend auf nationalen und provinziellen Vorgaben. Die Stadtreinigung beschäftigt rund 250 direkt angestellte Mitarbeiter der Stadt, welche die Vorgaben der Stadt im Bereich Abfallwirtschaft und Sauberkeit umsetzen. Die der Stadt zur Verfügung stehenden Mittel für die Abfallbewirtschaftung speisen sich aus Geldern der Stadt, der Provinz und dem nationalen Budget. Dennoch sind die verfügbaren Mittel nicht ausreichend, um die Abfallproblematik zu bewältigen. Das Budget, welches dem Abfallsektor zugewiesen wird, ist zu gering, um den Betrieb der bestehenden Anlage und die Wartung der Fahrzeuge und Geräte zu gewährleisten. Gleichzeitig ist die Anzahl der Mitarbeiter ebenfalls nicht ausreichend. Haushalte und andere Adressaten sind per lokaler Regulierung Nr. 5/2011 (Peraturan Daerah No. (5/2011) dazu verpflichtet, eine Gebühr für die Inanspruchnahme von öffentlichen Dienstleistungen zu entrichten. Die jährlichen Einnahmeziele der Stadt sind seit 2012 auf 1.279.710.000 IDR (~86.000 EUR) angesetzt. Im vergangenen Jahr lag die Zielerreichung bei 96 Prozent, während sie im Jahr 2012 nur 71 Prozent betrug. Dennoch können die Einnahmen nur rund 30 Prozent der Betriebskosten im Abfallsektor decken. Des Weiteren ist darin eine Strafe von bis zu 50 Millionen IDR (~3.362 EUR) für die illegale Entsorgung von Abfällen festgeschrieben. Bislang wurde diese Strafe jedoch nicht ausgesprochen, da sich die Verbreitung der Inhalte der Vorschrift noch im Prozess befindet.

### **Bisherige Anstrengungen zur Bewältigung der Abfallproblematik**

Die Abfallwirtschaft wird von der lokalen Regulierung Nr. 7/2012 (Peraturan Daerah No. 7/2012) gesteuert. Sie bestimmt die Zuständigkeiten und die bevorzugten Formen der Abfallbewirtschaftung. Konkret bedeutet dies, dass der Vermeidung und Reduzierung der Abfallproduktion an der Quelle oberste Priorität eingeräumt wird. Zudem soll Abfall vermehrt als Ressource betrachtet und genutzt werden. Dies spiegelt sich u. a. in den Anstrengungen und Investitionen wieder, die beim Aufbau eines lokalen Netzes von Waste Banks erforderlich waren. Zudem wurden in der jüngeren Vergangenheit bereits die Anzahl der Mitarbeiter erhöht und das bewirtschaftete Gebiet erweitert. Derzeit findet der Umbau der TPA zu einer sanitären Deponie statt.

### **Geplante Vorhaben und Maßnahmen**

Tasikmalaya ist bestrebt das Müllproblem auf der TPA durch den Einsatz von Technologie anzugehen. So ist geplant eine Waste-to-Energy-Anlage zu errichten, um die Menge der Abfälle auf der TPA zu verringern. Dafür sind Investitionen in Höhe von 15 Milliarden IDR (~1 Million EUR) vorgesehen. Zusätzlich soll der Abfall durch die Anschaffung eines Kompaktors verdichtet werden. Zukünftig soll die TPA zudem durch eine eigens geschaffene Einheit (Unit Pengolah Teknis Daerah / UPTD) betrieben werden. Außerhalb der TPA soll insbesondere das Netzwerk von Waste Banks auf RW-Ebene wieder neu belebt werden. Laut den Interviewpartnern, betrachtet die Stadtverwaltung die Stärkung des Bewusstseins der Einwohner für die Umwelt und den ökonomischen Wert von Abfällen, als eine der wichtigsten Aufgaben für die Zukunft.

