

Tunesien

Tunesien ist ein Staat in Nordafrika, der im Norden und Osten an das Mittelmeer, im Westen an Algerien und im Süd-Osten an Libyen grenzt. Tunesien ist das östlichste der Maghreb-Länder. Die Fläche des Landes ist doppelt so groß wie die Österreichs. Die größte Nord-Süd-Ausdehnung beträgt rund 780 km, die größte Ost-West-Ausdehnung etwa 380 km. Die Mittelmeerküste misst ungefähr 1.300 km Länge [8].

Die wachsende Bevölkerung (ca. 1,2 % p.a.) in Verbindung mit einem starken Wirtschaftswachstum (6 % in 2007) führte in den vergangenen Jahren zu einer intensiveren Nutzung der natürlichen Ressourcen. Die Verschmutzung durch Abwässer und Abfälle hat in vielen Orten Tunesiens inzwischen ein bedrohliches Ausmaß angenommen. Die Kosten der Umweltschäden in Tunesien werden von der Weltbank mit 2,1 % des BIP beziffert [3].

Der Umweltschutz genießt eine Priorität in der nationalen Politik. Schwerpunkte dabei sind der Schutz der Trinkwasserressourcen und die Abfallentsorgung. Damit kommt Tunesien eine Vorbildrolle für andere Staaten der MENA-Region zu. Durch ein fortschrittliches Programm zur geordneten Entsorgung will die Regierung die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft stärken, den Tourismus fördern, Arbeitsplätze schaffen, Einnahmen generieren und neue Wege der Energiegewinnung eröffnen.

Im Hinblick auf die Entwicklung eines Abfallwirtschaftskonzeptes für Tunesien werden von manchen Fachleuten nur solchen Lösungen Erfolgchancen beigemessen, die an die soziokulturellen Bedingungen und Bedürfnisse der Bevölkerung angepasst sind und dem technischen und organisatorischen Know-how der Verwaltung entsprechen [3].

Tabelle 1: Basisdaten zu Tunesien; Quellen [1], [2], [4], [7], [13]

Fläche	163.610 km ²
Bevölkerung	rd. 10,01 Mio. Einwohner
Anteil der Stadtbevölkerung	ca. 65 %
Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf	7.500 US\$ (Stand: 2008)
Hausmüllaufkommen	2.500.000 t/a (2007)
Pro- Kopf-Hausmüllaufkommen	0,250 t/a
Emissionsintensität des Strommixes	0,627 Kg CO ₂ /kWh
CDM- Investitionsklimaindex 2006	53,1 von 100 (gute Rahmenbedingungen)
Korruptionsindex 2007	4,9 von 10 (10 = frei von wahrgenommener Korruption)

Der Industriesektor Tunesiens umfasst mehr als 14.000 registrierte Unternehmen, die sich vor allem in den Küstenregionen konzentrieren. Außer haushaltsähnlichen Abfällen fallen vor allem Sonderabfälle an, die einen hohen Anteil an gefährliche Stoffe enthalten. Die Ableitung schlammiger Industrieabfälle

ins Meer wurde bisher kaum erfasst. 12 % der genehmigten Industrieanlagen werden vom Umweltministerium als stark umweltverschmutzend betrachtet. Laut Schätzung der Umweltbehörde ANPE betrug das Industrieabfallaufkommen im Jahr 2000 ca. 320.000 Tonnen [3].

Tabelle 2: Tunesische Provinzhauptstädte mit Einwohnerzahl und wichtigstem Industriesektor; Quellen [3] und [8]

Region (Provinzhauptstadt)	Einwohnerzahl der Provinzhauptstadt	Wichtigster Industriesektor
Bizerta (Bizerta)	115.000	Zement- und Metallindustrie
Großtunis (Tunis)	2.380.500	Textil- und Metallindustrie
Sousse (Sousse)	173.047	Textilindustrie
Sfax (Sfax)	340.000	Olivenölgewinnung und Phosphatverarbeitung
Gabes (Gabes)	116.323	Chemische Industrie

Klimatische Bedingungen für abfallwirtschaftliche Projekte

Bei der Planung von Projekten, die eine Behandlung organischer Abfälle beinhalten, müssen auch die großen klimatischen Unterschiede innerhalb Tunesiens beachtet werden. Dort stoßen mediterranes und arides Klima aufeinander. Die Niederschläge nehmen von Nord nach Süd ab und von Ost nach West leicht zu. Mit zunehmender Entfernung vom Mittelmeer weicht sein ausgleichender Einfluss einem kontinentalen Klima. Die Mitteltemperaturen liegen im Januar bei 10 °C, im August bei 26 °C (Tunis). Südlich des Atlas herrscht ganzjährig trockenheißes Wüstenrandklima mit sehr unregelmäßigen Niederschlägen. Die Temperaturen erreichen hier Maximalwerte bis 45 °C. Niederschläge fallen fast nur in den Wintermonaten. Im Sommer kann es in Ausnahmefällen zu heftigen Regenfällen kommen. Während im Norden die jährliche Niederschlagsmenge bei 500-1.000 mm an der Nordküste und 1.500 mm im Gebirge liegt, ist im Süden die Verdunstung stärker als die unregelmäßige Niederschlagsmenge von allenfalls 200 mm pro Jahr. [8]

Tabelle 3: Klimadaten an ausgewählten Messstationen; Quelle [4]

Ort	Jahresniederschlag in mm/a	Jahresdurchschnittstemperatur in °C
Tunis	467	18,3
Gafsa	183	18,8

Die Abfallwirtschaft Tunesiens

Aufkommen, Zusammensetzung und Eigenschaften des Hausmülls

Das erfasste Hausmüllaufkommen in Tunesien betrug im Jahr 2007 rd. 2.500.000 Tonnen (vgl. Tabelle 1) bei einer prognostizierten Zuwachsrate von 2 % pro Jahr. Während das jährliche Pro-Kopf-Aufkommen in den städtischen Gebieten ca. 292 Kilogramm beträgt, entstehen im ländlichen Raum nur ca. 73 Kilogramm pro Person und Jahr [7]. Eine repräsentative Übersicht über die wichtigsten Eigenschaften des Hausmülls aus städtischen Gebieten Tunesiens zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Eigenschaften der städtischen Abfälle in Tunesien; Quelle [3]

