



## Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Experiencias de Nueve Años de Cooperación Técnica  
Alemana en México

## Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft

Erfahrungen aus Neun Jahren Deutscher Technischer  
Zusammenarbeit in Mexiko

# Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Experiencias de Nueve Años de Cooperación Técnica Alemana en México

## Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft

Erfahrungen aus Neun Jahren Deutscher Technischer Zusammenarbeit in Mexiko



Ministerio Federal de  
Cooperación Económica  
y Desarrollo



Marzo de 2006 / März 2006

Impreso en México / *gedruckt in Mexiko*

Responsable/ <i>Verantwortlicher:</i>	Günther Wehenpohl
Autores/ <i>Autoren:</i>	Günther Wehenpohl / Christian Ambrosius
Diseño/ <i>Design:</i>	Christian Ambrosius
Fotografías/ <i>Fotografien:</i>	Archivo GTZ / <i>Archiv GTZ</i>

© Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn / Alemania  
[www.gtz.de](http://www.gtz.de)

Dirección en México / *Adresse in Mexiko:*  
Av. Santa Fé 170  
Col. Lomas de Santa Fé  
C.P. 01210, México D.F.  
[www.gtz.de/mexiko](http://www.gtz.de/mexiko)

ISBN: 970-9983-06-7

## ■ Prólogo

La Cooperación Técnica Alemana está comprometida con el desarrollo sustentable; en este sentido, se colabora con los sectores público, privado y la sociedad civil, en más de 120 países.

En 1995, la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM), que cambió su nombre en 2005 a Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM), solicitó el apoyo del gobierno alemán para realizar un proyecto en la gestión de residuos sólidos dirigido al fortalecimiento institucional para mejorar el manejo de los residuos sólidos en los municipios. En el mismo año el gobierno alemán, a través del Ministerio de Cooperación Técnica y Desarrollo (BMZ) encargó a la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH evaluar el concepto solicitado. La evaluación fue positiva, lo que se tradujo en la puesta en marcha del proyecto “Apoyo a la Gestión de Residuos Sólidos en el Estado de México” el 1° de abril de 1997.

El proyecto de cooperación se enfocó en los siguientes temas de asesoría: aspectos técnicos, marco jurídico, planeación estratégica, aspectos sociales, fortalecimiento institucional, así como la capacitación y difusión. Dichos elementos cubren todo el sector de la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos. El grupo meta de esta cooperación es la población en los municipios, que es la más afectada por un manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Después de una prórroga de la primera fase, debido a los alcances positivos de este proyecto de cooperación, el gobierno alemán acordó con el gobierno mexicano la continuación del proyecto en una segunda fase. Con su integración en el Programa “Gestión Ambiental y Manejo Sustentable de Recursos Naturales” la cooperación en el sector está asegurada hasta el año 2009. Con eso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) se convirtió en otra contraparte de la cooperación, adicionalmente a SMAGEM.

La presente documentación “Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Experiencias de Nueve Años de Cooperación Técnica” pretende dar al público tanto en México como en Alemania el conoci-

## ■ Vorwort

Die Deutsche Technische Zusammenarbeit hat sich zur nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. In diesem Sinn kooperiert sie mit dem öffentlichen und privaten Sektor sowie der Zivilgesellschaft in mehr als 120 Ländern.

Im Jahr 1995 beantragte das Landesumweltministerium des Bundesstaates Mexiko (SEGEM, seit 2005 SMAGEM) bei der deutschen Regierung Unterstützung zur Implementierung eines Projektes der integrierten Abfallwirtschaft, das sich an seine Gemeinden als die verantwortlichen Akteure der kommunalen Abfallwirtschaft richtet. Im selben Jahr beauftragte das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH mit der Evaluierung dieses Antrages. Das Ergebnis und die nachfolgenden Verfahrensschritte waren positiv, und somit konnte das Vorhaben „Dezentralisierung der Abfallwirtschaft im Bundesstaat Mexiko“ am 1. April 1997 offiziell die Arbeit aufnehmen.

Die Kooperation konzentrierte sich auf folgende Themenbereiche: technische Aspekte, rechtlicher Rahmen, strategische Planung, soziale Aspekte, Stärkung der Institutionen sowie Fortbildung und Verbreitung der Erfahrungen. Damit wird die gesamte Breite des Themas Abfallvermeidung und integrierte kommunale Abfallwirtschaft abgedeckt. Zielgruppe dieser Kooperation ist die Bevölkerung in den Gemeinden, die durch die Folgen einer unangemessenen Abfallwirtschaft am stärksten betroffen ist.

Nach einer Verlängerung der ersten Phase wurde in 2003 aufgrund der positiven ersten Erfolge der Zusammenarbeit zwischen der deutschen und mexikanischen Regierung die Fortsetzung des Vorhabens in einer zweiten Phase vereinbart. Die Integration dieses Projekts in das Programm „Umweltmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung“ sichert die weitere Zusammenarbeit bis zum Jahr 2009. Damit wurde gleichzeitig das nationale Umweltministerium SEMARNAT neben SMAGEM zum wichtigen Partner der Kooperation.

Die vorliegende Publikation „Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft - Erfahrungen aus Neun Jahren Technischer Zusammenarbeit“ beabsichtigt, der

Bevölkerung in Deutschland und Mexiko einen Überblick über die erzielten Wirkungen zu geben.

Der lange Weg der Kooperation zwischen den beiden Regierungen wurde von einer Vielzahl von öffentlichen und privaten Institutionen und Organisationen begleitet und unterstützt. Die in der vorliegenden Broschüre präsentierten Ergebnisse waren nur dank der harmonischen Zusammenarbeit zwischen den Akteuren möglich. Zahlreiche kritische und konstruktive Diskussionen führten zu den erzielten Ergebnissen und halfen dabei, Rückschläge zu überwinden.

Die Zusammenarbeit im Abfallbereich zwischen den beiden Ländern ist nicht beendet, aber sie ist nach neun Jahren an einem Punkt angekommen, an dem es sich lohnt, in Form eines Zwischenberichts über die Anstrengungen und Erfolge hunderter Personen zu berichten. Diese Anstrengungen sowie die signifikativen finanziellen Beiträge beider Regierungen lohnen sich, und die Wirkungen werden nachhaltig sein.

Dr.-Ing. Günther Wehenpohl  
Projektleiter der GTZ-Mexiko  
im Bereich der Abfallwirtschaft

miento sobre los logros obtenidos.

El largo camino de la cooperación entre los dos gobiernos ha sido acompañado y apoyado por diversas instituciones públicas y privadas así como por la sociedad. Los logros presentados en esta publicación solamente fueron posibles gracias a la cooperación armónica, entre todos los actores. Numerosas discusiones no solamente trajeron ganancias, sino también ayudaron a superar fracasos de manera crítica y constructiva.

Aunque la cooperación en el sector de residuos entre los dos gobiernos no ha terminado, se considera un momento importante para mostrar que, después de nueve años de cooperación en el sector, los esfuerzos de centenas de personas y de significativas contribuciones financieras por parte de los dos gobiernos valen la pena y que sus logros tienen un impacto sustentable.

Dr. en Ing. Günther Wehenpohl  
Asesor Principal de la  
Cooperación Técnica Alemana (GTZ)  
en el área de residuos sólidos en México

## **Nueve Años de Cooperación Técnica: Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos**

La Cooperación Técnica Alemana (GTZ)

La gestión de los residuos sólidos urbanos en  
México - un panorama general

La Cooperación Técnica en materia de  
prevención y gestión integral de los residuos  
sólidos urbanos en México

## **Lecciones Aprendidas - Una Retrospectiva**

1. Tecnologías ambientales para un gestión  
eficiente de los RSU

2. Estrategia integral de gestión de los RSU

3. Actualización de normas para la  
disposición final de residuos y apoyo a los  
municipios en su cumplimiento

4. Capacitación de técnicos y administrativos  
en una gestión integral de los RSU

5. Cooperación con actores relevantes y  
difusión de experiencias

6. Hacia un cambio de actitud

## **Neun Jahre Technische Zusammenarbeit: Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft**

Die Deutsche Gesellschaft für Technische  
Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Integrierte kommunale Abfallwirtschaft in  
Mexiko - ein Überblick

Die Technische Zusammenarbeit im  
Bereich der integrierten kommunalen  
Abfallwirtschaft in Mexiko

## **Lessons Learnt - Ein Rückblick**

1. Umwelttechnologien für ein effizientes  
kommunales Abfallmanagement

2. Einheitliche Strategie der kommunalen  
Abfallwirtschaft

3. Aktualisierung von Normen der  
Abfallablagerung und Unterstützung der  
Gemeinden bei ihrer Umsetzung

4. Fortbildung von Personal der  
Abfallwirtschaft

5. Kooperation mit relevanten Akteuren  
und Verbreitung von Erfahrungen

6. Förderung des Bewusstseinswandels

1

1

4

5

10

10

16

20

22

25

29

**Bilanz und Perspektiven nach Neun Jahren Technischer Zusammenarbeit**

**Conclusiones y Perspectivas después de Nueve Años de Cooperación Técnica** **32**

Wirkungen der Kooperation

Impactos de la cooperación 32

Ausblick und Perspektiven

Perspectivas futuras 35

Zeitstrahl: Schlüsselaktivitäten der Kooperation

Linea de tiempo: Actividades clave de la cooperación 37

Veröffentlichungen

Publicaciones 39

Abkürzungsverzeichnis

Abreviaturas 42



# Nueve Años de Cooperación Técnica: Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

## Neun Jahre Technische Zusammenarbeit: Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft

### ■ La Cooperación Técnica Alemana (GTZ)

La Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (Cooperación Técnica Alemana) es una empresa de derecho privado perteneciente al Gobierno Federal de Alemania cuyo propósito es la cooperación para el desarrollo sustentable de los países en desarrollo y las naciones inmersas en procesos de reforma, abarcando aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales. Su política se entiende como una “política estructural global” que parte de la premisa de una responsabilidad compartida por el mundo entre los países del norte y del sur.

Los proyectos de cooperación se llevan a cabo con contrapartes del sector público o privado de manera participativa bajo un esquema de co-financiamiento, en el cual los organismos ejecutores de los proyectos asumen una parte de los costos del proyecto y se involucran con personal propio. Es por ello que se considera a la GTZ como una empresa de utilidad pública que trabaja con gobiernos de otros países, empresas privadas y organismos internacionales como las Naciones Unidas o el Banco Mundial, aunque su aliado natural es el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania.

Por encargo de este ministerio, la GTZ desarrolló programas y proyectos en las áreas en las que Alemania tiene reconocida experiencia. En la República Mexicana la Cooperación Técnica ha apoyado, desde hace más de veinte años, proyectos dirigidos en su mayoría al fortalecimiento institucional de la política ambiental. Las áreas

### ■ Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH ist ein Unternehmen im Besitz der Bundesrepublik Deutschland, das weltweit im Bereich der Entwicklungszusammenarbeit tätig ist. Die Arbeit der GTZ baut auf der Erkenntnis auf, dass globale Herausforderungen gemeinsame Anstrengungen zwischen den Ländern des Südens und des Nordens erfordern. Die Kooperation mit Entwicklungs- und Transformationsländern versteht sich dabei als Teil einer globalen Strukturpolitik, die das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Aspekte verfolgt.

Die Kooperationsvorhaben werden gemeinsam mit Partnern aus dem öffentlichen oder privaten Sektor durchgeführt, die sich an den Kosten der Projekte beteiligen und eigenes Personal bereitstellen. Als gemein-



El presidente de la República Mexicana, Vicente Fox, entrega el Premio al Mérito Ecológico 2005 a un representante de la GTZ /  
*Der mexikanische Präsident, Vicente Fox, überreicht den Nationalen Umweltpreis 2005 an einen Vertreter der GTZ*

nütziges Unternehmen übernimmt die GTZ auch Aufträge von Regierungen anderer Länder und internationaler Organisationen wie Weltbank oder Vereinte Nationen. Die Mehrzahl der Projekte realisiert die GTZ jedoch im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

Im Auftrag des BMZ führt die GTZ Programme und Projekte in verschiedenen Bereichen durch. In Mexiko werden im Rahmen der Technischen Zusammenarbeit seit über 20 Jahren überwiegend Projekte im Bereich Umwelt- und Ressourcenschutz unterstützt, darunter die Verbesserung der Luftqualität im Tal von Mexiko, Ökoeffizienz in der Privatwirtschaft, Wassereinzugs-

prioritarias para la cooperación bilateral entre México y Alemania han sido: la calidad del aire, la gestión ambiental empresarial, la producción más limpia, el manejo de cuencas de agua, la gestión integral de residuos sólidos urbanos y de residuos peligrosos, y energía renovable. En junio de 2005, la labor de la GTZ en México en el tema ambiental recibió un reconocimiento especial por parte del Presidente de la República en el marco del Premio al Mérito Ecológico 2005, máximo galardón que otorga el gobierno federal a empresas, personas privadas y organizaciones civiles por sus iniciativas ambientales en México.

La GTZ fue fundada en 1975 y cuenta con la colaboración de más de nueve mil personas, la mayoría de ellos personal local que labora en 120 países de África, Asia, América



**El desarrollo sustentable**, según la Comisión Brundtland, significa el desarrollo económico presente sin interferir con la capacidad de desarrollo de generaciones posteriores. Es el desarrollo con una visión integral, en el que intervienen los aspectos económicos, sociales y ambientales.

Die Brundtland-Kommission hat **Nachhaltige Entwicklung** definiert als wirtschaftliches Wachstum der Gegenwart, das die Wachstumsmöglichkeiten kommender Generationen nicht beeinträchtigt. Der Begriff der Nachhaltigkeit beschreibt eine integrale Vision des Wachstums, das wirtschaftliche, soziale und ökologische Aspekte einschließt.

gebietsmanagement; Institutionenförderung im Altlastenbereich, kommunale Abfallwirtschaft sowie erneuerbare Energien. Im Juni 2005 erhielt die Arbeit der GTZ im Rahmen des jährlich verliehenen mexikanischen Umweltpreises eine besondere Auszeichnung für ihre Bemühungen um die soziale, wirtschaftliche, technische und ökologische Entwicklung in Mexiko.

Die GTZ wurde 1975 gegründet und zählt heute etwa 9.000 Mitarbeiter, von denen die Mehrheit als lokales Personal in 120 Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas sowie in den Transformationsländern Osteuropas beschäftigt ist. In der Zentrale der GTZ in Eschborn bei Frankfurt am Main arbeiten rund 1.000 Personen.

Latina, así como en los países en procesos de transformación de Europa del Este. La sede central de la GTZ se encuentra en la ciudad de Eschborn cerca de Frankfurt de Meno, en donde trabajan alrededor de mil personas.