**Tabelle 10: Tasikmalayas Abfallsektor in Zahlen**

<b>Produktion</b>	Produktion/Tag in t	458	<b>Art der Behandlung</b>	Abfallreduzierung in %	40	
	Produktion/Jahr in t	165.010		Recycling in %	28	
	Produktionsanstieg/Jahr in %	10		Energiegewinnung in %	-	
<b>Zusammensetzung</b>	Organischer Anteil in %	30		Verbrennung in %	2	
	Anorganischer Anteil in %	70		Deponierung in %	60	
	Papier/Karton in %	15		Kompostierung in %	10	
	Kunststoff in %	80		Sonstiges	-	
	Holz in %	1,5		<b>Recycling</b>	Papier/Karton in %	7
	Textilien in %	1			Kunststoff in %	20
	Gummi in %	1			Textilien in %	-
	Metall in %	0,5			Metall in %	1
	Glas in %	0,5			Glas in %	-
	Elektronik in %	0,5			Elektronik in %	0,5
Gefährliche Abfälle in %	-	Sonstiges			-	
Bauschutt in %	-	<b>Fuhrpark/ Ausstattung</b>	Arm roll truck	12		
Sonstiges in %	-		Großer Müllwagen	20		
<b>Herkunft</b>	Haushalte in %		60	Mittelgroßer Müllwagen	1	
	Märkte in %		20	Pick Up	1	
	Schulen in %		10	Karren (gerobak)	-	
	Bürokomplexe in %		5	Dreirad	15	
	Industrie in %		5	Container	90	
	Sonstiges in %	0	Sonstiges (Waage)	1		
	<b>Infrastruktur</b>	TPS	282			
TPS-3R		3				
TPA		1				
TPST		-				
Waste Bank		3				
Sonstiges (Transferstation)		4				
<b>TPA Ciangkir Details (Offene Müllhalde)</b>	Fläche in ha	11				
	Derzeitige Kapazität in %	73				
	Abfallmenge in t	826.560				
	Erstnutzung	2002				
	Geschätzte Nutzung bis	2022				

## 7 FAZIT UND AUSBLICK

Die Untersuchungen in den sechs indonesischen Städten haben klar aufgezeigt, dass mit Maßnahmen zur Verbesserung der existierenden Abfallbewirtschaftungssysteme auf allen Ebenen angesetzt werden kann. 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 Folgen sind Belastungen für die Umwelt sowie Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit der Bewohner. Die Vielzahl der Probleme ist unübersehbar und erschwert jegliche Anstrengungen der Städte, mit denen Verbesserungen erzielt werden sollen. Es erscheint daher sinnvoll, mögliche Interventionen nach Kriterien der Dringlichkeit, der Umsetzbarkeit und des zeitlichen Horizonts einzuteilen.

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 TPA, aber auch in TPS oder TPS-3R, zu reduzieren. Denkbar sind hierfür einfache Müllpressen, Sortieranlagen oder Anlagen zur Zerkleinerung von Abfall. Auch vorhandenes Equipment, wie Bagger oder Planierdrauen, befindet sich oftmals in sehr schlechtem Zustand und ist reparaturbedürftig bzw. zu ersetzen. Insbesondere sollten dabei solche Lösungen im Vordergrund stehen, die bereits mit geringen finanziellen Mitteln realisiert werden können. Schulungen des Betreiberpersonals von Abfalldeponien sowie der zuständigen Stellen in den Städten könnten ebenfalls Möglichkeiten sein, kurzfristig zu Verbesserungen des Status Quo beizutragen.

Mittelfristig erscheint eine Überarbeitung der bisherigen Gesetzgebungen und Regulierungen notwendig. Noch wichtiger ist es jedoch die Einhaltung bereits bestehender Vorgaben und neuer Regulierungen durchzusetzen. Hierzu gehören zum einen die Abwicklung von TPAs und die Umrüstung zu sanitären TPAs. Zum anderen müssen aber auch Verstöße geahndet werden, die im Zusammenhang mit unkontrollierter Abfallentsorgung stehen. 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 wesentliche Aspekte die mittelfristig angegangen werden müssen, um eine Wirtschaftlichkeit des Sektors zu erzielen.