Abfallparameter	Wert
Wassergehalt [%]	60 - 70
Organisches Material [%]	60 - 70
Kohlenstoff [% des Trockengewichts]	30 - 35
Stickstoff [% des Trockengewichts]	1,5 - 2,1
C/N	17 - 20
elektr. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	3.150 - 3.200
pH-Wert	6,9 - 7,2
Heizwert (kJ/kg Müll)	3.000 - 4.000

Die Abfallzusammensetzung variiert zwischen den ländlichen Regionen und den städtischen Bereichen Unterschiede. Der geringere Anteil an Papier-, Karton- und Kunststofffraktionen im ländlichen Raum ist bedingt durch einen bislang noch mäßigen Konsum an Fertigprodukten und abgepackten Waren.

Betrachtet man das gesamte Land, ist tendenziell ein Rückgang des Papieranteils und bei gleichzeitiger Zunahme des Kunststoffanteils festzustellen. In Summe lässt sich daher eine schrittweise Erhöhung des durchschnittlichen Heizwertes erwarten.

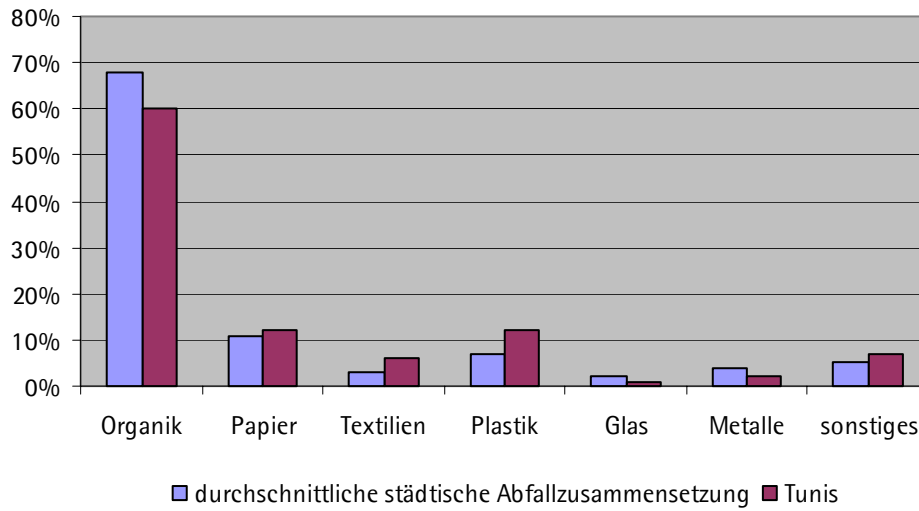


Abbildung 2: Abfallzusammensetzung im tunesischen Durchschnitt und zum Vergleich in Tunis

Quellen [3] und [7]

Etwa 3,2 % der gesamten städtischen Abfälle bestehen nach Expertenschätzungen aus Verpackungsabfällen [3]. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Tabelle 5: Zusammensetzung der Verpackungsabfälle aus städtischen Haushalten; Quelle [3]

Verpackungsabfall	Menge in % (ca.)
PET	35
HDPE	11
Weißblechdosen	28
Getränkedosen	18
Verbundkartons	4
Andere (Plastikfolien...)	4

Das Aufkommen an Sonderabfällen (gefährlichen Abfällen) betrug 2008 ca. 150.000 t und das Aufkommen an Krankenhausabfällen ca. 16.000 t [11].





Entsorgungsstrukturen

Erfassung

In einigen urbanen Zentren wird die Abfallsammlung von privaten Betreibern durchgeführt; die überwiegende Zahl der Kommunen jedoch führt die Sammlung selbst durch. Die Kommunen verfügen allerdings nur in wenigen Fällen über leistungsfähige Gerätschaften und insbesondere die Städte entsorgen die Haushalte meist mit einer zu hoher Frequenz, was zu überhöhten Erfassungskosten führt. In der Regel wird der Abfall in Müllsäcken an den Straßenrand gestellt oder in gemeinschaftliche Container geworfen. In den ländlichen Regionen stehen oft zu wenige geeignete Sammelfahrzeuge zur Verfügung, was zu einer unregelmäßigen Sammelfrequenz führt. Nach Einschätzung von Experten könnten bei einer Optimierung der bisher relativ ineffizienten Sammlung die Kosten um über 30 % gesenkt werden. Derzeit beträgt der Aufwand für Sammlung und Transport geschätzte 50 bis 60 % der gesamten Entsorgungskosten.

Deponierung

Im Jahr 2008 waren in Tunesien fünf geordnete Deponien in Betrieb, auf denen etwas weniger als die Hälfte der Siedlungsabfälle des Landes entsorgt wurden. Allerdings sind bei vier davon die Kapazitäten nahezu ausgeschöpft, daher sollen diese durch Deponien im Medjerdatal ersetzt werden. Zusätzlich gehen seit 2007 sukzessive neun Deponien in Betrieb. Damit werden, zusammen mit den Deponien, die sich in Planung oder Implementierung befinden, für ca. 80 % des tunesischen Siedlungsabfallaufkommens Möglichkeiten zur geordneten Deponierung bereit stehen. Diese bestehenden Deponien verfügen jedoch über keine Anlagen zur Nutzung des Deponiegases, so dass dieses unbehandelt in die Atmosphäre emittiert wird. Einen Überblick über die Versorgung Tunesiens mit geordneten Deponien zeigt das nächste Schaubild.