## ■ La gestión de los residuos sólidos urbanos en México - un panorama general

En las últimas décadas la población mexicana sufrió un crecimiento desmesurado. En los años cincuenta el país contaba con 30 millones de habitantes, mientras que en la actualidad esa cifra rebasa los 100 millones. Este crecimiento se ha registrado principalmente en los centros metropolitanos, en donde una gran cantidad de personas busca empleo.

La Ciudad de México y sus alrededores con más de 20 millones de habitantes es hoy una de las metrópolis más grandes del mundo. Alrededor de 10 millones de personas viven en los municipios pertenecientes a la llamada zona conurbada en el Estado de México. La mayoría de los 14 millones de habitantes del Estado de México con sus 125 municipios vive en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) o en la Zona Metropolitana de Toluca.. Otros centros metropolitanos con gran generación de residuos son Guadalajara y Monterrey. Mientras en estas metrópolis el desarrollo económico es comparable con los de países industrializados, otras regiones marginadas como Chiapas y Oaxaca, incluso en el Estado de México, sufren por el sub-desarrollo.

El crecimiento urbano en México no ha sido acompañado por una planeación adecuada de su infraestructura, razón principal de los grandes problemas en materia ambiental que enfrentan los centros urbanos en México. Además de la calidad del aire y la escasez del agua, el manejo inadecuado de residuos sólidos representa uno de los problemas más importantes en el país tanto en las ciudades como en el campo. A esto se añaden los cambios en los patrones de consumo de la población, con lo que el volumen de los residuos sólidos generado aumenta día a día .

Las más de 20,000 toneladas de los residuos sólidos que se generan diariamente solamente en la ZMVM se depositan en el territorio del Estado de México. Los problemas infraestructurales que resultan de la necesidad de transportar y depositar las grandes cantidades afectan seriamente al Estado, que carece de sitios de disposición final adecuados. Muchos estos sitios carecen de las condiciones

## ■ Integrierte kommunale Abfallwirtschaft in Mexiko - ein Überblick

In den vergangenen Jahrzehnten hat die mexikanische Bevölkerung rasant zugenommen - im Vergleich zu 30 Millionen Einwohnern im Jahr 1950 zählt Mexikos Bevölkerung inzwischen mehr als 100 Millionen. Besonders stark wuchsen die urbanen Zentren, die durch die Hoffnung auf Beschäftigung Anziehungskraft auf die vielen Zuwanderer aus dem Landesinneren ausüben.

Mexiko-Stadt ist eine der größten Metropolen der Welt. Etwa 10 Millionen Menschen leben in den städtischen Randgemeinden, die bereits zum Bundesstaat Mexiko zählen und einen beträchtlichen Teil der Gesamtbevölkerung des Ballungsraums mit über 20 Millionen Einwohnern ausmachen. Die Mehrheit der 14 Millionen Einwohner in den 125 Gemeinden des Bundesstaates Mexiko lebt in städtisch geprägten Gemeinden, die zu der Metropole Mexiko-Stadt und seinen Randbereichen gehören, oder dem Ballungsraum Toluca. Weitere wichtige städtische und industrielle Zentren und somit große Abfallerzeuger in Mexiko sind die Städte Guadalajara und Monterrey. In diesen Metropolen ist die wirtschaftliche Entwicklung mit dem Stand von Industrieländern vergleichbar, während andere Regionen wie die Bundesstaaten Chiapas und Oaxaca ebenso wie die marginalen Regionen selbst innerhalb des Bundesstaates Mexikos wirtschaftlich unterentwickelt sind.

Weil das unkontrollierte urbane Wachstum nicht durch eine angemessene Planung der Infrastruktur begleitet wurde, sind Mexikos Städte heute mit enormen Umweltproblemen konfrontiert. Neben der schlechten Luftqualität und der unzureichenden Versorgung mit Trinkwasser stellt die ungelöste Abfallentsorgung eine der brennendsten Probleme dar, auf dem Land ebenso wie in den Städten. Die Veränderung der Konsumgewohnheiten lassen die zu entsorgenden Abfallmengen täglich wachsen.

Ein Großteil der 20.000 Tonnen Abfall, die alleine im Ballungsraum Mexiko-Stadt täglich entstehen, wird im



Bundesstaat Mexiko abgelagert, was große technische und logistische Anforderungen an Transport und Deponierung der Abfälle nach sich zieht. Angemessene Deponiestandorte sind knapp, so dass viele Abfälle illegal entsorgt werden. Austretende Gase und Sickerwasser verseuchen Boden, Grundwasser und Luft, mit hohen Risiken für die Gesundheit der Anwohner. Auch wenn Gesetze und Normen bestehen, die die Anforderungen an Deponiestandorte und die korrekte Ablagerung von Abfällen festlegen, waren die Gesetze in der Vergangenheit teilweise realitätsfern und ihre Umsetzung wurde unzureichend überwacht.

Die Zuständigkeit für die Abfallwirtschaft liegt bei den Gemeinden. Auf die Erfüllung ihrer Aufgaben sind sie

ambientales necesarias y contribuyen a la contaminación de suelos, aguas y aire por el efecto de los lixiviados y el biogas generados por la descomposición de los residuos, con serios riesgos para la salud de los habitantes. A pesar de que existen lineamientos y normas para la disposición final de los residuos en México, su aplicación en el pasado fue poco supervisada y con frecuencia las normas no se apegaron a la realidad.



La responsabilidad del manejo de los residuos sólidos urbanos recae en los municipios, quienes frecuentemente no están preparados para enfrentar esta tarea. Esta situación se

### Los residuos sólidos en México - Algunas cifras

- Diariamente se generan entre 800 y 1,200 gramos de RSU por persona en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Esto corresponde a una generación diaria de RSU de estimadamente 20,000 toneladas en esta zona
- Los costos de recolección y disposición de los RSU se estiman entre 240 y 640 pesos / tonelada en la ZMVM, dependiendo del tamaño de los municipios
- Se estima que existen entre 25 y 30 mil pepenadores en los tiraderos de la ZMVM, para quienes la basura es la principal fuente de ingreso
- Sólo se aprovecha entre 2% y 5% de los materiales potencialmente reciclables (principalmente papel, hierro y vidrio)



### Einige Zahlen zur Abfallwirtschaft in Mexiko

- Täglich werden im Großraum Mexiko-Stadt pro Kopf zwischen 800 und 1.200 Gramm Abfall produziert, was einer täglichen Menge Müll von 20.000 Tonnen entspricht
- Die Kosten für Abfallsammlung und Deponierung betragen zwischen 240 und 640 Pesos (29-60 Euro) pro Tonne Abfall, je nach Größe der Gemeinden
- Die Zahl der Müllsammler des informellen Sektors, für die die Sammlung und Sortierung von Wertstoffen die Haupteinkommensquelle darstellt, wird im Großraum Mexiko-Stadt auf 25 bis 30 Tausend Personen geschätzt
- In Mexiko werden nur 2 bis 5% der potentiell recycelbaren Materialien genutzt (v.a. Papier, Metall und Glas)

agrava puesto que cada tres años hay elecciones municipales que generalmente conducen a un cambio total tanto a nivel político como técnico. En consecuencia, existe poca continuidad de funcionarios que conocen la materia y problemática de los residuos sólidos a nivel municipal. A esto se añade la carencia de recursos financieros del sector para llevar a cabo la gestión de los residuos de manera satisfactoria, debido a que no se cobran tarifas para su recolección y disposición final.

Una tercera parte de los residuos no orgánicos que se generan en México son de material reciclable, pero muy poco de ello se reaprovecha puesto que no existen normas que obliguen a las empresas a fabricar productos retornables o aprovechar reciclables. Es de notar que los “pepenadores” del sector informal juegan un papel importante en el sistema de reciclaje al estar presente tanto en la recolección como en la separación de los materiales reaprovechables, sobre todo en los “tiraderos”, como se llaman los sitios de disposición final inadecuada en México.

## ■ La Cooperación Técnica en materia de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos en México

La problemática antes descrita y la creciente contaminación en el Estado de México llevó a la entonces Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM) (desde septiembre 2005 “Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México”, SMAGEM) a solicitar asesoría técnica al gobierno alemán en el año 1995. Después de dos años, el proyecto SEGEM-GTZ inició sus labores en 1997 y estableció sus oficinas en la Dirección General de Normatividad y Apoyo Técnica (DGNAT) de la misma Secretaría, renombrada a partir de 1999 en “Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación del Agua, Suelo y Residuos” (DGPCASR).

El objetivo del proyecto de cooperación SEGEM-GTZ es el fortalecimiento institucional de la Secretaría y de los municipios del Estado de México en materia de RSU y la transferencia de conocimientos técnicos, administrativos y legales, entre otros, para lograr que los municipios deben ejecutar sus tareas en la gestión de residuos sólidos de manera eficiente, buscando soluciones acordes a los

jedoch nicht ausreichend vorbereitet und eine Kontinuität von Fachkräften, die mit der Problematik der Abfallwirtschaft vertraut sind, ist kaum gegeben. Alle drei Jahre finden Wahlen auf Gemeindeebene statt, die in der Regel einen kompletten Personalaustausch auf allen zentralen Positionen zur Folge haben. Hinzu kommt, dass den Gemeinden die finanziellen Mittel fehlen, um Maßnahmen in der Abfallwirtschaft umzusetzen, denn Tarife für diese Dienstleistung werden nicht erhoben.

Rund ein Drittel der nicht-organischen Abfälle in Mexiko besteht aus recycelbarem Material, aber nur ein geringer Teil davon wird wiederverwertet, nicht zuletzt, weil staatliche Normen und Anreize für Unternehmer, Pfandflaschen zu vertreiben oder recycelte Materialien zu verwenden, nicht bestehen. Eine zentrale Rolle in der Recyclingwirtschaft spielen die Müllsammler des informellen Sektors, die während der Sammlung und auf den zahlreichen wilden Müllkippen wieder verwertbare Materialien sammeln, trennen und an Recyclingunternehmen weiter verkaufen.

## ■ Die Technische Zusammenarbeit im Bereich der integrierten kommunalen Abfallwirtschaft in Mexiko

Angesichts der zunehmenden ökologischen Belastung durch die ungelöste Abfallentsorgung stellte im Jahr 1995 das Umweltministerium des Bundesstaats Mexiko (damals noch *Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México* SEGEM, seit September 2005 umbenannt in *Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México*, SMAGEM) einen Antrag auf Unterstützung an die deutsche Regierung. Nach zwei Jahren bezog das Projekt SEGEM-GTZ im August 1997 seine Büroräume, innerhalb der Generaldirektion „Normen und Technische Unterstützung“, die ab 1999 in Generaldirektion „Vorbeuge und Kontrolle der Verschmutzung von Wasser, Boden und Abfall“ umbenannt wurde.

Das Ziel der Kooperation zwischen SEGEM und GTZ ist die institutionelle Stärkung des Landesumweltministeriums und die dezentralisierte Aufgabenerfüllung auf Gemeindeebene durch Förderung des Wissenstransfers u.a. in den Bereichen Technik, Recht und Verwaltung. Die Gemeinden sollen dadurch in die Lage

versetzt werden, ihre Aufgaben in der Abfallwirtschaft auf eine effiziente Weise wahrzunehmen. Angepasste Lösungen tragen gleichermaßen zum Schutz von Umwelt und Gesundheit der Bevölkerung bei, stehen in einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis, sind ästhetisch ansprechend und technisch ausgereift.

Eine integrierte kommunale Abfallwirtschaft strebt die weitmögliche Vermeidung und Wiederverwertung von Abfall an und beginnt bereits dort, wo Müll entsteht: in den Haushalten und Produktionsstätten selbst. Sammlung und Transport der Abfälle sind genauso

## Cuidando la salud y el medio ambiente, a través de una mejor prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos (RSU)

### Umwelt und Gesundheit durch ein besseres Integriertes kommunales Abfallmanagement schützen

Bestandteile der Abfallwirtschaft wie die Trennung des Mülls zu Zwecken des Recyclings und der Kompostierung. Die Abfallpolitik muss alle Elemente der integrierten Abfallwirtschaft gleichermaßen berücksichtigen. Besondere Bedeutung kommt dabei den Aspekten

principios de la salud pública, economía, ingeniería, estética, aceptación social y preservación ambiental.

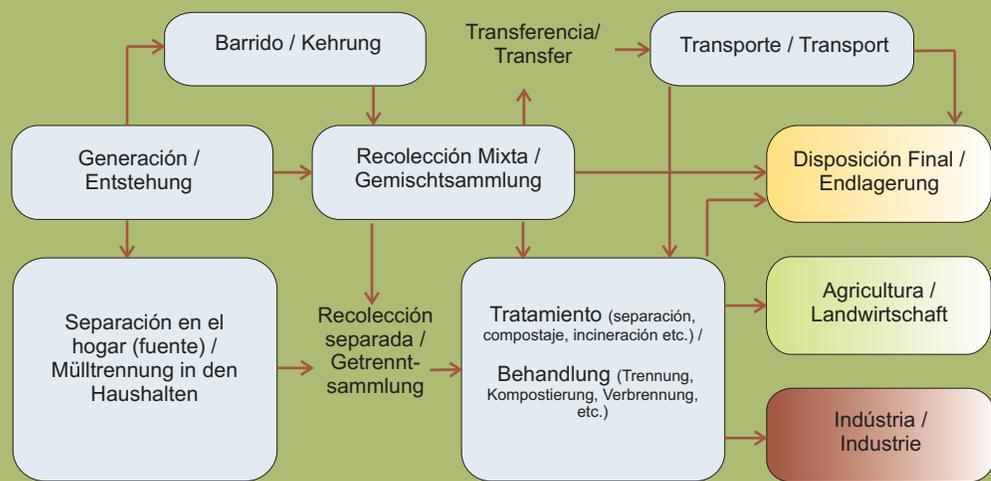
La prevención y gestión integral de los RSU incluye la generación en los hogares y unidades económicas así como la recolección, transporte y transferencia. Un aspecto importante es el tratamiento igual que la separación y el compostaje. El diseño de una política respecto a los residuos debe cumplir con todos los elementos que en su conjunto determinan el carácter integral de la gestión de residuos sólidos. Son fundamentales los aspectos de

reducir, reusar, reciclar y finalmente depositar los residuos restantes de forma adecuada y segura en sitios de disposición final que cumplen con la normatividad vigente.

Algunas de las actividades principales de la cooperación han sido la elaboración de manuales, conceptos y estrate-



### Elementos de un sistema integral del manejo de los RSU Elemente einer integralen Abfallentsorgung und -verwertung



© Günther Wehenpohl / Anna Lúcia Florisbela dos Santos

## Apoyo a la gestión de RSU - principales actividades de la cooperación

- Asesoría especializada a municipios en aspectos de gestión integral, en aspectos de planeación y en aspectos técnicos
- Elaboración de manuales y guías para facilitar la toma de decisiones
- Capacitación de técnicos y funcionarios
- Creación de redes de cooperación entre los integrantes del sector de RSU
- Asesoría en el marco normativo-jurídico así como en la implementación de las normas
- Participación en conferencias y seminarios a nivel nacional e internacional y difusión de experiencias

gías de gestión de residuos sólidos en los municipios, así como la capacitación de técnicos y funcionarios en este rubro. Eso incluye el fomento de la administración estatal para que apoyara los municipios y para facilitar la cooperación estrecha con ellos y otros actores relevantes.