Ein grundlegendes Problem ist mangelndes Verständnis in der Bevölkerung. Grundvoraussetzung für eine Reform des Abfallsektors ist es daher, langfristig das Umweltbewusstsein innerhalb der Bevölkerung zu steigern und die Bürger stärker in die Prozesse einzubinden. Die Sensibilisierung für Umweltanliegen ist unabdingbar, um Reformen im Abfallsektor durchsetzen zu können. Bisher gelangt der Abfall in der Regel ohne Vorsortierung auf die Deponien. Einzelne Haushalte könnten einen Beitrag leisten, indem Mülltrennung bereits auf dieser Ebene etabliert wird, wie es aus fortschrittlicheren Ländern bekannt ist. Die Berücksichtigung von 3R Prinzipien auf Haushaltslevel würde gleichzeitig einen ersten Schritt für die Integration von Recyclingprozessen in die Abfallwirtschaft bedeuten. Zwar ist Recycling bereits Bestandteil des formellen Prozesses, bisher ist es jedoch noch nicht effizient integriert. Wiederverwertbare und recycelbare Materialien werden überwiegend vom informellen Sektor eingesammelt. Dabei sind es genau diese Materialien, die vom formellen Sektor benötigt werden, um auf lange Sicht eine Grundlage für einen wirtschaftlich 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 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 die informellen Abfallsammler durch Zertifizierungen an der Wertschöpfungskette zu beteiligen. Dadurch würden die verwertbaren Abfälle Bestandteil des formellen Kreislaufs bleiben und potentiell Einnahmen für den Sektor generieren.

Des Weiteren kommen Waste Banks im Recyclingprozess auf Haushaltslevel eine gesteigerte Bedeutung zu. Denkbar wäre es ein zusammenhängendes Netzwerk von Waste Banks in die formelle Abfallbewirtschaftungskette zu integrieren. So könnte mittel- bis langfristig ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb im Abfallsektor aufgebaut werden. Auch die Verbesserung der Infrastruktur ist eine weitere Voraussetzung für den Aufbau eines adäquaten Abfallsystems.

Langfristig geht es darum administrative Kapazitäten aufzubauen und den Abfallsektor wirtschaftlich tragfähig zu gestalten, um eine funktionierende Abfallbewirtschaftung zu etablieren. Insbesondere einheitliche und transparente Gebührensysteme können eine Möglichkeit sein, die erforderlichen finanziellen Mittel im Abfallsektor selbst zu generieren. Auch Pfandsysteme oder vorgeschriebene Umweltstandards für Produkte können einen Beitrag zur Verbesserung des Sektors leisten.

Deutsche Experten können mit Ihrer Expertise aufzeigen, welche Maßnahmen in konkreten Fällen angewendet werden sollten und wie diese erfolgreich umgesetzt werden können. Der geplante Workshop eröffnet den Experten die Möglichkeit mit Entscheidungsträgern und verantwortlichen Akteuren in einen Dialog zu treten und gemeinschaftlich Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Damit kann ein erster Schritt zu einer in Zukunft nachhaltig gestalteten Abfallbewirtschaftungskette getätigt werden.