	in Betrieb
10 regionale Deponien und 43 Transferstationen erfassen den Müll von ca. 6,3 Mio. Einwohner	
	in Planung / Bau
5 regionale Deponien und ca. 45 Transferstationen erfassen den Mülls von ca. 2,1 Mio. Einwohner	
	in Vorbereitung
3 regionale Deponien und ca. 45 Transferstationen erfassen den Mülls von ca. 1,4 Mio. Einwohner	
	bislang unversorgt
ca. 0,3 Mio. Einwohner	

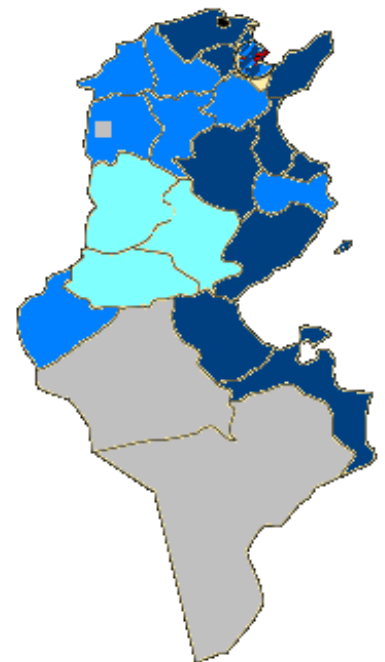


Abbildung 3: Anzahl geregelter Deponien; Quelle [7]

Für zwei Gouvernements im Süden stehen die Planungen demnach noch aus. Die Zentraldeponie in Tunis sowie sämtliche neuen Deponien sollen mit Anlagen zur Gasabfackelung ausgerüstet werden. Es ist vorgesehen, einen Teil der Projektkosten durch den Verkauf von Emissionsrechten (Certified Emissions Reductions – CERs) zu refinanzieren. Die Deponien befinden sich im Besitz der [Agence Nationale de Gestion des Déchets \(ANGed\)](#) – der nationalen Abfallbehörde. Der Betrieb der Deponien wird von privatwirtschaftlichen Unternehmen nach einer öffentlichen Ausschreibung durchgeführt. Die Vergabe erfolgt gewöhnlich über einen Zeitraum von fünf Jahren [11] und die Betreiber können mit einer Vergütung von ca. 10 € pro Tonne Deponiegut rechnen.

Es gibt zudem über das ganze Land hinweg rund 400 wilde Deponien. Als Hauptprobleme wilder Deponien gelten:

- Landverbrauch durch flächige Ausbringung der Abfälle, begründet durch das Fehlen von Maschinenteknik und nicht befestigten Untergrund
- Belastung des Oberflächen- und Grundwassers durch giftige Sickerwässer
- Produktion von großen Mengen an Deponiegas, wegen des hohen Anteils an organischem Material
- gesundheitsschädliche Rauch- und Gasemissionen durch Verbrennung der Abfälle
- Verbreitung von Seuchen (2003 infizierte sich ein beträchtlicher Bevölkerungsanteil Tunesiens an Bindehautentzündung)

Zu den vorhandenen geordneten Deponien sind folgende Detailinformationen bekannt (Quelle [11]):

- Eine Vorbehandlung der zu deponierenden Abfälle findet nicht statt.
- Es findet üblicherweise eine wöchentliche Abdeckung mit Rollbahn-Kompressen statt.
- Die angelieferten Abfallmengen werden mittels Brückenwaage gewogen.

Alle größeren Deponien Tunesiens werden von Müllsammlern (in Tunesien „Chiffonniers“ genannt) bewohnt. Diese durchsuchen den angelieferten Abfall auf Wertstoffe. Die Chiffonniers werden, trotz bekannter Gesundheitsrisiken, geduldet, da derzeit nur auf diesem Wege Wertstoffe und damit Sekundärrohstoffe aussortiert werden können. Händisch werden so vor allem Hartplastikgegenstände und Kartonagen aussortiert. Ihr monatlicher Verdienst, den sie von „Intermédiares“ erhalten, kalkuliert sich nach der Menge der sortierten sekundären Rohstoffe und liegt im Durchschnitt bei rund 600 Dinar. Im Vergleich zu den Müllkippen der großen, küstennahen Städte sind im Hinterland Müllsammler nur vereinzelt anzutreffen. Auf der Zentraldeponie Jebel Chekir in Tunis sind etwa 100 Müllsammler tätig, die etwa 5–10 t Abfall pro Tag aussortieren [7].

Um zukünftig einen Regelbetrieb der Deponien zu erleichtern, könnten die Chiffonniers in die formelle Arbeit (und damit die Betriebsabläufe) auf den Deponien integriert werden. Dies würde einen zusätzlichen Aufwand erfordern, welcher weder die betreibenden Firmen noch die Aufsichtsbehörde leisten wollen [3]. Bislang gelten jedoch viele Versuche, die Chiffonniers zu integrieren, als gescheitert.

Rücknahmesysteme und Recycling

Im Jahre 1998 wurde das System "Eco-Lef" zur freiwilligen Lizenzierung von Verpackungen eingeführt. Es regelt die Rücknahme und die Verwertung von Verpackungsabfällen und ist im Ansatz mit den dualen Systemen in Deutschland vergleichbar. Bisher wurden etwa 200 Sammelstellen geschaffen, die im Jahr 2007 rund 6.000 t Kunststoffabfälle sammelten. Momentan verwerten die Systembetreiber Kunststoffverpackungen aus Polyethylenterephthalat (PET) und Polyterephthalat (PT) sowie Metalldosen. Seit der Einführung von Eco-Lef konnte der recycelte Abfallanteil auf 5 % des Hausmülls gesteigert werden - erster Linie werden Papier/Pappe, Metalle und PET-Flaschen einer Wiederverwertung zugeführt (Quellen [3] u. [9]).

Ein weiteres Sammelsystem zum Zweck einer geordneten Wiederverwertung gibt es auch für Altöl und gebrauchte Ölfilter ("Eco-filtre" und "Eco-Zit"). In Pilotanlagen wird bereits die Hälfte der im Land verwendeten Ölfilter aufbereitet [7].