Con el fin de crear un marco legal adecuado, se asesoró a organismos públicos para que las regulaciones y los procesos de toma de decisión fueran más transparentes y que las disposiciones y términos legales se ajustaran a las necesidades del sector.

A través de la difusión de experiencias en la materia, el proyecto buscó crear una mayor conciencia ambiental en funcionarios igual que en la población, ya que la gestión integral de los RSU requiere de una participación activa en reducir, separar, reciclar y almacenar los residuos restantes adecuadamente. Es crucial mostrar la viabilidad de medidas de protección ambiental, de manera que se promuevan iniciativas que tengan carácter piloto y que se puedan repetir en otros lugares.

Debido a los resultados positivos de los primeros cinco años, el Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo y la Secretaría de Ecología del Estado de

## Unterstützung der Abfallwirtschaft - die zentralen Aktivitäten der Kooperation

- Beratung von Gemeinden in institutionellen, planerischen und technischen Fragen
- Erarbeitung von Handbüchern und Leitfäden, um den Gemeinden die Entscheidungsfindung zu erleichtern
- Fortbildung von Technikern und Funktionären
- Bildung von Netzwerken zwischen den Beteiligten des Abfallsektors
- Beratung bei der Erarbeitung von nationalen und bundesstaatlichen Normen sowie deren Umsetzung
- Teilnahme an Konferenzen und Seminaren auf nationaler und internationaler Ebene und Verbreitung der Erfahrungen

der Vermeidung, der Wiederverwertung und schließlich der sicheren Deponierung der Restabfälle auf den jeweiligen, den geltenden Normen entsprechenden, Deponien zu.

Zentrale Aktivitäten der Kooperation waren die Erarbeitung von Handbüchern, Konzepten und Strategien des Abfallmanagements in den Gemeinden, sowie die Fortbildung von Technikern und Funktionären. Die Fortbildung des Personals der bundesstaatlichen Verwaltung erleichterte ihr die wirksame Unterstützung der Abfallwirtschaft mit den Gemeinden und anderen wichtigen Akteuren.

Mit dem Ziel, einen angepassten Rechtsrahmen zu schaffen, wurden öffentliche Einrichtungen darin unterstützt, Regulierungen und Entscheidungsprozesse transparenter zu gestalten, und Normen und Gesetze besser an den Bedürfnissen des Abfallsektors auszurichten.

Eine integrierte Abfallwirtschaft erfordert die aktive Mitarbeit der Bevölkerung. Nur so kann das Ziel der Vermeidung, der Trennung, der Wiederverwertung und schließlich der geordneten Deponierung der Abfälle zum

Erfolg führen. Um zu einem stärkeren Umweltbewusstsein in der Bevölkerung ebenso wie bei politischen Entscheidungsträgern und Mitarbeitern von Behörden beizutragen, wurden Pilotmaßnahmen gefördert, die zur Nachahmung ermutigen.

Nach den Erfolgen der ersten Projektphase entschieden das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung und das Umweltministerium des Bundesstaates Mexiko im Jahr 2002, das Projekt in einer zweiten Phase bis März 2005 fortzuführen. Von 1997 bis 2005 hat die Bundesrepublik Deutschland das Vorhaben mit insgesamt 3,3 Millionen Euro unterstützt. Seit April 2005 ist die deutsch-mexikanische Zusammenarbeit im Abfallsektor Teil des Programmes „Umweltmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung“, das eine enge Zusammenarbeit mit dem nationalen Umweltministerium (SEMARNAT) ebenso wie mit dem Landesumweltministerium (SMAGEM) und anderen privaten und öffentlichen Akteuren vorsieht.

Der folgende Rückblick zeigt relevante Erfolge der deutsch-mexikanischen Zusammenarbeit im Abfallsektor auf und fasst wichtige „lessons learnt“ für eine bessere kommunale Abfallwirtschaft in Mexiko zusammen.

México decidieron en 2002 prolongar la cooperación a una segunda fase, que duró hasta marzo de 2005. A lo largo de sus ocho años, el gobierno alemán apoyó al proyecto SEGEM-GTZ con una cantidad de 3.3 millones de Euros. Desde abril 2005, la cooperación entre México y Alemania en el sector residuos forma parte del programa “Gestión Ambiental y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales” que incluye una estrecha cooperación tanto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como con la SMAGEM y otros actores públicos y privados.

En el siguiente capítulo se presenta una breve retrospectiva de la cooperación mexicano-alemana en el sector de RSU, resumiendo sus logros más remarcables y evaluando las lecciones aprendidas para una mejor gestión de los RSU en México.



“Pepenedores” en Tultitlán,  
Estado de México /  
Müllsammler in Tultitlán im  
Bundesstaat Mexiko



Relleno Sanitario en  
Tlalnepantla, Estado de  
México /  
Abfalldeponie in Tlalnepantla im  
Bundesstaat Mexiko



# Lecciones Aprendidas - Una Retrospectiva

## Lessons Learnt - Ein Rückblick

### 1 Umwelttechnologien für ein effizientes kommunales Abfallmanagement

Zahlreiche Technologien erlauben heutzutage die umweltfreundlichere Behandlung und Deponierung von Abfällen. Neue Umwelttechnologien sind in Mexiko jedoch oft nicht bekannt und werden kaum angewandt. Das fehlende Wissen in den Gemeinden über technologische Optionen und ihre korrekte Anwendung kann zu falschen Planungsentscheidungen und Fehlinvestitionen führen.

Aus diesem Grund ist es wichtig, die Gemeinden über die bestehenden technologischen Möglichkeiten aufzuklären und Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologien aufzuzeigen. Um die Gemeinden bei ihrer Entscheidungsfindung in technologischen Fragen zu unterstützen, hat das Projekt die Verbreitung von technologischem Know-how im Abfallsektor durch Beratungen, Fortbildungen und Informationsmaterialien gefördert und Pilotprojekte mit technologisch führenden Unternehmen im Abfallsektor unterstützt.

### 1 Tecnologías ambientales para una gestión eficiente de los RSU

Hoy en día existen muchas formas que permiten el tratamiento y disposición de los RSU con un menor impacto ambiental. Sin embargo, por ser tecnologías pioneras en México, su aplicación es reducida. La falta de conocimiento de los municipios sobre tecnologías y su aplicación correcta puede llevar a decisiones erróneas e inversiones de poca viabilidad económica.

Por esta razón, es primordial facilitar a los municipios la toma de decisiones en cuanto a las mejores soluciones tecnológicas y su relevancia en el ámbito local. El proyecto apoyó la difusión de know-how tecnológico en el sector de residuos a través de asesorías, capacitaciones y materiales informativos. Asimismo, se diseñaron proyectos piloto de cooperación con empresas de vanguardia en el manejo de residuos que contribuyeron a la transferencia de tecnologías ambientales.



## Asesoramiento a los municipios sobre alternativas de disposición final

El proyecto asesoró a los municipios sobre las diferentes opciones tecnológicas de disposición final de los RSU y aclaró sus ventajas y desventajas en contextos concretos. Con el fin de ofrecer a los municipios un manual práctico que les ayudara a tomar las decisiones correctas, SEGEM y GTZ publicaron en 2002 la *Guía de Toma de Decisión: Alternativas de Rellenos Sanitarios*, que evalúa cuatro opciones tecnológicas relevantes en el contexto mexicano: El Relleno Sanitario Tradicional, el “Relleno Seco”, el Tratamiento Mecánico-Biológico y el Relleno Manual. El manual sirvió a los municipios en varias ocasiones en la toma de decisión. Además, cientos de personas interesadas ya consultaron el manual vía internet.



## Promoción de alternativas de tratamiento: Separación y reciclaje

Una tercera parte de los residuos que se generan pueden ser reciclados, que incluye a los materiales biodegradables e inorgánicos. Sin embargo, el reciclaje a gran escala todavía tiene un gran potencial en México y ha sido poco apoyado por las leyes del país, por lo que sólo se aprovecha entre el 2% y el 5% de los materiales reciclables. La nueva Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGPGIRS) del año 2004 significa un avance en este contexto, ya que establece mejores condiciones para la separación y el aprovechamiento de los residuos sólidos. Sin embargo, varios años pasarán antes de observar los impactos de esta nueva ley. Un mayor aprovechamiento de los residuos sólo puede ser obtenido en combinación con la separación de los residuos en las fuentes de generación (los hogares), la recolección separada de estos materiales y su entrega a los centros de acopio, donde se realiza una nueva clasificación antes de su venta a la industria. La LGPGIRS exige la

## Beraterung der Gemeinden zu Alternativen der Abfallagerung

Das Vorhaben hat die Gemeinden zu den unterschiedlichen technologischen Optionen der Deponierung beraten. Um ihnen eine praktische Handreichung zur Entscheidungsfindung zur Verfügung zu stellen, veröffentlichten SEGEM und GTZ im Jahr 2002 ein *Handbuch zur Entscheidungsfindung: Alternativen der Endlagerung* und verteilten ihn an die Gemeinden. Die Veröffentlichung bewertet vier verschiedene für Mexiko relevante technologische Optionen: Die traditionelle Abfalldeponie, die Deponie mit vorheriger hoher Kompaktierung, die Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung in Kombination mit Deponierung sowie manuell betriebene Deponien. Das Handbuch wurde vielfach bei konkreten Entscheidungen im Bundesstaat Mexiko herangezogen und darüber hinaus auch über das Internet mehrere hundert Male kontaktiert.



Compactación para un “Relleno Seco” / Abfallkompaktierung

## Förderung von Alternativen der Abfallbehandlung: Abfalltrennung und Recycling

Zwei Drittel aller anfallenden Abfälle besteht aus wiederverwertbaren anorganischen und organischen Materialien. Recycling hat in Mexiko noch ein hohes Potenzial. Es gibt keine konkretisierenden Gesetzgebungen, die diesen Sektor unterstützt, so dass lediglich 2% bis 5% der Wertstoffe genutzt werden. Das neue nationale Gesetz zur integrierten Abfallwirtschaft (LGPGIRS) aus dem Jahr 2004 bedeutet einen Fortschritt, da es konkrete Vorgaben zu einer besseren Abfallnutzung enthält. Trotzdem werden mehrere Jahre vergehen, bis es schließlich seine Wirkung zeigt. Eine bessere Nutzung der Abfälle hängt einerseits von einer konsequenten Mülltrennung in den Haushalten ab, andererseits von ihrer getrennten Sammlung und



Centro de acopio para el reciclaje de materiales en Cocotitlán, Estado de México / Sammelstelle für Abfallrecycling in Cocotitlán im Bundesstaat Mexiko

Zwischenlagerung in Sammelstellen, wo sie klassifiziert und schließlich an Recyclingunternehmen weiter verkauft werden. Zwar fordert das neue Abfallgesetz die Trennung und getrennte Sammlung der Abfälle, die Umsetzung erfolgte bisher jedoch erst in wenigen Gemeinden.

Zwei Studien zeigen das Potenzial im Recyclingsektor Mexikos, ebenso wie die politischen, sozialen und rechtlichen Hindernisse, die einer besseren bisherigen Nutzung im Weg stehen. Die Studien *Möglichkeiten einer intensiveren Nutzung recycelbarer Abfälle* (2003) und *Recyclingmarkt in Mexiko* (1999) schlagen konkrete Maßnahmen zur Unterstützung des Sektors vor und versorgen Entscheidungsträger mit wichtigen Informationen. Die Veröffentlichung *Technische Information zum Recycling* (2003) erörtert verschiedene Technologien zur Verwertung von Wertstoffen. Sensibilisierungskampagnen einschließlich Seminare zu Kompostierungs- und Recyclingtechniken haben das Bewusstsein bei Gemeinden und Bevölkerung für den ökologischen und wirtschaftlichen Nutzen der Wiederverwertung von Abfällen erhöht.

### Kompostierung - einfache Technologie mit hohem ökologischen Wert



Kompostierung ist eine verhältnismäßig einfache Technologie, die eine umweltfreundliche Behandlung organischer Abfälle erlaubt. Mit dem Kompost entsteht ein kommerzialisierbares Produkt, das als Bodenverbesserer in der Landwirtschaft genutzt werden kann. Gleichzeitig werden die für Biogas und Sickerwässer verantwortlichen Abfälle auf Deponien reduziert. In Mexiko besteht die Hälfte aller Abfälle aus organischen Materialien, die zu Kompost verarbeitet werden könnten. In der Praxis nimmt die Kompostierung mit weniger als 0,1% der organischen Materialien bislang nur einen unbedeutenden Stellenwert ein.

Wegen seiner geringen Verbreitung in Mexiko wurde der Kompostierung im Rahmen der Kooperation eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Gemeinden, die bereits über Erfahrungen mit der Kompostierung

separación de los residuos, pero solamente en pocos municipios están implementadas las medidas hasta el momento.

Se publicaron dos estudios para mostrar el potencial que hay en México en el sector del reciclaje. Asimismo muestran las limitaciones y necesidades que se encuentran en el ámbito político, social y legal. Los estudios *Posibilidades y Medidas de Intensificar el Aprovechamiento de Residuos Reciclables* (2003) y *El Mercado de Reciclables en México* (1999) proponen medidas de fomento al sector residuos y proporcionan a los funcionarios información importante para la toma de medidas correctas. La publicación *Información Técnica sobre Reciclaje* (2003) contempla diversas tecnologías para el reciclaje de sub-productos inorgánicos. Mediante una campaña de sensibilización que incluyó seminarios sobre compostaje y reciclaje, los ciudadanos y personal de municipios tomaron mayor conciencia del aprovechamiento de los RSU.



### Compostaje - técnica sencilla con valor ambiental

El compostaje es una técnica relativamente simple que permite transformar los residuos orgánicos. Entre sus beneficios destacan la facilidad con que se puede generar un producto comercial para el uso en agricultura (abono), además de que reduce el impacto ambiental, puesto que es de la materia orgánica de donde provienen en su mayoría los lixiviados y el biogas. En México, la mitad de los RSU se constituyen de material orgánico que podría convertirse en composta, desafortunadamente, la puesta en práctica de esta tecnología se ve todavía muy limitada en el país, con sólo 0,1% de los residuos orgánicos.

Debido a esto, se dio un enfoque especial a éste tema. Se invitó a los municipios que ya aplicaron métodos de compostaje y se logró que los municipios intercambiaran experiencias entre ellos en forma horizontal. Se realizaron

varias capacitaciones teóricas y prácticas y se promovió además del compostaje sencillo el lombricomposteo.