## 8 QUELLENVERZEICHNIS

- ADB (Asian Development Bank). (2015, 06 04). *Equity Investment in Asia Environmental Partners II*. Retrieved 09 01, 2016, from [www.adb.org](http://www.adb.org/projects/48292-001/main): <http://www.adb.org/projects/48292-001/main>
- Adri, N. (2016, 09 18). *Waste processed into organic fertilizer in East Kalimantan*. Retrieved from Jakarta Post: <http://www.thejakartapost.com/news/2016/09/18/waste-processed-into-organic-fertilizer-in-east-kalimatan.html>
- Australian AID. (2012). *Scoping Study for Solid Waste Management in Indonesia*. Jakarta: Indonesia Infrastructure Initiative (IndII).
- Bagoglu, N. C. (2016, 01 20). *Technologien für Müllentsorgung und Recycling benötigt, Indonesiens Städte brauchen modernes Abfallmanagement*. Retrieved 07 04, 2016, from GTAI: [http://indonesien.ahk.de/fileadmin/ahk\\_indonesien/Dokumente/GTAI-Abfallwirtschaft.pdf](http://indonesien.ahk.de/fileadmin/ahk_indonesien/Dokumente/GTAI-Abfallwirtschaft.pdf)
- Balifokus. (2016, 07 18). *Request for Judicial Review of the Presidential Decree No. 18/2016 regarding the Acceleration of Waste to Energy Development in 7 Cities Filed to the Supreme Court*. Retrieved from Balifokus.asia: <http://www.balifokus.asia/#!/PRESS-RELEASE-Request-for-Judicial-Review-of-the-Presidential-Decree-No-182016-regarding-the-Acceleration-of-Waste-to-Energy-Development-in-7-Cities-Filed-to-the-Supreme-Court/fym4q/578893490cf2e258337babd5>
- BUMB & IKI. (2016, 06 01). *V-NAMA - Vertikal Integrierte NAMAs zur Einbeziehung subnationaler Akteure in nationale Klimastrategien*. Retrieved from [www.international-climate-initiative.com](http://www.international-climate-initiative.com): [https://www.international-climate-initiative.com/de/projekte/weltkarte-und-projektliste/details/vnama-vertikal-integrierte-namas-zur-einbeziehung-subnationaler-akteure-in-nationale-klimastrategien-135/?no\\_cache=1&printview=printProjectAsPdf](https://www.international-climate-initiative.com/de/projekte/weltkarte-und-projektliste/details/vnama-vertikal-integrierte-namas-zur-einbeziehung-subnationaler-akteure-in-nationale-klimastrategien-135/?no_cache=1&printview=printProjectAsPdf)
- Central Intelligence Agency. (2016, 08 15). *The World Factbook*. Retrieved from [www.CIA.gov](http://www.cia.gov): <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/id.html>
- Concord Consulting. (2015). *No time to waste: Indonesia's Garbage Problem*. Jakarta: INA - Indonesian Benelux Chamber of Commerce. Retrieved from <http://www.ina.or.id/images/stories/magazine/2015-July/29.pdf>
- Dinas Kebersihan. (2015). *Data Persentase Komposisi Sampah di Provinsi DKI Jakarta*. Retrieved 08 22, 2016, from <http://data.jakarta.go.id/dataset/persentasekomposisiasampahdkijakarta>
- EAWAG. (2016). *From Organic Waste to Recycling for Development (FORWARD)*. Retrieved 08 22, 2016, from [eawag - aquatic research](http://www.eawag.ch/en/departement/sandec/projects/mswm/forward-from-organic-waste-to-recycling-for-development/): <http://www.eawag.ch/en/departement/sandec/projects/mswm/forward-from-organic-waste-to-recycling-for-development/>
- Environment Management Board. (2012). *Solid Waste Handling Management. Review and Planning Workshop on Eco-town* (pp. 1-22). Penang, Malaysia: Jakarta Provincial Government.
- EZB. (2016). *Indonesian rupiah (IDR)*. Retrieved 07 20, 2016, from Wechsellkurs EUR IDR: <https://www.ecb.europa.eu/stats/exchange/eurofxref/html/eurofxref-graph-idr.en.html>
- GIZ. (2014). *Vertically Integrated (Nationally Appropriate Mitigation Actions (V-NAMAs))*. Retrieved from [mitigationpartnership.net](https://mitigationpartnership.net): [https://mitigationpartnership.net/sites/default/files/u1679/v-nama\\_-\\_tools\\_and\\_resources\\_2014.pdf](https://mitigationpartnership.net/sites/default/files/u1679/v-nama_-_tools_and_resources_2014.pdf)
- Hermansyah, A., & Amindoni, A. (2016, 02 11). *Indonesia opens 35 sectors to foreigners, closes 20 others*. Retrieved 08 25, 2016, from [TheJakartaPost.com](http://TheJakartaPost.com):