Auch für gebrauchte Batterien gibt es ein Rücknahmesystem, eine „filière“. Eco-Lef, Eco-filtre und Eco-Zit haben sich nicht nur positiv auf den Umweltschutz ausgewirkt, sondern haben darüber hinaus auch Arbeitsplätze für qualifizierte und unqualifizierte Arbeitskräfte entstehen lassen: Bisher wurden gut 50 kleine Recyclingfirmen im Großraum Tunis gegründet.

Derzeit werden in Tunesien rund 5 % des Hausmülls einem Recycling zugeführt [11].

Kompostierung

Das Potenzial für Kompostierung wird aktuell kaum ausgeschöpft. Es werden, trotz eines organischen Anteils von mindestens 60 %, lediglich etwa 0,1 % des Hausmülls kompostiert [11]. Organische Abfälle werden weder getrennt gesammelt noch nach der Sammlung getrennt. Für die geringe Menge Komposte aus organischen Abfällen fehlt eine Vermarktungsstrategie. Aktuell wird jedoch darüber nachgedacht, auf kommunaler Ebene auf dem Gelände von geplanten Umladestationen Sammelbehälter für Bioabfälle zu errichten.

In der Stadt Beja wurde mit Finanzierung durch KfW und GTZ 1992 eine Kompostierungsanlage errichtet, die von der [Agence Nationale de Protection de l'Environnement \(ANPE\)](#) betrieben wird und eine Jahreskapazität von 2.000 Tonnen Kompost hat. Diese Anlage zeigt nach Expertenmeinung, dass es in Tunesien möglich ist, durch eine Gesamtmüllkompostierung ein Kompostprodukt zu erzeugen, das sinnvoll verwertet werden kann. Aus Kostengründen wurde das Verfahren bisher jedoch nicht an anderen Standorten eingeführt [3].

Zukunftsoption: Ersatzbrennstoff-Produktion

Eine Nutzung der Abfälle zur Produktion von Ersatzbrennstoff findet bislang nicht statt. Ein relevantes Potenzial wäre zweifellos gegeben, verfügt Tunesien doch über eine bedeutende Zementindustrie, die einen preiswerten Ersatz für importierte fossile Brennstoffe gut gebrauchen könnte.

Der hohe Anteil organischen Materials im Abfall führt dazu, dass max. 15 - 20 % als Ersatzbrennstoff verwendet werden könnten. Dies entspricht einer Menge von 340.000 Tonnen pro Jahr in ganz Tunesien. Der Ersatzbrennstoff ist von niedriger Qualität und besitzt einen Brennwert von rund 14.000 kJ/kg. Operative Probleme entstehen durch die hohe Konzentration von Natriumchlorid in den Rohstoffen (v.a. Kalk und Ton). Die Produktionskosten für Ersatzbrennstoffe belaufen sich in Tunesien auf

50 – 55 US\$ pro Tonne und sind v.a. durch das mühsame (weil größtenteils händische) Aussortieren von Materialien mit hohem Brennwert bedingt [9].

Sonderinformation: Zementindustrie

Aufbereitete Abfälle aus Haushalten könnten, sofern sie bestimmte Kriterien erfüllen, wie in Deutschland auch in Tunesien in Form von Ersatzbrennstoffen (als Ersatz für fossile Brennstoffe) in der Zementindustrie eingesetzt werden.

Der Zementverbrauch in Tunesien beträgt rund 6 Mt pro Jahr. Dies entspricht einem pro-Kopf Verbrauch von 580 kg. Die jährliche Gesamtproduktion beträgt rund 7,3 Mt und ein Teil davon wird exportiert, v.a. nach Europa [9]. Die erste Zementfabrik wurde bereits 1936 in einem Vorort von Tunis errichtet. 1953 wurde eine zweite Fabrik in der Nähe der Stadt Bizerta gebaut, und in den siebziger Jahren ausgebaut. 2006 waren es insgesamt sieben Fabriken in Tunesien, überwiegend in unmittelbarer Nähe der Ballungsräume.

Die energiepolitischen Ziele der tunesischen Regierung zum Energiesparen, Ressourcen verteilen und Rationalisieren, sowie die damit verbundenen Preiserhöhungen zwangen die Zementindustrie, auf alternative Energiequellen umzusteigen. Derzeit verwenden je drei Fabriken Petrolkoks bzw. Naturgas. Nur die Zementfabrik in Bizerta verwendet Schweröl. Zur Zeit wird dort eine Anlage zum Mahlen von Petrolkoks und Kohle errichtet. Die meisten Zementwerke haben mit der Umweltbehörde eine Vereinbarung unterzeichnet, versärkt erneuerbare Energien einzusetzen, z.B. Energie aus Windkraft.

Im Rahmen des 10. Umweltentwicklungsplans wurden über 230 Millionen Tunesische Dinar für Investitionen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und Rohstoffhaltung in diesem Sektor ausgegeben. Weitere 307 Millionen sollen im Rahmen des 11. Plans investiert werden.

Alle Zementwerke haben vereinbart, die Norm „ISO 14001“ als Grundlage des Qualitätsmanagements zu verwenden. 2007 unterzeichneten alle Direktoren tunesischer Zementfabriken die „Charta zur nachhaltigen Entwicklung“ (Charter of Sustainable Development of the Tunisian Industry) [12].

Gesetzgebung in der Abfallwirtschaft

Es sind vor allem zwei Gesetze, die maßgeblich sind für die Abfallwirtschaft Tunesiens

1. Loi 96-41 du 10.06.96 sur la gestion des déchets + Décrets d'application
Gesetz 96-41 vom 10.06.96 zur Abfallwirtschaft inkl. Anwendungsbestimmungen
2. Sonderabfallkatalog aus dem Jahr 2000

Diese beiden Gesetze schreiben die Grundprinzipien für ein erfolgreiches Abfallmanagementsystem fest. So gilt in Tunesien wie in Deutschland das Verursacherprinzip. Vermeidung hat Vorrang vor der Verwertung und diese wiederum Vorrang vor der Beseitigung von Abfällen. Ferner ist geregelt, dass die Industrie zur ordnungsgemäßen Entsorgung ihrer Abfälle verpflichtet ist und nur lizenzierte Transportunternehmen die Erlaubnis bekommen können, gefährliche Abfälle zu transportieren [7]. Allerdings fehlen im Abfallgesetz konkrete Bestimmungen, welche auf die Vermeidung von festen Abfällen abzielen. Die Umsetzung der abfallwirtschaftlichen Ziele wird somit nicht durch konkrete Auflagen für die

Haushalte und die Industrie gefördert. Zudem fehlen Kontrollmechanismen für die Abfallbehandlung und -entsorgung [3].