Para facilitar a los municipios la decisión a favor de este tratamiento, durante ambas fases del proyecto se dio asesoría y capacitación a casi todos los municipios del Estado de México en el tema de compostaje. Quince municipios ya aplican exitosamente el compostaje y algunos de ellos incluso comercializan el abono que generan, aún que la mayoría del producto es usada por los municipios directamente o se regala a la población. Para la divulgación de las experiencias a nivel nacional, se realizó una publicación en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología (INE). En el Estado de México se elaboró una Norma Técnica Estatal Ambiental sobre los “mejoradores de suelo”, como se definió la composta, y que fue publicada al inicio de 2006. Con esto se dio otro paso importante para garantizar un producto de buena calidad..



## Generación de energía a partir de biomasa - un concepto innovador

Generar energía a partir de biomasa es un concepto ambientalmente amigable que permite tratar residuos al mismo tiempo que genera energía, a través de procesos térmicos o bacteriológicos de forma anaeróbica. Considerando que a nivel mundial la demanda de energía está creciendo al mismo tiempo que aumentan los precios de los combustibles fósiles, la energía renovable ocupa un lugar cada vez más importante. A parte de las tecnologías ya conocidas en México, las nuevas tecnologías que entran al mercado, en ocasiones no están lo suficientemente probadas. Los responsables municipales y estatales se encuentran confrontados con nuevas opciones tecnológicas, muchas veces sin tener los conocimientos suficientes para la toma de decisión.

verfügten, wurden eingeladen, darüber zu berichten. Auf diese Weise konnte ein horizontaler Erfahrungsaustausch zwischen den Gemeinden erreicht werden. Mehrere theoretische und praktische Fortbildungen wurden durchgeführt und die einfache Kompostierung ebenso wie die Wurmkompostierung in den Gemeinden gefördert.

Um den Gemeinden die Entscheidung zu Gunsten der Einrichtung von Kompostierungsanlagen zu erleichtern, wurden in den beiden Projektphasen Initiativen in nahezu allen Gemeinden des Bundesstaates beraten, von denen 15 entsprechende Maßnahmen durchführen. Der gewonnene Kompost wird in Einzelfällen kommerziell vermarktet, überwiegend jedoch direkt von den Gemeinden genutzt oder auch verschenkt. Zur Verbreitung der Erfahrungen mit der Kompostierung auf nationaler Ebene erfolgte eine gemeinsame Veröffentlichung mit dem Nationalen Ökologie-Institut (INE). Anfang 2006 wurde eine neue bundesstaatliche Norm zu den sogenannten „Bodenverbessern“ - so die Definition für den Kompost - verabschiedet. Damit ist ein weiterer wichtiger Schritt auf dem Weg getan, ein qualitativ anspruchsvolles Produkt auf der Basis organischer Abfälle zu garantieren.

## Energiegewinnung aus Biomasse - ein innovatives Konzept

Energiegewinnung aus Biomasse ist ein umweltfreundliches Konzept, das es erlaubt, organische Abfälle zu behandeln und gleichzeitig Energie aus anaerobischen Prozessen zu erzeugen. Bakterielle Prozesse zersetzen unter Luftabschluss organische Abfälle und erzeugen so nutzbares Biogas. Angesichts der Tatsache, dass die globale Nachfrage nach Energie stetig wächst, während gleichzeitig die Preise für fossile Rohstoffe steigen, nehmen erneuerbare Energien einen zunehmend wichtigen Platz bei der Versorgung ein. Neben den bereits in Mexiko bekannten Technologien treten neue, weniger erprobte Formen der alternativen Energienutzung auf den Markt. Die Verantwortlichen in den Gemeinden und Bundesstaaten stehen diesen neuen technologischen Optionen gegenüber, ohne über solide Kenntnisse zu

deren Beurteilung zu verfügen. Eine dieser neuen Technologien ist die Reformierung biogener Reststoffe, die in Deutschland pilothaft erprobt wurde. Eine Veröffentlichung in 2004 zu einer Pilotanlage in Deutschland, dem so genannten „Blauen Turm“, hat zur Verbreitung des Wissens über Möglichkeiten und Grenzen dieser Technologie in Mexiko beigetragen.

Una de estas nuevas tecnologías es “la reformación de biomasa”, probada en forma piloto en Alemania. La publicación *Reformación Graduada de Residuos Biogenos - la Torre Azul* (2004) contribuyó a la difusión del conocimiento sobre su potencial y sus limitaciones en México.



## PPP - Public Private Partnerships

Die enge Kooperation mit dem Privatsektor ist Teil einer ganzheitlichen Entwicklungsstrategie. Auf dem Weltwirtschaftsforum 1999 hat der Generalsekretär der UNO, Kofi Annan, die Unternehmer zur Teilnahme an einem globalen Pakt aufgerufen, der öffentliche, private und zivilgesellschaftliche Gruppen im Kampf gegen die weltweiten sozialen und ökologischen Herausforderungen vereint.

Una cooperación estrecha con el sector privado es parte de una estrategia integral del desarrollo. En el Foro Económico Mundial de 1999, el Secretario General de la ONU, Kofi Annan, invitó al mundo empresarial a participar en un pacto global, que uniera organismos públicos, privados y de la sociedad civil para hacer frente a los grandes retos sociales y ambientales que el mundo enfrenta.

Public Private Partnerships (PPP) beschreiben eine Allianz zwischen Privatwirtschaft und öffentlichem Sektor zur Verfolgung des gemeinsamen Ziels nachhaltiger Entwicklung. Kofinanzierte Projekte nutzen den Geschäftsinteressen der Unternehmer und schaffen gleichzeitig einen entwicklungspolitischen Mehrwert, z.B. Armutsreduzierung, Technologietransfer oder Umweltschutz.

Por Public Private Partnerships (PPP), que significa proyectos de participación pública-privada, se entiende una alianza entre empresas privadas y el sector público con el objetivo de contribuir al desarrollo sustentable. Los proyectos de financiamiento compartido sirven a los intereses comerciales de las empresas, y, al mismo tiempo, generan un valor adicional para la sociedad, en forma de cuidado al medio ambiente, transferencia de tecnología o reducción de pobreza.



## Reducción del impacto ambiental gracias al tratamiento mecánico-biológico



Con la empresa alemana FABER-AMBRA® se realizó un PPP para un proyecto pionero del tratamiento mecánico-biológico en el municipio de Atlacomulco. Con esta tecnología se ha logrado reducir los posibles efectos ambientales negativos que puede causar la disposición final inadecuada de los residuos, puesto que los residuos pre-tratados minimizan el riesgo de contaminación. El proyecto piloto está abierto para visitantes de todo México con fines de referencia y capacitación. Además de introducir una tecnología adaptada en México, el proyecto tomó en cuenta el contexto social y los intereses derivados del mismo, e integró a los pepenadores en el concepto de la gestión de los residuos. Este concepto global se difundió a otros municipios que prevén adoptar la tecnología de tratamiento mecánico-biológico en un futuro.

El proyecto PPP con aportación financiera adicional del gobierno alemán concluyó en junio 2003. Desde entonces, la empresa FABER-AMBRA®, que aportó sus conocimientos técnicos y capacitó a la contraparte, continúa cooperando con el municipio de Atlacomulco que estará a cargo de la gestión de los RSU. La empresa está en negociaciones con otros municipios del país que han declarado su interés en esta tecnología.

## Sustitución de combustibles fósiles en plantas cementeras: Coprocesamiento de residuos sólidos



Una alianza estratégica en forma de PPP se realiza con la empresa cementera suiza Holcim-Apasco, uno de los líderes mundiales en la producción y comercialización de cemento, concreto y agregados. El coprocesamiento de determinados tipos de residuos en el proceso de producción de cemento es un proceso reconocido a nivel mundial, que ayuda a sustituir combustibles fósiles y opera bajo estándares internacionales. Junto con Chile, Marruecos y las Filipinas, México es uno de los cuatro países de la alianza estratégica, siendo México el más avanzado. Contrario a otros países, la

## Minderung von Umweltschäden dank mechanisch-biologischer Abfallbehandlung

Mit dem deutschen Unternehmen FABER-AMBRA® wurde in der Gemeinde Atlacomulco eine PPP-Maßnahme für eine Pilotanlage der Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlung (MBA) finanziert. Durch die Vorbehandlung der Abfälle in der MBA können die möglichen negativen Umweltauswirkungen der Abfallagerung weitgehend minimiert werden. Mit der PPP-Maßnahme wird nicht nur eine angepasste umweltfreundliche Technologie in Mexiko eingeführt, sondern in besonderem Maße soziale Interessen berücksichtigt und die Müllsammler in die abfallwirtschaftliche Konzeption integriert. Das Pilotprojekt steht als Referenz und zu Fortbildungszwecken allen Interessierten offen. Andere Gemeinden wurden mit diesem ganzheitlichen Konzept vertraut gemacht, die ihrerseits den Einsatz der Technologie prüfen.

Die PPP-Maßnahme mit zusätzlicher finanzieller Beteiligung der deutschen Bundesregierung lief im Juni 2003 aus. Seitdem kooperiert das Unternehmen FABER-AMBRA®, das das technologische Wissen beigesteuert und den mexikanischen Partner ausgebildet hat, weiterhin mit der für die Abfallwirtschaft verantwortlichen Gemeinde Atlacomulco, und verhandelt mit anderen, die an der Technologie interessiert sind.

## Ersatz fossiler Brennstoffe in Zementfabriken durch Mitverwertung von Abfällen

Eine strategische Allianz in Form eines PPP hat die GTZ mit der Schweizer Zementfirma Holcim-Apasco geschlossen. Holcim ist einer der weltweiten Marktführer in der Produktion und dem Vertrieb von Zement, Beton und Mischstoffen. Die Mitverwertung ausgewählter Abfälle in der Zementproduktion ist ein weltweit anerkannter Prozess, der den Ersatz fossiler durch sekundäre Brennstoffe aus Abfall erlaubt und dabei internationalen Standards folgt. Mexiko ist neben Chile, Marokko und den Philippinen eines von vier Pilotländern der strategischen Allianz geprüft wird, wobei das Pilotvorhaben in Mexiko am weitesten fortgeschritten ist. Im Gegensatz zu

vielen anderen Ländern wird in der mexikanischen Gesetzgebung die Mitverwertung bestimmter Abfälle in der Zementherstellung als eine Behandlungsmethode explizit erwähnt. Jedoch ist die soziale Akzeptanz der Technologie in Mexiko weiterhin defizitär. Außerdem ist es erforderlich, dass die internationalen Standards nicht nur von einzelnen Firmen akzeptiert, sondern auch von den anderen Produzenten des Landes anerkannt werden. Daher sucht die strategische Allianz den Dialog mit den verschiedenen Akteuren aus dem öffentlichen und privaten Sektor und der Zivilgesellschaft.

Ergebnisse aus dem Pilotvorhaben sind nicht auf die unmittelbar Beteiligten beschränkt, sondern werden auch anderen Unternehmen aus der Zementindustrie ebenso wie dem öffentlichen Sektor zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise wird der Wissenstransfer und die soziale Akzeptanz dieser umweltfreundlichen Technologie angestrebt.

## 2 Einheitliche Strategie der kommunalen Abfallwirtschaft

Häufig fehlt die Koordination zwischen den einzelnen Elementen der kommunalen Abfallwirtschaft mit seiner Vielzahl von finanziellen, sozialen, wirtschaftlichen, rechtlichen, administrativen, pädagogischen und technischen Aspekten. Das Ergebnis sind Ineffizienzen, Fehlentscheidungen, hohe Kosten und eine unzureichende Qualität der Abfallentsorgung. Für ein wirkungsvolles Vorgehen im Abfallsektor sollten alle technischen und nicht-technischen Aspekte koordiniert und in eine wirkungsvolle strategische Planung integriert werden. Die Kooperation hat mit der Erstellung Datenbanken und einem Handbuch zur Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen nützliche Instrumente für die Planung ganzheitlicher Strategien entwickelt.

legislación mexicana menciona el co-procesamiento como una tecnología adecuada para tratar determinados residuos, sin embargo, la aceptación social es deficiente. Además, es necesario que no solamente uno de los productores de cemento acepta los estándares internacionales, sino que todos los productores del país operen bajo estos estándares. Por tal razón, la alianza estratégica busca el diálogo con los diversos actores del sector público, privado y de la sociedad civil.

Los resultados de este proyecto piloto no se limitan a la alianza, sin embargo se difunden a otras industrias cementeras igual que al sector público. De esta manera se busca la transferencia y la aceptación social de esta tecnología ecológicamente viable.

## 2 Estrategia integral de gestión de los RSU

Frecuentemente, no hay coordinación entre los diferentes elementos que integran la GIRSU, que incluye la desarticulación entre las fases de manejo (recolección, tratamiento y disposición final), las administrativas-legales, así como el impacto al ambiente. Esto conlleva a ineficiencias, decisiones erradas, altos costos y elevados impactos al ambiente. Para alcanzar una mejora en el sector, es indispensable tratar el conjunto de los aspectos técnicos y no técnicos, a través de una planeación estratégica. La cooperación técnica en México ha desarrollado diferentes instrumentos útiles para el diseño de estas estrategias, como son las bases de datos y la guía para la elaboración de programas municipales en el tema de residuos.



## Banco de Datos Municipales - un sistema de información para una planeación correcta

Para diseñar cualquier sistema de manejo de residuos sólidos, se requiere de un buen conocimiento de las cantidades reales de los residuos sólidos municipales, su composición y sus características químicas y físicas.

Al iniciar el proyecto SEGEM-GTZ, se constató que la información disponible sobre la situación de la gestión de residuos sólidos en el Estado y sus municipios, al igual que en la mayor parte del país, es poco confiable. En 1999-2000, el proyecto realizó encuestas en todos los municipios del Estado de México, contemplando datos respecto a todas las áreas relevantes de la gestión de residuos, tanto de aspectos técnicos como no técnicos. Para manejar esta información con sus más de 150 variables, se desarrolló un sistema informático propio, el Banco de Datos Municipales - BaDaMun. En 2005 se actualizó la información que permitió la elaboración del diagnóstico sobre la situación actual de RSU en el Estado de México.

Un sistema de información es esencial para la planeación de la política de GIRSU en el país, los estados, los municipios y las regiones, ya que les permite definir sus objetivos, además de evaluar su desempeño al compararlo con otros estados y municipios. En 2005 se inició la aplicación de estas experiencias a nivel nacional.



## Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de RSU - un instrumento de planeación estratégica

Un cambio fundamental en la gestión de RSU en los municipios requiere de medidas de largo plazo bien establecidas. Por tal motivo se decidió promover la elaboración de Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMPGIRSU). El proyecto apoyó a siete municipios del Estado de México en la elaboración de dichos planes piloto, los cuales permiten armonizar los diferentes elementos de la gestión de RSU e implementar las medidas conforme a los objetivos establecidos. Al mismo tiempo, el riesgo de tomar decisiones erróneas se reduce considerablemente.

## Abfallwirtschaftliche Datenbank - Informationssystem für eine korrekte Planung

Die Implementation jedwedes Planungs- und Managementsystems im Abfallsektor setzt eine gute Kenntnis der Abfallmengen, ihrer Zusammensetzung sowie ihrer speziellen physikalischen und chemischen Charakteristiken voraus.

Stichproben zu Beginn des Kooperationsvorhabens SEGEM-GTZ haben gezeigt, dass die Daten, die über die Abfallsituation im Bundesstaat und in den Gemeinden zur Verfügung stehen, wenig solide sind. Das Projekt hat daraufhin in den Jahren 1999 und 2000 in allen Gemeinden des Bundesstaates Umfragen durchgeführt, und Daten zu allen relevanten technischen ebenso wie nicht-technischen Bereichen der Abfallwirtschaft zusammengetragen. Um dieses Informationssystem mit über 150 Variablen effizient zu verwalten, wurde ein eigenes Programm entworfen, die abfallwirtschaftliche Datenbank für die Gemeinden (kurz „BaDaMun“, abgekürzt nach seinen spanischen Initialen). Im Jahr 2005 wurden die Informationen aktualisiert und flossen in die Analyse der aktuellen Situation der Abfallwirtschaft im Bundesstaat Mexiko ein.

Ein Informationssystem ist zentral für die Planung der Abfallwirtschaft auf allen Verwaltungsebenen. Land, Bundesstaaten, Gemeinden und Regionen können so ihre Ziele festlegen, deren Erreichung bewerten und sich mit anderen Bundesstaaten oder Gemeinden vergleichen. Die Übertragung der Erfahrungen auf die nationale Ebene hat 2005 begonnen.

## Kommunale Abfallwirtschaftspläne - ein strategisches Planungsinstrument

Eine grundlegende Verbesserung des Abfallmanagements in den Gemeinden des Bundesstaats erfordert sorgfältig geplante und langfristig angelegte Maßnahmen. Aus diesem Grund hat das Projekt in sieben Gemeinden des Bundesstaates Mexiko pilothaft die Erarbeitung integrierter Abfallwirtschaftspläne unterstützt. Dank der Planung können die verschiedenen Elemente im Abfallsektor aufeinander abgestimmt und Maßnahmen zielgerichtet umgesetzt werden. Bei konsequenter Umsetzung wird das Risiko für Fehlentscheidungen erheblich reduziert.

Personelle Wechsel in der Verwaltung und unzureichende oder verzögerte Budgetzuweisungen können die Umsetzung der Maßnahmen verzögern, so dass von den ersten Planungsschritten bis zur endgültigen Implementierung eines Abfallwirtschaftsplans ein bis zwei Jahre vergehen können. Ungeachtet dessen haben Gemeinden einzelne Maßnahmen (Sensibilisierungskampagnen, Kauf von Ausrüstungen, Kompostierungsinitiativen, u.a.) bereits während der Planungsphase umgesetzt. Erwähnenswert ist die Gemeinde Valle de Bravo, die innerhalb des ersten Jahres bereits 50-60% der geplanten Maßnahmen umsetzte.

Auch auf der Ebene des Bundesstaates wurde das Instrument der Abfallwirtschaftspläne als strategisches Planungsinstrument in der Umweltpolitik angewendet. Im Mai 2005 hat der Bundesstaat Mexiko einen mit Unterstützung des Projektes erarbeiteten Abfallwirtschaftsplan einschließlich einer umfangreichen Situationsanalyse zur Planung und Koordinierung der Maßnahmen im Sektor präsentiert. Nach dem Regierungswechsel im Bundesstaat Mexiko im September 2005 hat der mexikanische Projektpartner den Plan als Grundlage für die abfallwirtschaftliche Planung in der neuen Regierungsperiode aufgenommen.

## Leitfaden zur Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen

In Pilotgemeinden konnten bereits sehr positive Resultate mit Abfallwirtschaftsplänen erzielt werden. Um deren Erarbeitung auch auf kommunaler und bundesstaatlicher Ebene zu fördern, wurde vom Projekt im November 2003 ein Handlungsleitfaden erarbeitet und in den Pilotvorhaben angewendet. Darin werden detailliert die Schritte aufgezeigt, die die Gemeinden bei der Erarbeitung beachten müssen: Welche Daten müssen in den Gemeinden erhoben werden? Welche Normen müssen eingehalten und welche finanziellen Aspekte beachtet werden? Mit welchen Monitoringinstrumenten kann die korrekte Implementierung des Plans überwacht werden? Unter Bezugnahme auf das neue Abfallgesetz, das die Erstellung von Abfallwirtschaftspläne in den

Desde los primeros pasos de planeación hasta la implementación final de un PMPGIRSU pueden pasar de uno a dos años, considerando cambios de administración y la autorización de presupuestos federales y estatales que pueden retrasar la implementación de las medidas. Sin embargo, los municipios implementaron medidas seleccionadas (medidas de sensibilización, compras de equipo, iniciativas de compostaje, etc.) paralelo al proceso de planeación. Vale la pena mencionar al municipio del Valle de Bravo, que implementó el 50-60% de las medidas planeadas en el primer año.

Incluso a nivel estatal se aplicó la metodología de los Programas Municipales como instrumento estratégico para la implementación de una política ambiental. En mayo 2005, el Estado de México presentó un diagnóstico y un borrador de un Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos y Residuos de Manejo Especial, que fue elaborado con asesoría del proyecto. Debido a los cambios de la administración a nivel estatal en septiembre de 2005, el nuevo gobierno retomó el documento para llevar a cabo el programa y para definir su estrategia en el nuevo sexenio.

## Guía en la Elaboración de Programas Municipales

En municipios pilotos ya se alcanzaron resultados muy positivos en la elaboración de los programas municipales. Para promover su elaboración a nivel municipal y estatal, se elaboró una guía práctica que se aplicó en los municipios piloto en noviembre 2003. La guía establece detalladamente los pasos que los municipios tienen que seguir en la elaboración de un programa municipal: datos que hay que recolectar en los municipios, normas que se tienen que tomar en cuenta, aspectos financieros a considerar y medidas de monitoreo para su implementación. En enero 2006, se publicó la edición actualizada de la *Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de RSU* junto con SEMARNAT. Esta edición actualizada hace referencia a la Ley General para



la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGPGIRS), que exige la elaboración de programas municipales. Se prevé su distribución a todos los municipios de México. En febrero 2006, en el marco de un PPP, se firmó un convenio con la empresa alemana BASF y el municipio Altamira para la elaboración de un programa municipal.

### ¿El que contamina paga?

En México, la mayor parte de los costos para la prevención y gestión integral de los RSU esta cubierto por los presupuestos municipales, que por su parte vienen de la federación y de los estados. Ingresos directos en el sector son muy limitados y el cobro de tarifas en la gestión de RSU es casi inexistente, aún que la nueva ley (LGPGIRS) promueve su introducción. Además, gran parte de los municipios no tienen contabilidad ni presupuestos diferenciados lo que dificulta el fácil acceso a los recursos financieros para la gestión de los RSU.

Los escasos intentos de introducir cuotas para el manejo de residuos no han sido del todo exitosos debido a la resistencia por parte de los consumidores. Es por eso que el proyecto discutió con los distintos actores involucrados sobre la viabilidad de tarifas. Para apoyar la discusión, se elaboró el *Estudio Básico sobre la implementación de Tarifas para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos* en diciembre de 2003. Sin embargo, el concepto “el que contamina paga”, aún está por realizarse y enfrenta considerable resistencia por parte de la población y los políticos, ya que es una medida poco popular.

Gemeinden fordert, wurde gemeinsam mit SEMARNAT im Januar 2006 eine aktualisierte Auflage des *Leitfadens zur Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen* veröffentlicht. Seine Verteilung an alle Gemeinden Mexikos ist vorgesehen. Im Februar 2006 wurde mit der Gemeinde Altamira eine Vereinbarung im Rahmen eines PPP zur Erstellung eines kommunalen Abfallwirtschaftskonzeptes erstellt.

### Wer verschmutzt, zahlt?

In Mexiko werden die Ausgaben für die Abfallwirtschaft größtenteils aus dem Haushalt der Gemeinden beglichen, der seinerseits auf Zuweisungen von Bund und Ländern abhängig ist. Eigene Einnahmen sind sehr begrenzt und es existiert derzeit praktische kein Gebührensystem im Abfallsektor, obwohl das neue Gesetz ihre Einführung anstrebt. Darüber hinaus verfügt ein Großteil der Gemeinden über keinen differenzierten Haushalt, was die Zuordnung finanzieller Ressourcen und damit die angemessene Durchführung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen erschwert.

Die wenigen Versuche, ein Tarifsysteem in Gemeinden Mexikos für die Abfallwirtschaft einzuführen, waren bislang wenig erfolgreich. Mit verschiedenen Akteuren wurde eine Diskussion über die Einführung von Tarifen geführt. Die in 2003 in Auftrag gegebene *Grundsatzstudie über die Implementierung von Tarifen in der Abfallwirtschaft* unterstützte die Debatte mit sachdienlichen Informationen. Ungeachtet dieser Initiativen wurde das Verursacherprinzip bisher in Mexiko nicht umgesetzt und trifft auf viele Vorbehalte sowohl in der Bevölkerung als auch bei Politikern, handelt es sich doch um eine wenig populäre Maßnahme.

### 3 Aktualisierung von Normen der Abfallablagerung und Unterstützung der Gemeinden bei ihrer Umsetzung

Zu Beginn der Kooperation wurde ein Großteil der Abfälle in Mexiko auf wilden Müllkippen oder Deponien gelagert, die die geltenden Normen nicht erfüllten und ein erhöhtes Umweltrisiko sowie eine ernste Gesundheitsgefahr für die Bevölkerung darstellten. Obgleich Normen im Abfallsektor existierten, wurden sie unzureichend umgesetzt und ihre Einhaltung kaum überwacht. Auch wurden ihre strengen Anforderungen der aktuellen Situation im Abfallsektor nicht gerecht.

Mit dem Ziel, einen effizienten und transparenten Rechtsrahmen im Abfallsektor zu etablieren, hat das Projekt an der Entwicklung und Aktualisierung des rechtlichen Rahmens auf föderaler, bundesstaatlicher und Gemeindeebene teilgenommen und Gemeinden bei ihrer Umsetzung unterstützt.

#### Aktualisierung und Erarbeitung von Normen

Angesichts der unzureichenden Einhaltung der Normen war es notwendig, die rechtlichen Vorgaben für Abfalldeponien zu überarbeiten. Das Kooperationsvorhaben erarbeitete einen neuen Entwurf, der als Grundlage zur Diskussion in einer Arbeitsgruppe von Abfallexperten diente, die von dem nationalen Umweltministerium SEMARNAT koordiniert wurde. Die neue Deponienorm NOM-083-SEMARNAT-2003 enthält Kriterien für die Standortauswahl sowie den Bau und Betrieb von Deponien und trat im Dezember 2004 in Kraft.

Das Vorhaben wirkte des Weiteren an der Ausarbeitung von zwei bundesstaatlichen technischen Normen mit: „Entsorgung von Tierabfällen aus Schlachthöfen“ und „Bau und Betrieb von Kompostanlagen und Anforderungen an die Produktqualität“.

### 3 Actualización de normas para la disposición final de residuos y apoyo a los municipios en su cumplimiento

Al iniciar la cooperación entre SEGEM y GTZ, la mayor parte de los RSU en el Estado de México se disponían en tiraderos a cielo abierto o rellenos sanitarios que no cumplen con las normas oficiales mexicanas y significan un elevado riesgo para el medio ambiente y la salud de la población. A pesar de la existencia de normas en el ámbito, la correcta aplicación de éstas y su monitoreo ha sido insuficiente. Además, la normatividad ha establecido condiciones muy restrictivas y poco alcanzables para la mayoría de los municipios del país.

Con el objetivo de establecer un marco regulatorio eficaz y transparente, el proyecto se involucró en el desarrollo y la actualización de la normatividad a nivel federal, estatal y municipal, apoyando a los municipios en su implementación.

#### Actualización y Elaboración de normas

Ante la poca aplicación que han tenido las normas federales en el ámbito de la disposición final de los residuos sólidos, se hizo necesario replantear las condiciones y requisitos fundamentales establecidos para una disposición adecuada en los rellenos sanitarios. El proyecto elaboró una nueva propuesta, que sirvió como base de discusión en un grupo de trabajo constituido por expertos en la materia, coordinado por la SEMARNAT. La norma NOM-083-SEMARNAT-2003 con respecto a rellenos sanitarios define criterios para la selección de sitios, construcción y operación de rellenos sanitarios y entró en vigor en diciembre de 2004.

El proyecto además participó en la elaboración de dos normas técnicas estatales, una sobre el manejo de residuos generados en rastros y otra sobre plantas de tratamiento de residuos orgánicos y la calidad del producto.



## Cumplimiento de la normatividad vigente

SEMARNAT y GTZ elaboraron la Guía de Cumplimiento para la NOM 083-SEMARNAT-2003, con el fin de facilitar a los municipios el cumplimiento de la misma. En ella se ofrece información sencilla y precisa sobre los requisitos legales que existen en el país para la disposición final de los RSU. Asimismo se señalan las responsabilidades de los municipios y los principales apoyos disponibles para poder cumplir con dicha normatividad.

Un nuevo elemento importante de esta norma es, que los municipios tienen que elaborar un Plan de Regularización (PR), que informa sobre las medidas planeadas para el saneamiento o la clausura de los sitios de disposición existente y que requiere de la aprobación de la entidad estatal correspondiente. Para tal fin se elaboró la *Guía para la Realización de Planes de Regularización conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003*, publicado en 2005 por SEMARNAT y GTZ. En esta se explica con detalle los pasos que tienen que seguir los municipios para alcanzar el cumplimiento de la nueva norma dentro de los plazos de tiempo definidos por las autoridades. Adicionalmente, se realizaron 22 capacitaciones para alrededor de 1,000 responsables de 537 municipios en casi todos los estados mexicanos referente a este tema.

Resalta el hecho de que en el Estado de México durante el período de 1997 - año del inicio de la cooperación - hasta 2004 el número de rellenos sanitarios aumentó de dos a 18 y el porcentaje de RSU adecuadamente depositado subió de 5% a cerca de 30%. El número de sitios con disposición final inadecuada se redujo en esta entidad de 54 a 16 en el mismo periodo (ve figura 1).