- <http://www.thejakartapost.com/news/2016/02/11/indonesia-opens-35-sectors-foreigners-closes-20-others.html>
- Holman Fenwick Willan (HFW). (2016, 06 01). *Indonesia: Whats New? - The Indonesia Negativ Investment List 2016 - Foreign Investment Opportunities Remain?* Retrieved 08 25, 2016, from [www.hfw.com](http://www.hfw.com): <http://www.hfw.com/downloads/HFW-Indonesia-whats-new-June-2016.pdf>
- INA. (2015, 07 09). No time to waste: Indonesia's Garbage Problem. *INA Magazine, 3rd Issue, July-September*, 29-35. Retrieved from <http://www.ina.or.id/images/stories/magazine/2015-July/29.pdf>
- InSWA. (2015). World Waste to Energy City Summit. *Waste to Energy in Indonesia - Challenges and Opportunities* (p. 16). London: InSWA (Indonesian Solid Waste Association).
- Irfai, Yanudiadi, B., & Suyadi. (2016). Landfills Leachates Quality and Quantity in Tidal Area in Banjarmasin Landfills, Indonesia. *Ressources and Environment*, 23-27.
- ISWA. (2016). *ISWA Report 2015*. Wien, Österreich: ISWA (International Solid Waste Association).
- Jong, H. N. (2015, 10 09). *Indonesia in state of waste emergency*. Retrieved from Jakarta Post: <http://www.thejakartapost.com/news/2015/10/09/indonesia-state-waste-emergency.html>
- Kabarone. (2016, 03 01). *Hasil Monitoring Koalisi Persampahan Nasional : Pengelolaan Sampah TPA Sumurbatu Sangat Buruk*. Retrieved 08 21, 2016, from [kabarone.com/regional/metropolitan/hasil-monitoring-koalisi-persampahan-nasional-pengelolaan-sampah-tpa-sumurbatu-sangat-buruk/](http://kabarone.com/regional/metropolitan/hasil-monitoring-koalisi-persampahan-nasional-pengelolaan-sampah-tpa-sumurbatu-sangat-buruk/)
- Kardono. (2007). Integrated Solid Waste Management in Indonesia . *EcoTopiaScience*, 629-633.
- KfW & ERM. (2015). *Advanced SMW Technologies for Indonesia*. Neu-Isenbug: ERM Environment Resources Management .
- KfW. (2016, 07 01). *Emmissionen und Städte - Indonesian*. Retrieved 08 22, 2016, from KfW: <https://www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Entwicklungsfinanzierung/L%C3%A4nder-und-Programme/Asien/Projekt-Indonesien-Klima-2015.pdf>
- KfW. (2016b, 06 01). *Projektinformation*. Retrieved 09 01, 2016, from [www.kfw-entwicklungsbank.de](http://www.kfw-entwicklungsbank.de): [https://www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Entwicklungsfinanzierung/Themen-NEU/Indonesien\\_Emissionen-und-St%C3%A4dte-Abfallmanagement\\_DE\\_Jun2016.pdf](https://www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Entwicklungsfinanzierung/Themen-NEU/Indonesien_Emissionen-und-St%C3%A4dte-Abfallmanagement_DE_Jun2016.pdf)
- LSE (London School of Economics). (2009). *The Global Climate Legislation Database* . Retrieved 08 18, 2016, from LSE (London School of Economics)/ Grantham Institute The Global Change Legislation Study: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/law/law-322009-environmental-protection-and-management/>
- MoEMR & TCF. (2015). *Waste to Energy Guidebook*. Jakarta: MoEMR Ministry of Energy and Mineral Resources & EU- Indonesia Trade Cooperation Facility.
- MoEMR. (2016). *Regulation of the Ministry of Energy and Mineral Ressources of the Republic of Indonesia No.21/2016 on the Purchase of Electricity from Biomass and Biogas Power Plants* . Jakarta: Ministry of Energy and Mineral Ressources (MoEMR).
- President of the Republic of Indonesia. (2016). *Presidential Decree - Republic of Indonesia*. Retrieved 08 25, 2016, from <http://www.balifokus.asia>: [http://media.wix.com/ugd/13eb5b\\_c4a3467ad0bf4100a7973fc8dd16b73d.pdf](http://media.wix.com/ugd/13eb5b_c4a3467ad0bf4100a7973fc8dd16b73d.pdf)
- Republic of Indonesia. (2008). Waste Management Law No.18/2008 . *Act of the Republic of Indonesia Number 18 Year 2008* . Republic of Indonesia.
- Republic of Indonesia. (2009). *Environmental Protection and Management Law (No.32/2009)*. Retrieved 08 18, 2016, from <http://albi-id.com/site/images/pdf/dl-regulation-no-32-year-2009.pdf>