Viele der in Tunesien gültigen Normen und Richtwerte wurden von Deutschland übernommen, so z.B. die Richtwerte der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) zu Höchstwerten für Schwermetallkonzentrationen.

1993 wurde das Programm „Programme National de Gestion des Déchets Solides“ (PRO.NA.G.DE.S) eingeführt. Ziel des Programms ist die Beseitigung wilder Deponien, die Errichtung von geordneten Deponien und die Durchführung von Pilotprojekten im Bereich der Wiederverwertung. Es ist vorgesehen, regionale Deponien in den Zentren der Provinzen zu errichten. Diesen Deponien werden dann bestimmten Kommunen und Umladestationen zugeordnet. Grundelemente des Programms sind zudem Entsorgungssysteme für Haushaltsabfälle, für industrielle und gefährliche Abfälle sowie für besondere Abfälle, wie zum Beispiel Schlachtabfälle, Krankenhausabfälle oder Klärschlamm [6].

Derzeit wird dieses Programm aktualisiert und durch ein Programm namens „Programme National de Gestion Intégré et Durable des Déchets“ (PRONGIDD) erweitert. Das neue Programm berücksichtigt nicht nur technische Aspekte, sondern insbesondere auch die notwendigen institutionellen und finanziellen Voraussetzungen für eine nachhaltige Abfallwirtschaft. Die Schwerpunkte sind die Finanzierung und die Optimierung von Müllsammlung und Transport, die Wiederverwertung, die Beteiligung des Privatsektors und die interkommunale Zusammenarbeit.

Staatliche Anreize für Unternehmen zur Förderung des Umweltschutzes werden durch Instrumente wie den „Fonds de Dépollution Industrielle“ (FODEP), einem Fond zum Abbau der industriellen Umweltverschmutzung, gesetzt. Probleme entstehen durch die Ausnutzung der staatlichen Vergünstigungen durch Unternehmen, welche damit Steuernachlässe erzielen, ohne die Abfälle tatsächlich einer Verwertung zuzuführen. Sie lagern sie in Hinterhöfen oder entsorgen sie auf wilden Deponien.

Zuständigkeiten und Ansprechpartner

Oberste Umweltbehörde Tunesiens ist die ANPE (Nationale Umweltbehörde). Diese ist zuständig für Umweltverträglichkeitsprüfungen und Kontrollen. Außerdem ist diese Behörde Träger der finanziellen Unterstützung im Rahmen des FODEP.

Das ANPE gilt derzeit als personell stark unterbesetzt, weswegen sie ihre Kontrollaufgaben nur unzureichend wahrnehmen kann. Daher plant die ANGED (National Abfallbehörde), bis zu 6 Kontrolleure für den Abfallbereich auszubilden und zu finanzieren, um die ANPE bei deren Aufgaben zu unterstützen

Die ANGED ging 2006 aus der ANPE hervor und ist direkt dem Umweltministerium unterstellt. Sie ist für Maßnahmen der Verwertung, der Behandlung und der sachgerechten Entsorgung von Abfällen sowie für Überwachung und Durchführung der Abfallbeseitigung und -verwertung zuständig. Diese Behörde arbeitet dezentral und hat Dependancen in verschiedenen Teilregionen Tunesiens, um ihre Überwachungsfunktion auch in den Regionen wahrnehmen zu können.

Die ANGED ist außerdem für die Errichtung von Anlagen zur Abfallbehandlung zuständig, der Betrieb dagegen wird von privaten Firmen, die auch das Gerät bereitstellen übernommen. Der Besitz der Anlage verbleibt aber bei der ANGED. In Zukunft soll dieses Modell (Contract de concession) dahingehend verbessert werden, dass nach dem Prinzip „design-build-operate“ bearbeitet. Hierbei konzipiert der Betreiber das Vorhaben, baut es und stellt das mobile Gerät selbst zur Verfügung. Die Anlage bleibt aber weiterhin Eigentum der ANGED.

Vor Ort besteht ein Gremium (comité régional de suivi) aus Vertretern des Gouvernements, der Kommunen und des Umweltministeriums. Es unterstützt die ANGED auf regionaler Ebene bei der Überwachung von Betrieben.

Für die Sammlung und den Transport von Abfällen (die sog. collecte) sind die Kommunen zuständig. Die Kommunen können zinsgünstige Kredite bei der Caisse de prêt (CSPCL) aufnehmen, die im Rahmen des Plan communal d'investissement (PIC) u.a. die Ausstattung mit Geräten für die Müllsammlung finanziert. Die CSPCL wird von AfD und EIB mit einer Kreditlinie unterstützt. Im Rahmen des PRONGIDD wird angestrebt, den Anteil der Privatsektorbeteiligung an Sammlung und Transport von derzeit 10 % auf 20 % bis zum Jahr 2011 zu erhöhen.

Für CDM-Projekte ist insbesondere die Designated National Authority (DNA) als eine erste Anlaufstelle zu nennen. Wichtig: Die DNA als Behörde im Umweltministerium führt die CDM-Geschäfte, nicht die Stadtverwaltungen. Eine ausführliche Beschreibung der tunesischen DNA wie auch der Genehmigungsprozedur für CDM-Projekte kann der von der GTZ im Jahr 2008 durchgeführten Länderstudie „[Stock-Taking Report and Assessment of the CDM Progress Status in Tunisia](#)“ entnommen werden (vgl. Quelle [14]).