## Einhaltung des geltenden Rechtsrahmens

SEMARNAT und GTZ haben gemeinsam einen Leitfaden zur Erfüllung der NOM-083-SEMARNAT-2003 erstellt, um den Gemeinden ihre Umsetzung zu erleichtern. Die Veröffentlichung fasst in verständlicher Sprache die in Mexiko herrschenden rechtlichen Anforderungen an die Lagerung zusammen und erläutert sie. Die Verteilung der Verantwortungen innerhalb der Gemeinden wird aufgezeigt und ein Überblick über die wichtigsten zur Verfügung stehenden Unterstützungsmöglichkeiten von öffentlicher Seite gegeben.

Ein wichtiges neues Element der Norm ist, dass die Gemeinden bezüglich der aktuellen Ablagerung einen Regulierungsplan aufstellen müssen, der Auskunft über Sanierungserfordernisse und -Maßnahmen gibt und von der zuständigen bundesstaatlichen Behörde genehmigt werden muss. Dazu wurde der *Leitfaden zur Erstellung von Regulierungsplänen entsprechend der NOM-083-SEMARNAT-2003* im Jahr 2005 gemeinsam von SEMARNAT und GTZ veröffentlicht. Dieser erklärt detailliert die erforderlichen Schritte, um die neue Norm innerhalb der vom Gesetzgeber festgelegten Fristen zu erfüllen. Ergänzend wurden 22 Fortbildungen für rund 1.000 Verantwortliche in 537 Gemeinden fast aller Bundesstaaten Mexikos zu diesem Thema durchgeführt.

Seit Beginn der Zusammenarbeit im Jahre 1997 ist die Zahl der Abfalldeponien im Bundesstaat Mexiko von zwei auf 18, und der Anteil der ordnungsgemäß abgelagerten Abfälle von 5% auf etwa 30% gestiegen. Gleichzeitig sank die Anzahl wilder Müllkippen im selben Zeitraum von 54 auf 16 (siehe Abb.1)

## 4 Fortbildung von Personal der Abfallwirtschaft

Die Zuständigkeit für Planung und Durchführung der Abfallwirtschaft liegt bei den Gemeinden, denen jedoch häufig die erforderlichen Kenntnisse fehlen, um ihre Aufgaben in angemessener Weise wahrzunehmen. Personalwechsel im Zuge der alle drei Jahre stattfindenden Gemeindevahlen erschweren zusätzlich die fachliche Kontinuität in der Abfallwirtschaft.

### Ausbildung für eine effizientere Verwaltung

Die Ausbildung von Fachkräften in den Gemeinden und Bundesstaaten sowie die Verbreitung von Materialien zu ihrer technischen und planerischen Unterstützung sind zentrale Aktivitäten des Vorhabens. Sie haben die Effizienz in den Gemeindeverwaltungen erhöht und zum Transfer von technischem, administrativem und rechtlichem Know-how beigetragen - Schlüssel für den Erfolg einer nachhaltigen Abfallwirtschaft.

Im Rahmen der Kooperation wurden zwischen 1997 und 2005 mehr als 3.000 Personen in über 100 Workshops und Kursen im Abfallmanagement aus- und fortgebildet, darunter in spezialisierten Kursen zu Kompostierungs-

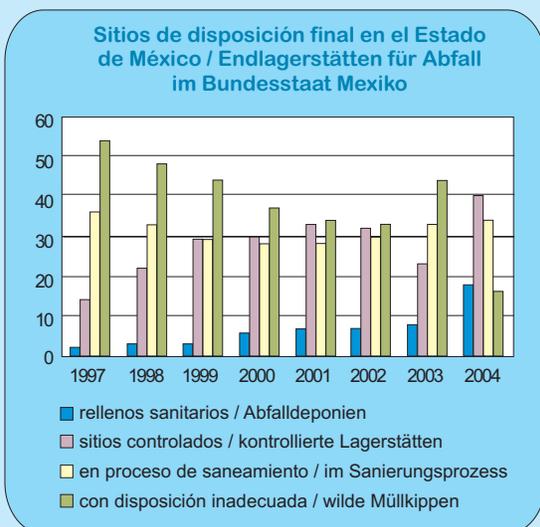


Fig. 1 / Abb. 1

Fuente/ Quelle : SMAGEM 2005

## 4 Capacitación de técnicos y administrativos en una gestión integral de RSU

La competencia para la gestión de los RSU es de los municipios. Sin embargo, en ocasiones los gobiernos municipales carecen de los conocimientos necesarios para cumplir adecuadamente con esta responsabilidad. Además, los cambios frecuentes de personal, debido a elecciones cada tres años, dificultan aún más la continuidad en la gestión de los residuos a nivel municipal.

### Capacitación de municipios para una administración más eficiente

La capacitación de funcionarios municipales y estatales como la distribución de materiales técnicos y de planeación son actividades esenciales de la cooperación. Con ello mejoró la eficiencia de la administración municipal y se apoyó la transferencia de conocimientos técnicos, administrativos y legales - clave para el éxito de una gestión integral de los RSU sustentable.

En el marco de la cooperación, entre 1997 y 2005 se capacitaron alrededor de 3,000 personas en los municipios a través de más de cien talleres sobre la gestión integral de residuos sólidos, incluyendo cursos especializados sobre compostaje, reciclaje, alternativas de disposición final y cumplimiento de las normas para rellenos

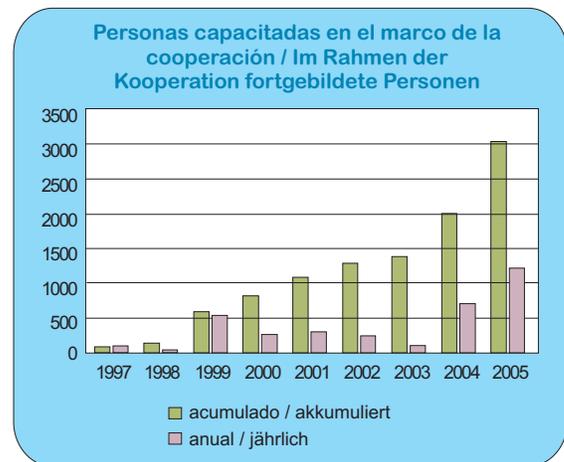


Fig. 2 / Abb. 2

sanitarios. Con apoyo del proyecto, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México realizó en promedio un curso por mes para los municipios. Tras elecciones municipales, la capacitación de los nuevos responsables dio continuidad en la gestión integral de los RSU.

## Multiplicación de conocimientos - la Red Nacional de Promotores Ambientales

Debido a la necesidad permanente de capacitación de responsables en los municipios, el proyecto inició en 2004 junto con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) un programa de formación de capacitadores en el sector RSU. Hasta la fecha se capacitaron en dos cursos intensivos de 90 horas de duración más de 100 expertos de las delegaciones regionales de SEMARNAT, de los estados, del sector privado y de universidades, quienes a su vez funcionan como multiplicadores en sus respectivos estados. Adicionalmente participaron representantes de Costa Rica, El Salvador, Guatemala y la República Dominicana.

Los promotores ambientales cubren todo el territorio nacional, de manera que las experiencias del proyecto y materiales didácticos beneficiarán potencialmente a municipios en todos los estados mexicanos. Hasta enero 2006, para más de 500 municipios del país ya se realizaron capacitaciones en el tema de RSU, entre ellos se encuentran casi todos los altamente poblados, para quienes el tema de RSU tiene mayor importancia y en donde habitan alrededor del 80% de la población.

Después del éxito de la primera fase piloto, el programa de capacitación “Red Nacional de Promotores Ambientales en la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos” (RNPAGIRSU) sigue en cooperación con SEMARNAT. La capacitación de una tercera generación está previsto, igual que su difusión en América Central.

techniken, Recycling, Alternativen der Abfalllagerung und Umsetzung der Deponienorm. Mit Unterstützung des Projekts hat das Umweltministerium des Bundesstaates Mexiko im Durchschnitt einen Kurs pro Monat für Gemeindevertreter abgehalten und konnte somit nach Wahlen die fachliche Kontinuität in der Abfallwirtschaft ermöglichen.

## Verfielfältigung der Kenntnisse - das Netzwerk von Umweltpromotoren

Da es einen permanenten Fortbildungsbedarf in den Gemeinden gibt, hat das Projekt Anfang 2004 mit dem nationalen Umweltministerium SEMARNAT ein Programm zur „Fortbildung von Ausbildern“ im Abfallsektor ins Leben gerufen. Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt wurden in zwei 90-stündigen Intensivkursen über 100 Fachleute aus den Regionaldelegationen der SEMARNAT, den Bundesstaaten sowie der Privatwirtschaft und Universtäten fortgebildet, die ihrerseits als Multiplikatoren des Wissens in ihren jeweiligen Bundesstaaten fungieren. Des weiteren nahmen Vertreter aus Costa Rica, der Dominikanischen Republik, El Salvador und Guatemala an den Fortbildungen teil.



Integrantes de la Red Nacional de Promotores Ambientales en la GIRSU, generación 2005 / Mitglieder des Nationalen Netzwerkes von Umweltpromotoren für eine integrale Abfallwirtschaft, Generation 2005

Das Netzwerk der Umweltpromotoren deckt ganz Mexiko ab. Die Erfahrungen des Projektes kommen auf diese Weise potenziell der Abfallwirtschaft in allen Teilen Mexikos zugute. Bis Januar 2006 wurden bereits in

mehr als 500 Gemeinden Fortbildungen zur integrierten kommunalen Abfallwirtschaft durchgeführt, darunter in fast all jenen, in denen aufgrund ihrer Bevölkerungsdichte die kommunale Abfallwirtschaft eine besondere Bedeutung hat, und in denen etwa 80% der Bevölkerung lebt.

Nach dem Erfolg der ersten Pilotphase wird das Programm zur Fortbildung von Umweltpromotoren in der Abfallwirtschaft mit SEMARNAT fortgeführt. Die Ausbildung einer dritten Generation ist geplant, ebenso die Verbreitung in Zentralemerika.

## Lateinamerikanisches Portal in kommunaler Abfallwirtschaft - [www.giresol.org](http://www.giresol.org)

Über die Internetseite [www.giresol.org](http://www.giresol.org) haben nicht nur die Mitglieder das Netzwerks von Umweltpromotoren, sondern auch Techniker, politische Entscheidungsträger und andere Interessierte freien Zugang zu Studien, Leitfäden und Handbüchern, die eine breite Palette von technischen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekten des Abfallsektors abdecken. Mit dieser Seite wurde für Lateinamerika das erste elektronische Portal in spanischer Sprache geschaffen, das ausschließlich der kommunalen Abfallwirtschaft gewidmet ist.

Die Internetseite mit Materialien zur kommunalen Abfallwirtschaft hat zwischen November 2004 und Februar 2006 rund 16.500 Zugriffe auf die mehr als 100 Handbücher, Studien und sonstigen Veröffentlichungen registriert, die auf der Seite zugänglich und frei herunterladbar sind. Die hohe Zahl an Downloads weist auf die hohe Nachfrage hin, die in Mexiko und anderen lateinamerikanischen Ländern nach diesen Materialien besteht. Ihre Nutzer schätzen die Transparenz der bereitgestellten Information und bestätigen ihren hohen praktischen Wert. Die Projektveröffentlichungen wurden erfolgreich über die Internetseite verteilt. So zählen die Handbücher zur Deponienorm NOM-083 bereits mehr als 3.000 verteilte elektronische Exemplare. Während etwa 20% der bereitgestellten Dokumente mit Projektunterstützung erstellt wurden, liegt der Zugriff darauf bei 40%.

## Institutionelle Stärkung des Umweltministeriums im Bundesstaat Mexiko

Nicht nur die Gemeinden, auch das Umweltministerium des Bundesstaates hat von Studienreisen, Fortbildungsveranstaltungen und Planungsworkshops profitiert, die vom Projekt organisiert wurden.

1998 führte die Umweltministerin des Bundesstaates eine Delegationsreise nach Deutschland an, die in Kontakt mit deutschen Unternehmen und Vertretern des öffentlichen Sektors trat. Die Delegation machte sich mit der Anwendung von Umwelttechnologien in Deutschland vertraut und konnte von Erfahrungen dieses Landes in der Abfallwirtschaft lernen.

## Portal latinoamericano en RSU - [www.giresol.org](http://www.giresol.org)



A través de la página web [www.giresol.org](http://www.giresol.org), no solamente los integrantes de la Red Nacional de Promotores Ambientales, también técnicos, funcionarios, estudiantes y público en general tienen libre acceso a estudios, manuales y guías que cubren una amplia gama de aspectos técnicos, sociales y económicos del sector residuos. Con esta página, se creó el primer portal electrónico en América Latina en el idioma español dedicado exclusivamente a la gestión de los RSU.

La página web [www.giresol.org](http://www.giresol.org) registró entre noviembre 2004 y febrero 2006 alrededor de 16,500 accesos y bajadas a los más de 100 manuales, estudios y libros que contiene el portal. Eso demuestra la alta demanda que existe en México y otros países de Latinoamérica por estos materiales. Los usuarios reconocen la utilidad de la información y afirman su alta aplicabilidad práctica. Las publicaciones del proyecto han sido distribuidas exitosamente por medio del portal, de tal forma que el número de copias electrónicas de las guías en torno a la NOM-083 sobrepasa ya los 3,000 ejemplares. Mientras el 20% de los documentos accesibles se realizaron con apoyo del proyecto, la demanda por estos es de 40%.

## Fortalecimiento institucional de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México

Tanto la Secretaría de Medio Ambiente como los municipios se han visto beneficiados con viajes de estudio, talleres de capacitación y talleres de planeación estratégica organizados por el proyecto.

En 1998 una delegación encabezada por la Secretaria de Ecología viajó a Alemania y entró en contacto con empresarios y funcionarios del sector público de ese país. La delegación aprendió de las experiencias alemanas en la gestión de RSU y se familiarizó con la aplicación de tecnologías ambientales en este país.

Otras capacitaciones realizadas con personal de la Secretaría incluyeron técnicas de presentación y otros cursos de formación continua. En talleres ZOPP (por sus siglas en alemán “planeación de proyectos orientada a objetivos”) se plantearon los objetivos de la cooperación y a su vez se estableció un plan de operación. La metodología ZOPP probó ser una herramienta muy útil de planeación estratégica que también se aplicó en talleres con varias organizaciones civiles del sector residuos. Las experiencias del proyecto han tenido consideración también en decisiones políticas. Representantes del proyecto participan constantemente en el Consejo Consultivo de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México

Weitere Fortbildungen mit dem Personal des Umweltministeriums schlossen Kommunikationstechniken und andere begleitende Techniken ein. In Workshops der Zielorientierten Projektplanung (ZOPP) wurden die Ziele der Technischen Zusammenarbeit festgelegt und die einzelnen Schritte der Projektdurchführung geplant. Die Methodologie der ZOPP-Workshops hat sich als Instrument der strategischen Projektplanung bewährt, das auch in mehreren Planungsworkshops mit zivilgesellschaftlichen Organisationen erfolgreich angewendet wurde. Die Erfahrungen des Projektes wurden auch bei politischen Entscheidungen berücksichtigt. So sind Vertreter des Projektes Mitglied der Beratungskommission des Landesumweltministeriums.