- Sasaki, Shunsuke/ Arak, Tetsuya. (2014). Estimating the possible range of recycling rates achieved by dump waste pickers: The case of. *Waste Management and Research*, 474-481. Retrieved from <http://wmr.sagepub.com/content/32/6/474.short>
- State Ministry of Environment. (2008). *Indonesian Domestic Solid Waste Statistics*. Jakarta: Republic of Indonesia.
- State Ministry of Environment. (2008). *Practical Guidance for Waste Separation*. Jakarta: State Ministry of Environment - The Republic of Indonesia. Retrieved from <http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/Practical-Guidance-for-Waste-Separation.pdf>
- Towolioe, S., Permana, A. S., Aziz, N. A., Ho, C. S., & Pampanga, D. G. (2016). The Rukun Warga-based 3RS and Waste Bank as sustainable solid Waste Management Strategy. *Journal of the Malaysian Institute of Planners, Special Issue IV*, 181-196.
- Trisyanti, D. (2015). Waste to Energy in Indonesia - Challenges and Opportunities. *ISWA BEACON CONFERENCE*. Kuala Lumpur: Indonesia Solid Waste Association (InSWA) . Retrieved from [http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2015/04/KL-WtE-Conference-April2015\\_InSWA.pdf](http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2015/04/KL-WtE-Conference-April2015_InSWA.pdf)
- UNEP. (2015). *Global Waste Management Outlook*. UNEP (United Nations Environment Programme). Retrieved from <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO%20full%20report.pdf>
- Weltbank. (2012). *What a Waste - A Global Review of Solid Waste Management - Urban Development Knowledge Papers No.15*. Washington : Weltbank.
- Weltbank. (2014, 07 01). *Results-based Financing for Municipal Solid Waste, Urban Development Series Knowledge Papers No.20*. Washington : Weltbank.
- Weltbank. (2016a, 08 29). *Urban Population growth*. Retrieved from Worldbank.org: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.GROW>
- Weltbank. (2016b, 06 01). *Population 2015 by country*. Retrieved from Worldbank.org: <http://databank.worldbank.org/data/download/POP.pdf>
- Wijaya, C. A. (2016, 07 25). *Ahok red-faced over green award*. Retrieved from Jakarta Post: <http://www.thejakartapost.com/news/2016/07/25/ahok-red-faced-over-green-award.html>
- Wisnu, A. (2015, 03). Towards a Greener Future. *Sorotan - The Magazine of the Indonesian-German Chamber of Industry and Commerce*, 10-14.
- World Bank. (2012). Retrieved 08 25, 2016, from <http://documents.worldbank.org/curated/en/480921468285574267/pdf/E43650V10ENGLI00Box379885B00PUBLIC0.pdf>
- World Bank. (2013). *PROJECT INFORMATION DOCUMENT (PID) - Solid Waste Management Improvement Project for Regional and Metropolitan Cities*. Retrieved 08 24, 2016, from <http://documents.worldbank.org/curated/en/780881468771077280/pdf/PID0Print0P12713400404201201333533281897.pdf>