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
<p>Agence Municipale des Services a l'Environnement (AMSE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung der Mülldeponien im Großraum Tunis • Bau von Kontrollierten Mülldeponien, Anlagen zur Abfallbehandlung errichten und deren Betrieb überwachen
<p>Agence Nationale de Gestion des Déchets (ANGED) Nationale Agentur für Abfallwirtschaft</p> <p>Mr. Francis Ast GOPA/GTZ Tunis Programme pour l'environnement ppe-gtz Responsable composante Gestion durable des déchets solides gdds</p> <p>Agence Nationale de Gestion des Déchets ANGED 6, rue El Amine El Abassi - 1002 Tunis-Le Belvédère</p> <p>Tél. : +216 71 281 918 Fax : +216 71 281 830 Mobile +216 98 331 191 E-mail: francis.ast@ppe-gtz.org.tn http://www.anged.nat.tn/home.php</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation und Kontrolle von durch feste Abfälle verursachte Umweltverschmutzungen • Evaluation von Unterlagen und Genehmigungsvorschlägen für Unternehmen der Abfallwirtschaft • Begutachtung und Studium von Genehmigungsanträgen für Anlagen und Betriebe, die im Abfallsektor tätig sind • Teilnahme an Informationskampagnen zur Abfallwirtschaft • Entwicklung von Plänen zum Management von Sonderabfällen

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
<p>Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) Nationale Umweltbehörde Tunesiens Internet: http://www.anpe.nat.tn</p>	<p>ANPE beteiligt sich an Studien zur Umsetzung des PRONAGDES-Programms. Die Abteilung Abfallwirtschaft übernimmt u.a. folg. Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung von Abfallstrategien. • Beauftragung und Kontrolle von Studien und Arbeiten der ANPE im Bereich der festen Abfälle.
<p>l'Agence Municipale du Traitement et de la Valorisation des Déchets (AMTVD)</p>	<p>Abfallbehandlungsbehörde im Großraum Tunis → Link zu einer Präsentation</p>
<p>Association pour la Protection de la Nature et de l'Environnement (APNE) 12 Rue Tantaoui El Jawhari E: Omrane 1005 Tunis Tel.: +216-1-288-141 Fax: +216-1-797-295 E-Mail: mohamedali.abrougui@atrpe.nrnt.tn</p>	<p>APNE ist eine Non-Profit Organisation im Bereich Umweltschutz. Durch Aufklärungskampagnen und andere Aktivitäten setzt sie sich für die Verbreitung der Kreislaufwirtschaft in Tunesien ein.</p>
<p>Designated National Authority (DNA) Ministère de l'Environnement et du Développement Durable/ Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie; Centre Urbain Nord - Immeuble ICF, 1080 Tunis; Tel.: 00216/70 72 86 44; E-Mail: DGEQV@mineat.gov.tn , Internet: www.environnement.nat.tn www.mdptunisie.tn</p>	<p>Fungiert als nationale Genehmigungsbehörde für CDM-Projekte. Internet-Auftritt gibt nähere Auskünfte über Genehmigungsablauf und mögliche Projekte.</p>
<p>École Nationale des Ingenieurs de Tunisie Le Belvedere Tunis BP 37</p>	<p>Die "Tunisia National School of Engineering" ist eine allgemein staatliche Universität. Sie bietet u.a. Studiengänge in den Bereichen Stadtplanung und</p>

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
<p>Belvedere Tel.: +216-1-514-700</p>	<p>Abfallmanagement an.</p>
<p>Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner für abfallwirtschaftliche Fragestellungen: M. Najeh Daly Directeur Général de l'Environnement et de la Qualité de la Vie Tel. : +216 71 702 779 Mail : DGEQV@mineat.gov.tn Internet : www.environnement.nat.tn</p>	
<p>Office National de l'Assainissement (ONAS) Nationale Abwasserbehörde Tunesiens</p>	<p>Ihre Aufgaben sind der Schutz des Wassers, die Ausarbeitung und Realisierung von integrierten Projekten zur Behandlung von Ab- und Regenwasser sowie des innerhalb der Gemeindegrenzen anfallenden Hausabfälle und andere Abfallstoffe.</p> <p>ONAS unterstützt und berät Organisationen im Kampf gegen Umweltverschmutzung die durch Hausmüll, Festmüll oder industrielle Abwässer entstehen und das Wassersystem gefährdet.</p>
<p>Ministère de l'Intérieur et du Développement Local</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des nationalen Programms für Sauberkeit und Umweltschutz • Organisation eines nationalen Tages für eine saubere Umwelt • Veröffentlichung von Ausschreibungen für den Ankauf von Ausrüstungsgegenständen durch die Gemeinden
<p>Gemeinden</p>	<p>Die Kommunen sind derzeit die einzigen auf lokaler Ebene relevanten, dem Innenministerium unterstellten Institu-</p>

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
	<p>tionen.</p> <p>Zuständig für die Einsammlung, die getrennte Erfassung, die Behandlung und die Ablagerung von Siedlungsabfällen auf kontrollierten Deponien.</p> <p>Sammlung und Transport durch eigene Abfallwirtschaftsbetriebe oder Dritte.</p>

Kosten und Finanzierung der Abfallwirtschaft [11]

Collecte (Sammlung und Transport)

- Sind zu 100 % von den Kommunen zu tragen. Die Kommunen können auf Grund-, Hotel und Immobiliensteuern zurückgreifen.
- Der größte Anteil an den Kosten fällt bei der collecte (Sammlung und Primärtransport) an. Die Kosten für die collecte sind je nach Standard der Gemeinden unterschiedlich hoch (zw. 30 und 70 TND/t im Jahr 2004). Sie machen im landesweiten Durchschnitt 35 % des kommunalen Budgets aus.