## 5 Cooperación con actores relevantes y difusión de experiencias

El sector residuos está integrado por una gran cantidad de diferentes actores con intereses y papeles divergentes. Parte de una estrategia integral del sector residuos debe ser la coordinación y mediación de los distintos intereses dentro del sector. Es por eso que el proyecto trabajó estrechamente con municipios y otros organismos gubernamentales, organizaciones civiles, universidades, el sector informal (pepenadores) y el sector privado.

La comunicación y la difusión de experiencias a través de conferencias y seminarios a nivel nacional e internacional, al igual que la cooperación en varios grupos de trabajo, han sido aspectos importantes, con el fin de generar sinergias entre las diferentes iniciativas existentes.

## 5 Kooperation mit relevanten Akteuren und Verbreitung von Erfahrungen

Der Abfallsektor setzt sich aus einer großen Zahl verschiedener Akteure mit unterschiedlichen Funktionen und unterschiedlichen Interessen zusammen. Bestandteil einer ganzheitlichen Strategie im Abfallsektor muss die Koordination und Vermittlung zwischen allen Beteiligten sein. Das Projekt hat aus diesem Grund eng mit Organisationen der Zivilgesellschaft, dem Privatsektor, Gemeinden, dem informellen Sektor und sonstigen Regierungseinrichtungen zusammengearbeitet.

Die Vermittlung und Verbreitung von Erfahrungen auf nationalen und internationalen Konferenzen und Seminaren, ebenso wie die Mitarbeit in verschiedenen Arbeitsgruppen, waren wichtige Aspekte der Arbeit, um Synergien zwischen bestehenden Initiativen zu schaffen.



## Aktive Teilhabe von Gemeinden, Universitäten und Zivilgesellschaft

Die Erfahrung der Gemeinden flossen in die Erstellung von Studien, Handbüchern, Abfallwirtschaftsplänen und Fortbildungsmaßnahmen ein. Darüber hinaus wurde die Arbeit von Organisationen der Zivilgesellschaft fachlich und planerisch unterstützt und mehrere Workshops und Kurse wurden gemeinsam mit Partnern aus Universitäten durchgeführt.

In der Region Sierra Nevada im Südosten des Bundesstaates Mexiko wurden durch das Projekt kooperative Strukturen zwischen elf Gemeinden der Region, der Autonomen Universität des Bundesstaat Mexiko (UAM), einer zivilgesellschaftlichen Organisation und dem Landesumweltministerium gebildet. Aus dem Netzwerk sind Kampagnen entstanden, die die gemeinsame Wahrnehmung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen in den beteiligten Gemeinden zum Ziel haben.

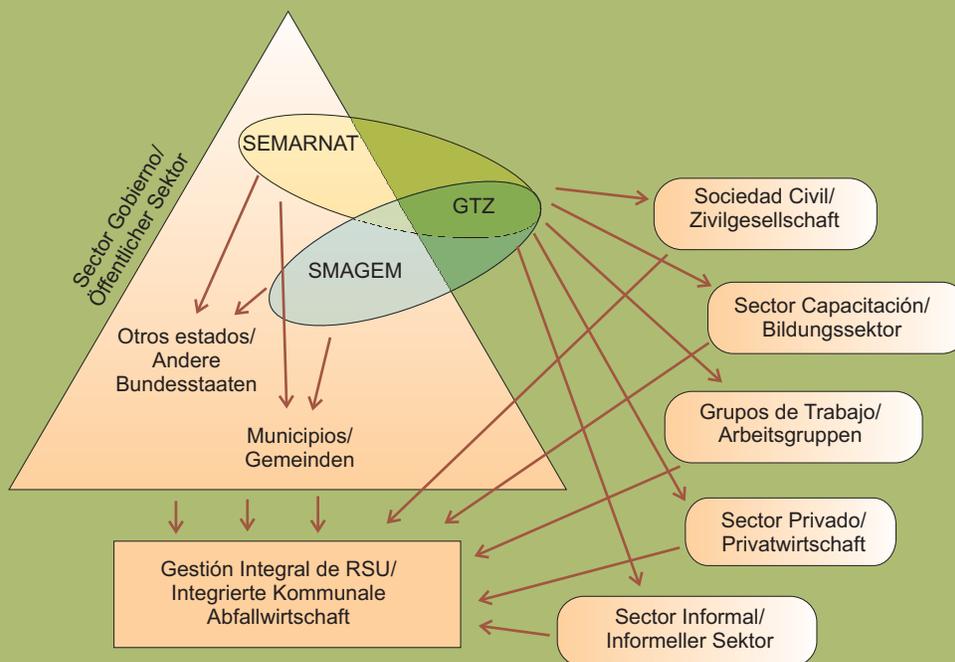
## Participación activa de municipios, universidades y sociedad civil

Las experiencias de los municipios se consideraron en la elaboración de estudios, manuales, planes maestro y medidas de capacitación. Asimismo, se cooperó con organismos académicos en la realización de talleres de capacitación y se apoyó a varias organizaciones civiles.

En la región Sierra Nevada en el sureste del Estado de México, el proyecto apoyó enlaces cooperativos entre once municipios, la Universidad Autónoma del Estado de México (UAM), una organización civil y SEGEM. De ahí nacieron iniciativas de sensibilización para los municipios de la región a tomar medidas del manejo de residuos juntos, en dónde el proyecto fue mediador entre los diferentes grupos.



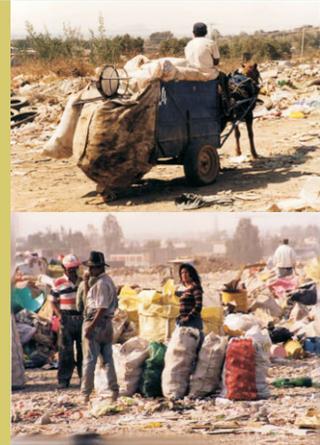
### Actores que participan en la Prevención y Gestión Integral de RSU / Akteure der integrierten kommunalen Abfallwirtschaft



## El sector informal en la gestión de los RSU

Se estima que en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México existen entre 25 y 30 mil “pepenadores” que viven de la recolección, separación y venta de materiales reciclables en los tiraderos. Aunque es poco reconocido por la sociedad, las actividades de este grupo del sector informal tienen importantes beneficios ambientales, económicos y sociales, ya que

- prolongan la vida útil de los sitios de disposición,
- crean fuentes de ingresos para un grupo importante de la población, que difícilmente tienen acceso a otros trabajos,
- regresan materiales reciclables a la economía, sustituyendo recursos primarios.



## Integración del sector informal en la estrategia de gestión integral de RSU

Apoyado por estudios y publicaciones, el proyecto dirigió una intensa discusión sobre el papel del sector informal como parte del sector residuos. Reconociendo la importancia de este sector, el proyecto promovió iniciativas que incorporaran al sector informal dentro de una estrategia de gestión integral de residuos sólidos. Principalmente, se identificaron soluciones que permitieran a los pepenadores continuar con su trabajo, pero en condiciones más saludables y que ayudan a reducir los impactos negativos en el medio ambiente. Una iniciativa piloto en México del tratamiento mecánico-biológico con la empresa FABER-AMBRA® tomó en cuenta estas consideraciones y capacitó pepenadores en cursos sobre compostaje y reciclaje. A pesar de discusiones y debates intensivos sobre la incorporación del sector informal en la gestión de los RSU, hasta ahora no se ha alcanzado este objetivo. Sin embargo, creció la conciencia sobre la necesidad de su integración entre responsables políticos y expertos en la materia.

## Einbindung des informellen Sektor in die abfallwirtschaftliche Strategie

Begleitet durch Studien und Veröffentlichungen hat das Projekt eine intensive Diskussion über die Rolle des informellen Sektors innerhalb der Abfallwirtschaft geführt. Pilotmaßnahmen hatten zum Ziel, diesen Sektor stärker in die abfallwirtschaftliche Strategie einzubinden. In einer Initiative der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung mit dem Unternehmen FABER-AMBRA® wurden Lösungen erprobt, die es den Müllsammlern erlauben, ihrer Arbeit unter gesünderen und ökologisch verträglichen Bedingungen nachzugehen. „Pepenadores“ wurden im Rahmen dieser Initiative in Kursen zu Kompostierung und Recycling geschult. Trotz intensiver Diskussionen und Debatten über die Einbeziehung des informellen Sektors in die kommunale Abfallwirtschaft konnte dieses Ziel bisher in noch keinem konkreten Fall erreicht werden. Bei Abfallexperten als auch bei politischen Entscheidungsträgern ist jedoch die Einsicht gewachsen, dass eine stärkere Einbeziehung dieser Gruppe notwendig ist.

## Der informelle Sektor innerhalb der Abfallwirtschaft

Im Großraum Mexiko-Stadt leben schätzungsweise 25-30 Tausend Müllsammler des informellen Sektors, die ihr Einkommen aus der Sammlung, Trennung und dem Verkauf von Abfall auf den größtenteils wilden Müllkippen beziehen. Auch wenn die Aktivitäten der so genannten „pepenadores“ von der Gesellschaft wenig honoriert werden, so haben sie dennoch einen wichtigen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Nutzen, indem sie

- die Lebenszeit von Müllkippen und Deponien verlängern,
- Einkommen für einen beträchtlichen Teil der Bevölkerung schaffen, der sonst keinen Zugang zu regulärer Beschäftigung findet,
- Wertstoffe in den Wirtschaftskreislauf zurückführen und dadurch Primärrohstoffe schonen.



## Verbreitung der Erfahrungen

In den vergangenen neun Jahren wurden Experten des Projekts zu mehr als 25 nationalen und internationalen Konferenzen und Seminaren eingeladen, wo sie ihre Erfahrungen im Abfallsektor vor insgesamt rund 2.000 Personen aus Politik, Privatwirtschaft und Gesellschaft weitergeben konnten.

Mitarbeiter des Vorhabens wirkten außerdem in mehreren Arbeitsgruppen mit, in denen sie ihre Erfahrungen aus der Abfallwirtschaft einbrachten: dem mexikanischen Netzwerk für umweltfreundliches Abfallmanagement (REMEXMAR), der mexikanischen Kommission für Umweltinfrastruktur (COMIA) und der metropolitanen Umweltkommission (CAM). Neben dem Umweltministerium des Bundesstaates Mexiko und dem nationalen Umweltministerium bestand auch mit weiteren Regierungsorganisationen wie dem Nationalen Ökologieinstitut (INE) und dem Ministerium für soziale

## Difusión de experiencias

Durante los últimos nueve años, los expertos de la cooperación fueron invitados a más de 25 conferencias y seminarios a nivel nacional e internacional, en donde difundieron sus experiencias en el sector de RSU ante un público de aproximadamente 2,000 académicos, empresarios y funcionarios.

También han podido contribuir con sus experiencias en varios grupos de trabajo, dentro de la Red Mexicana para el Manejo Ambiental de los Residuos (REMEXMAR), la Comisión Mexicana para la Infraestructura Ambiental (COMIA) y la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM). A parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se cooperó estrechamente con otros organismos gubernamentales como lo son el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Como resultado de estas



In der Mexikanischen Kommission für Umweltinfrastruktur COMIA haben sich der private und öffentliche Sektor getroffen, um gemeinsam das nationale Umweltministerium zu den dringendsten Umweltproblemen des Landes zu beraten. Die gemeinsame Veröffentlichung von COMIA und GTZ *La Basura en el Limbo* („Der Abfall im Fegefeuer“) beschreibt die allgemeine Situation des Abfallsektors in Mexiko, analysiert die sozialen, wirtschaftlichen, rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen und zeigt darauf aufbauend interdisziplinäre Lösungsansätze auf.

En la Comisión Mexicana para la Infraestructura Ambiental COMIA se han encontrado el sector público y el sector privado para asesorar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en los problemas ambientales más urgentes que enfrenta el país. La publicación común de COMIA y GTZ *La Basura en el Limbo* da un panorama general de la situación del sector residuos en México e identifica soluciones interdisciplinarias, basadas en un análisis de las condiciones sociales, económicos, jurídicos y políticos en el país.

Entwicklung (SEDESOL) eine enge Zusammenarbeit. Das Ergebnis dieser fruchtbaren Kooperationen waren u.a. zahlreiche Studien, Veröffentlichungen und Entwürfe für Abfallnormen.

fructíferas cooperaciones, se han publicado varios estudios, manuales y propuestas normativas, entre otros.

Aunque la cooperación se concentró inicialmente al Estado de México, el impacto de las medidas no se limitó únicamente a la región. Desde 1998, el proyecto ha difundido experiencias a nivel nacional. Asesorías especializadas y cursos de capacitación se realizaron en la mayoría de los estados de México. El proyecto también intercambió experiencias en varias conferencias internacionales e intercambió experiencias con iniciativas y proyectos del sector RSU en Argentina, Chile, Brasil, Costa Rica y Mozambique.

En la Red Nacional de Promotores Ambientales participó personal de las delegaciones regionales de SEMARNAT y organismos equivalentes de todos los estados mexicanos. De esta manera, los éxitos y lecciones aprendidas en proyectos piloto en el Estado de México benefician a todo el país.

## 6 Hacia un cambio de actitud

Para que la implementación de una política de la gestión integral de los RSU tenga éxito, se requiere de una participación activa de la población, sobre todo en el ámbito de la separación de los desechos según material orgánico y otros reciclables, la deposición separada de los residuos sólidos peligrosos, y la disposición de los residuos a los lugares asignados. En consecuencia, uno de los elementos de la cooperación ha sido el fomentar la conciencia en la población sobre el riesgo asociado a un manejo inadecuado de los residuos sólidos sobre el medio ambiente y la salud.

### Educación Ambiental

La educación ambiental toma un papel importante dentro de una estrategia de la gestión integral de RSU. De esta manera, la implementación de programas municipales para la prevención y gestión integral de RSU incluyeron medidas de educación ambiental. Escuelas y universidades han acompañado programas de minimización de residuos con trabajos de estudio y estudiantes de diferentes universidades han participado en seminarios y conferencias sobre el tema.

Auch wenn sich die Kooperation zunächst auf den Bundesstaat Mexiko beschränkte, ist ihre Wirkung nicht regional beschränkt geblieben. Schon seit 1998 hat das Projekt Erfahrungen landesweit verbreitet. Gezielte Beratungen und Kurse wurden in fast allen mexikanischen Bundesstaaten erbracht. Das Projekt tauschte auch Erfahrungen mit Initiativen und Projekten aus dem Abfallsektor in Argentinien, Brasilien, Chile, Costa Rica und Mosambik aus.