Investitionskosten der Anlagen

- Die Deponien für Siedlungsabfälle und gefährliche Abfälle sowie die Umladestationen, werden vom Umweltministerium (MEDD) finanziert.
- 2004 wurde mit der „eco-tax“ eine Umweltabgabe in Höhe von 5 % des Zollwertes importierter (Kunststoff)grundstoffe eingeführt, um die staatlichen Beiträge zu finanzieren.
- Das MEDD bemüht sich international um Geldgeber, v.a. aus dem Bereich der Entwicklungsbanken. Die Zusammenarbeit des MEDD mit der deutschen KfW Entwicklungsbank scheint gut zu funktionieren.

Betriebskosten der Anlagen

- werden zu mind. 80 % aus staatlichen und zu max. 20 % aus kommunalen Mitteln finanziert. Für die gefährlichen Abfälle ist vorgesehen, den Betrieb mittelfristig vollständig durch die verursachenden Unternehmen zu finanzieren – für die erste Phase übernimmt noch der Staat den fixen Teil der Betriebskosten.

Hinweis: Mit dem circulaire du MIDL 2002, décret 1482 von 1998 (code de la fiscalité locale) haben die Kommunen die Erlaubnis erhalten, Abfallgebühren von den Haushalten zu erheben. Bisher scheint allerdings noch keine Stadt von dieser Erlaubnis Gebrauch gemacht zu haben. Lediglich in Tunis gibt es

zumindest Ansätze einer verursacherbezogenen Kostenrechnung bei der Abfallentsorgung. Eine landesweite Umstellung liegt noch in weiter Ferne.

Weitere Ansprechpartner für (abfallwirtschaftliche) CDM-Projekte in Tunesien

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
<p>Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis (CITET)</p>	<p>Ausbildungsprojekte im Bereich der Abfallwirtschaft</p> <p>Forschungen und Entwicklungen im Bereich fester Abfälle</p> <p>Betreibt Labor zur Analyse von festen Abfällen</p> <p>Umweltforum (Eco-Forum) mit einer Ausstellung von deutschen Firmen über Produkte und Materialien aus Recyclingprozessen</p>
<p>Commission National pour le Développement Durable (CNDD)</p> <p>Internet : http://www.environnement.nat.tn/commission.htm</p>	<p>Der Kommission obliegt die Aufgabe, die Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in Entwicklungsplänen zu fördern.</p>
<p>Deutsch-Tunesische Industrie- und Handelskammer</p> <p>E-Mail: info@ahktunis.org</p> <p>Internet: www.ahktunis.org</p>	
<p>Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ)</p> <p>1. Projet CCC/GTZ: Appui à la mise en œuvre de la convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (UNFCCC)</p> <p>CDM-JI-Initiative BMU/GTZ Manager MENA region</p> <p>Dr. Jörg Linke Chef de Mission GTZ B.P. 753, 1080 Tunis-Cedex, Tunisie Tel.: +216 - 70 728 622</p>	<p>Die GTZ führt in Tunesien eine Reihe von Projekten im Bereich der technischen Entwicklungszusammenarbeit durch.</p> <p>Im Rahmen der CDM-JI-Initiative des Bundesumweltministeriums betreut die GTZ aus Tunesien heraus die MENA-Region (Manager MENA-Region: Dr. Jörg Linke).</p>

Organisation	Aufgaben und Kompetenzen
<p>Fax: +216 - 70728417 E-Mail: joerg.linke@gtz.de</p> <p>2. Programme Tuniso-Allemand pour l'Environnement (PPE) Dr. Wolfgang Morbach c/o Bureau de la GTZ BP 753, 1080 Tunis-Cedex, Tunisie Tel :+216 71 233677 Fax :+216 71 234722 E-Mail : wolfgang.morbach@gtz.de</p> <p>3. Promotion des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique M. Hansjoerg Mueller - Chef de mission GTZ/ANME - Tunis Montplaisir Tel.: +216 71 280355 ; Fax: +216 71 288950 E-mail: hansjoerg.mueller@gtz.de</p>	
<p>KfW Entwicklungsbank Kompetenzzentrum Wasser- und Abfallwirtschaft Palmengartenstraße 5 - 9 60325 Frankfurt / Main E-Mail: info@kfw-entwicklungsbank.de Tel.: 069 74 31-20 33 Internet: http://www.kfw-entwicklungsbank.de/DE_Home/Sektoren/Abfall/index.jsp</p>	<p>Die KfW Entwicklungsbank verfügt über langjährige Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit Behörden und anderen Institutionen Tunesiens.</p>
<p>UNEP Risoe Centre Risoe DTU, Bldg. 142 Frederiksborgvej 399 P.O. Box 49 DK 4000 Roskilde Denmark</p>	<p>Veröffentlicht sehr aktuelle Übersichten zu CDM-Aktivitäten weltweit im Internet unter : http://cdmpipeline.org</p>

Abfallwirtschaftliche CDM-Projekte

Zwei Projekte aus der Abfallwirtschaft sind bisher von der tunesischen "Designated National Authority" (DNA) genehmigt worden und befinden sich in der Validierungsphase. Es handelt sich dabei um das "[Djebel Chekir Landfill Gas Recovery and Flaring Project](#)" und um das "[Landfill Gas Recovery and Flaring 9 Bundled Landfills Project](#)". Träger der beiden Projekte ist die ANGED.

Eine Übersicht über den Stand bei abfallwirtschaftlichen CDM-Projekten in Tunesien zeigt Tabelle 6.

Tabelle 6: Abfallwirtschaftliche CDM-Projekte in Tunesien (Stand: Nov. 2008); Quelle: GTZ

Intitulé des projets	Porteur de projet	Démarrage de la période de crédit	Durée de la période de crédit	Potentiel d'évitement des GES (tCO ₂)			Etat d'avancement du projet dans le cycle MDP
				Sur durée de crédit	Jusqu'au terme de l'année 2012	Moyennes annuelles	
1-Récupération et torchage du biogaz de la décharge de Djebel Chekir I	ANGEd	2009	10 ans	2 420 292	1 054 004	242 029	Enregistré
2-Valorisation énergétique du biogaz de la décharge de Djebel Chekir I	ANGEd	2010	7 ans x 3	1 584 705	89 502	75 462	Non encore engagé dans le cycle MDP
3-Extension et valorisation énergétique du biogaz pour la décharge de Djebel Chekir II	ANGEd	2015	7 ans x 3	4 021 848	0	191 517	Non encore engagé dans le cycle MDP
4-Récupération et torchage du biogaz dans neuf décharges régionales (Neuf décharges I)	ANGEd	2009	10 ans	2 844 268	530 679	284 427	Enregistré
5-Valorisation énergétique du biogaz des neuf décharges régionales I	ANGEd	2010	7 ans x 3	4 651 859	55 099	221 517	Non encore engagé dans le cycle MDP
6-Extension et valorisation énergétique du biogaz des neufs décharges régionales II	ANGEd	2020	7 ans x 3	14 732 355	0	701 541	Non encore engagé dans le cycle MDP
7-Récupération et valorisation énergétique du CH ₄ de la nouvelle décharge du Grand Tunis	ANGEd	2011	7 ans x 3	3 192 485	57 955	152 023	Non encore engagé dans le cycle MDP
8-Récupération et valorisation énergétique du CH ₄ des trois décharges de Mahdia, Tozeur et Zaghuan.	ANGEd	2011	7 ans x 3	777 995	17 135	37 047	Non encore engagé dans le cycle MDP
9-Récupération et valorisation énergétique du CH ₄ des trois décharges de Gafsa, Kasserine et Sidi Bouzid	ANGEd	2011	7 ans x 3	752 915	11 455	35 853	Non encore engagé dans le cycle MDP
10-Récupération et torchage du CH ₄ des trois décharges contrôlées de Beja, Siliana, et Medjez El Bab	ANGEd	2009	10 ans	105 403	56 763	10 540	Non encore engagé dans le cycle MDP
11-Récupération et valorisation énergétique du CH ₄ des deux décharges de la Vallée de la Medjerda	ANGEd	2012	7 ans x 3	2 092 821	16 377	99 658	NIP en cours de préparation
12-Récupération et torchage du biogaz des dépotoirs de Sousse (Ezzouhour), Sfax (Thyna) et Nabeul (Ghar Ettfal)	ANGEd	2009	10 ans	791 202	443 581	79 120	NIP en cours de préparation
13-Etablissement d'unités de traitement anaérobie des lixiviats sur les décharges	ANGEd	2010	10 ans	52 908	14 342	5 291	Non encore engagé dans le cycle MDP
14-Etablissement d'unités de compostage des déchets verts en amont des décharges	Opérateurs privés	2009	10 ans	225 539	83 596	22 554	Non encore engagé dans le cycle MDP
15-Etablissement de 7 centres de traitement anaérobie des margines et valorisation électrique du biogaz	Opérateurs privés	2009	7 ans x 3	488 331	86 619	23 254	Non encore engagé dans le cycle MDP
TOTAL émissions évitées par le portefeuille MDP-DECHARGES (tCO₂)				38 734 927	2 517 107	1 204 993	

Ausblick

Für die Zukunft hat sich Tunesien ehrgeizige Ziele gesetzt. Bis 2011 sollen in der Abfallwirtschaft Projekte auf den Weg gebracht werden, die ca. 5,6 Mio. t CO₂e einsparen. Für die Jahre 2012 bis 2016 sind weitere Reduktionen vorgesehen.

Quellenverzeichnis

Nr.	Quellentitel	Organisation/ Autor	Veröffent- lichung	Kommentar
1	Erarbeitung einer nationalen Strategie zur Anpassung der tunesischen Landwirtschaft, Wassermanagement und Ökosysteme an den Klimawandel.	Dr. Jörg Linke	Juli 2007	http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/ina/vortraege/11_Linke_Anpassung.pdf
2	CDM-Markt Kompakt: Tunesien	Siegfried Breuer	August 2006	http://www.gtai.de/ext/anlagen/PubAnlage_5662.pdf
3	Strukturen und Entwicklungspotenziale der Abfallwirtschaft in Tunesien	Mohammed Sherif	August 2005	http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=976439085&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=976439085.pdf
4	Tunesien	Welt-in- zahlen.de	Stand 2008	http://www.welt-in-zahlen.de
6	PRO.NA.G.D.E.S Programm	République Tunisienne - Ministère de l'Environne- ment et du Développemen- t Durable	Dezember 2008	http://www.anpe.nat.tn/fr/article.asp?ID0=105&ID1=118&ID=118
7	Persönliche Information	-	Stand 2007	-
8	Länderinformation Tunesien	CIA The World Factbook	Januar 2009	https://www.cia.gov/
9	Tunisia: Waste management and the cement industry	Dirk Lechtenberg	Mai 2008	http://www.propubs.com/GC/articles/GC_April08_lechtenberg.pdf
10	WELTUM: Tunesien	WELTUM.de	2009	http://www.weltum.de
11	Persönliche Informationen als Antworten in einem Fragebogen.	Ridha Abbès C/o Bureau de la GTZ Tunis	2009	E-Mail : ridha.abbes@ppe-gtz.org.tn , Expert Déchet, GOPA / GTZ
12	Cement Industry in Tunisia	Arab Union for Cement and Building Materials - AUCBM	Mai 2007	http://www.aucbm.org/english/activiti/confs/6thEnvConf/CementIndustryInTunisia.htm

Nr.	Quellentitel	Organisation/ Autor	Veröffent- lichung	Kommentar
13	US Energy Information Administration (US EIA)	Country Energy Profiles	2009	Allgemeine Informationen zum Energiesektor: http://tonto.eia.doe.gov/country/index.cfm?featureclicked=4& Preisinformationen: http://www.eia.doe.gov/em eu/international/elecprih.html
14	Country Study Tunisia. Stock-Taking Report and Assessment of the CDM Progress Status in Tunisia	GTZ	2008	http://www.jiko-bmu.de/files/basisinformationen/application/pdf/cdm_market_overview_tunesien.pdf