Am Netzwerk von Umweltpromotoren hat Personal der Regionaldelegationen des nationalen Umweltministeriums und äquivalenter Institutionen aus allen 32 mexikanischen Bundesstaaten teilgenommen. So bereichern Erfahrungen und Lehren von Pilotmaßnahmen im Bundesstaat Mexiko letztendlich die Abfallwirtschaft im ganzen Land.

## 6 Förderung des Bewusstseinswandels

Für die erfolgreiche Umsetzung einer Abfallwirtschaftspolitik ist die aktive Beteiligung der Bevölkerung u.a. zur Trennung organischer und sonstiger recycelbarer Materialien erforderlich. Gefährliche Restabfälle müssen gesondert aufbewahrt und auf vorgeschriebene Weise entsorgt werden. Ein wichtiges Ziel der Kooperation war es daher, in der Bevölkerung ein Bewusstsein für die Risiken der unsachgemäßen Behandlung von Abfällen zu schaffen, und ihre Risiken für Umwelt und Gesundheit aufzuzeigen.

### Umwelterziehung

Als ein wesentliches Element wurden Maßnahmen der Umwelterziehung in die Abfallwirtschaftsplanung einbezogen. Studenten wurden zur Teilnahme an abfallwirtschaftlichen Seminaren und Konferenzen eingeladen und Schulen und Universitäten begleiteten Programme der Abfallminimierung mit Studienarbeiten.

Die Nichtregierungsorganisation Sierra Nevada im Südosten des Bundesstaates hat die aktive Beteiligung der Bevölkerung im Kampf gegen die ungeordnete Abfallentsorgung und die Förderung der Wiederverwertung zum Ziel. Das Projekt unterstützte sie durch Seminare, die Vermittlung von Kontakten, Beratung und die Bereitstellung didaktischer Materialien.



### Wettbewerb „Für einen Sauberen Bundesstaat“ - Impuls für ein stärkeres Umweltbewusstsein

Im Oktober 2001 wurde der vom Umweltministerium des Bundesstaates Mexiko organisierte Wettbewerb „Für einen sauberen Bundesstaat“ ausgeschrieben. Zielgruppe waren Gemeinden, Bildungseinrichtungen, zivilgesellschaftliche Organisationen und Bürger, die dazu aufgerufen wurden, Vorschläge für Abfallprojekte im Bundesstaat einzureichen. Bedingung war die Bereitschaft der Teilnehmer, die Vorschläge auch unmittelbar umzusetzen. Insgesamt wurden mehr als 350 Vorschläge eingereicht und implementiert. Das Projekt nahm an der Begleitung sowie Bewertung der eingereichten Projekte und an der Überreichung der Preisgelder in Höhe von 40 Millionen Pesos (rund 4 Millionen Euro) teil. Die Gewinner des Wettbewerbs verpflichteten sich, die gewonnen Preisgelder zweckgebunden für Umweltprojekte in ihrem Umfeld einzusetzen.

Die Kampagne, über die in den lokalen und nationalen Medien berichtet wurde, weckte ein großes öffentliches Interesse und verleihte den Umweltaktivitäten im Bundesstaat einen signifikanten Schub: Bürger und Gemeinden starteten Initiativen zur Sanierung wilder Müllkippen, Schulen führten Maßnahmen der Kompostierung und Getrenntsammlung ein und zahlreiche Sensibilisierungsworkshops sowie Fortbildungsveranstaltungen wurden durchgeführt.

La organización civil Sierra Nevada tiene como objetivo la participación activa de la población para combatir el impacto negativo de los RSU con sus numerosos tiraderos y la promoción del aprovechamiento de los materiales orgánicos y reciclables. El proyecto apoyó sus iniciativas a través de seminarios, la facilitación de contactos, consultoría y materiales didácticos.



### Concurso “Por un Estado Limpio” - impulso para una mayor conciencia ambiental

El concurso “Por un Estado Limpio”, organizado por la Secretaría de Ecología del Estado de México, inició en octubre 2001. Se dirigió a municipios, escuelas, organizaciones civiles y ciudadanos que propusieran proyectos ambientalmente benéficos en el sector de RSU, que se comprometieron a implementar directamente. En total se propusieron y implementaron más de 350 proyectos. El proyecto participó en su acompañamiento, evaluación y en la entrega de los premios, que sumaron un valor total de 40 millones de pesos, dinero que los ganadores tenían que invertir en proyectos ambientales en el Estado de México.

El concurso fue recibido con mucho interés y tuvo una fuerte presencia en los medios locales y nacionales, por lo que el impacto de esta iniciativa sobre la conciencia ambiental de la población fue sumamente importante. De esta manera, se ha podido dar un fuerte impulso a las actividades ambientales en el Estado. Ciudadanos y municipios iniciaron el saneamiento de tiraderos, promovieron el compostaje y la separación de residuos en escuelas y realizaron eventos de capacitación y de sensibilización.



# ■ Conclusiones y Perspectivas después de Nueve Años de Cooperación Técnica

## Bilanz und Perspektiven nach Neun Jahren Technischer Zusammenarbeit

### ■ Wirkungen der Kooperation

Während der vergangenen neun Jahre konnten im Abfallsektor wichtige Verbesserungen in den Bereichen der Abfalllagerung, der Kompostierung, des Recycling, der Fortbildung, der Sensibilisierung ebenso wie im Bereich der Planung und der rechtlichen Rahmenbedingungen erreicht werden. Der Transfer von technischem Know-how und die Fortbildung von Gemeindepersonal sind Schwerpunkte der Aktivitäten des Projektes, die in enger Kooperation mit den Gemeinden durchgeführt werden und sich an ihren Bedürfnissen und Erfordernissen ausrichten. Aus der Einsicht heraus, dass alle durchgeführten Maßnahmen der Abfallwirtschaft in ein abfallwirtschaftliches Gesamtkonzept eingebettet sein müssen, hat die Beratung der Gemeinden in Planungsaspekten und bei der Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen ein besonderes Gewicht. Durch die Zusammenarbeit mit den vier wichtigsten Akteursgruppen - der Zentralregierung, den Bundesstaaten, den Gemeinden und der Zivilgesellschaft - werden wichtige Verknüpfungen zum Vorteil einer integrierten kommunalen Abfallwirtschaft geschaffen.

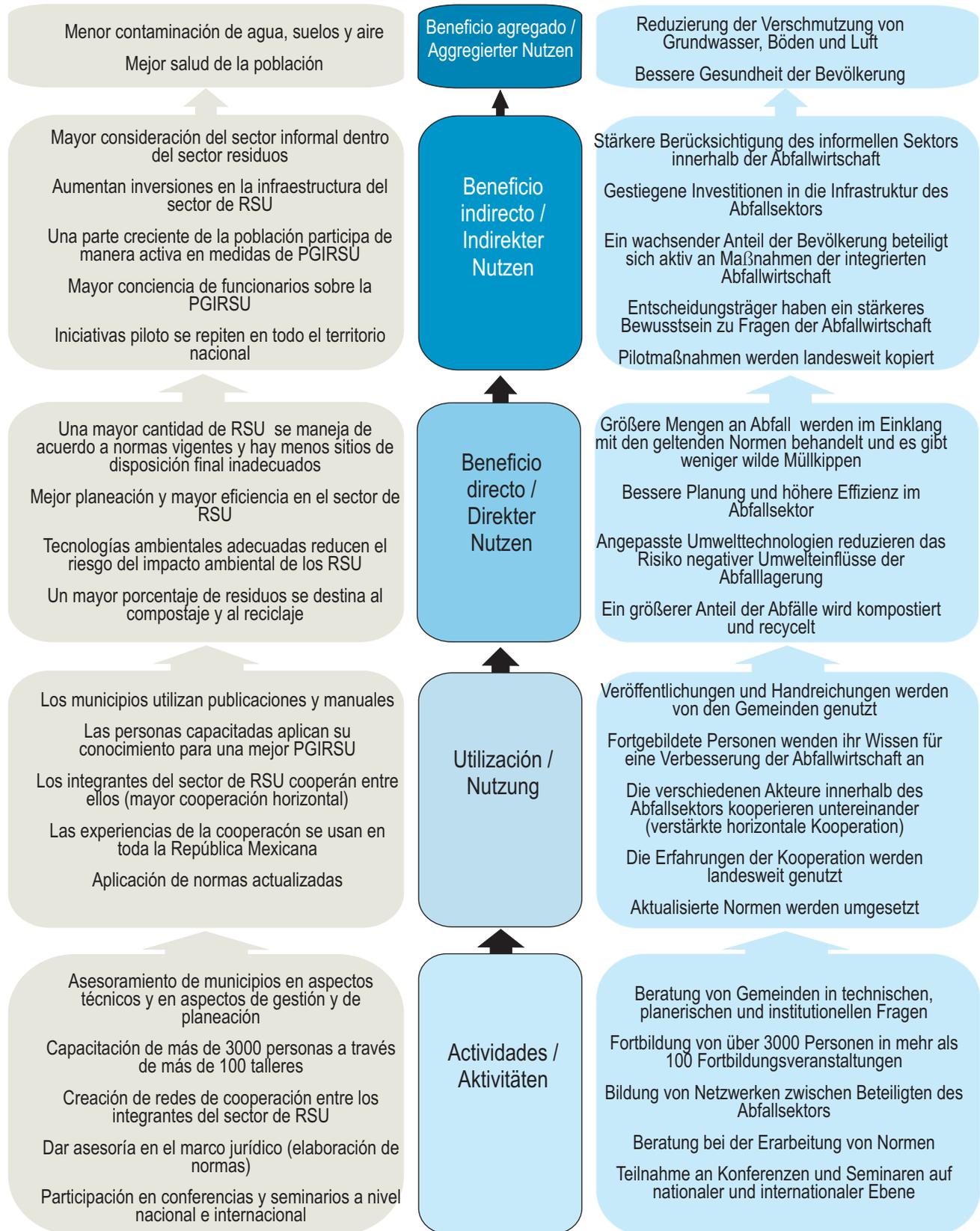
Die folgende Wirkungskette zeigt beispielhaft, wie die **Aktivitäten** des Vorhabens sich auf den Abfallsektor ausgewirkt haben. Den Aktivitäten entspricht eine **Nutzung** der Dienstleistungen auf Seiten der Gemeinden und anderer Zielgruppen. Die Nutzung dieser Dienstleistung hat **direkte Wirkungen**, die unmittelbares Ergebnis der Aktivitäten des Projektes sind, und **indirekte Wirkungen**, die darüber hinaus von einer Vielzahl anderer Faktoren beeinflusst werden. Die durchgeführten Maßnahmen richten sich an ihrem übergeordneten entwicklungspolitischen Ziel (**aggregierter Nutzen**) aus: Ihren Wirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit der Bevölkerung. Der „aggregierte Nutzen“ ist nicht alleine auf das Projekt zurückzuführen, aber es leistet einen signifikanten Beitrag dazu.

### ■ Impactos de la Cooperación

Durante los últimos nueve años, se dieron impulsos importantes en las áreas de disposición final, compostaje, reciclaje, capacitación, sensibilización, así como en el ámbito legal y de planeación. La cooperación realiza las actividades en una forma de trabajo participativo, buscando la mayor cercanía con los municipios y orientando las actividades a sus necesidades y demandas. Es por eso que las actividades del proyecto ponen énfasis en la difusión de conocimientos técnicos y la capacitación de municipios. De igual manera, la asesoría a los municipios en aspectos de planeación adquiere un papel de alta importancia, reconociendo que cualquier medida tomada por los municipios debe estar situada en un contexto de planeación integral. Por el hecho de que el proyecto trabaja con los cuatro grupos de actores principales - la federación, los estados, los municipios y la sociedad civil - se consiguió establecer vínculos entre ellos que permite la gestión integral de los RSU.

La siguiente “cadena de impactos” muestra de manera ejemplar, como las actividades de la cooperación han beneficiado al sector de RSU. A las **actividades** corresponde la **utilización** de los servicios por parte de los municipios y otros grupos meta (participación en cursos, actualización de leyes y normas, etc.). Esta utilización de servicios tiene **impactos directos**, que se lograron gracias a la asesoría del proyecto (por ejemplo una mejor planeación y una mayor difusión de tecnologías ambientales), e **impactos indirectos**, que también están influidos por una cantidad de otros factores (por ejemplo la situación del sector informal en el ámbito del sector de RSU). Todas las medidas realizadas están orientadas en una meta superior: Su impacto sobre el medio ambiente y la salud de la población (**beneficio agregado**). Los “beneficios agregados” no se deben únicamente al proyecto, pero se realiza una contribución significativa.

## Cadena de Impactos del proyecto / Wirkungskette des Projektes



Eine Reihe von Indikatoren weist auf die positiven direkten und indirekten Wirkungen der Kooperation hin. Die Gemeinden verfügen heute über eine bessere Abfallwirtschaft und die Institutionen des Bundesstaates sind auf die Bewältigung der damit verbundenen Herausforderungen besser vorbereitet.

- Das Vorhaben hat zur Reduzierung der Umweltbelastungen aus unkontrollierten Abfallagerungen und zu einer Verbesserung der hygienischen Situation der Bevölkerung beigetragen. Heute gibt es im Bundesstaat Mexiko weniger wilde Müllablagerungen und viele Endlagerstätten für Abfall werden in reguläre Abfalldeponien überführt. Sechzehn neue Deponien wurden zwischen 1997 und 2004 neu gebaut bzw. saniert und 34 weitere wilde Müllkippen befanden sich im Jahr 2004 in einem Sanierungsprozess. Die geordnete Ablagerung der Abfälle bedeutet bessere hygienische Bedingungen und eine bessere Gesundheit der Bevölkerung, mit weniger Krankheiten, die Ergebnis einer nicht sachgemäßen Abfallentsorgung sind.
- Die Mitarbeiter in den Gemeindeverwaltungen im Bundesstaat Mexiko sind besser ausgebildet. Sie sind mit den wichtigsten Umwelttechnologien im Abfallsektor vertraut und haben ein stärker ausgeprägtes Bewusstsein für die ökologischen Probleme. Planungsinstrumente wie Abfallwirtschaftspläne, die abfallwirtschaftliche Datenbank oder andere Informationssysteme erlauben es den Gemeinden, Entscheidungen auf der Grundlage ganzheitlicher Strategien zu treffen.
- Normen und Gesetze sind transparenter und stärker an der Realität im Abfallsektor ausgerichtet.
- Das Bewusstsein der Bevölkerung über die negativen Auswirkungen der Abfallwirtschaft auf Umwelt und Gesundheit ist in ausgewählten Gemeinden geschärft. Etwa 15 Gemeinden im Bundesstaat führen inzwischen Maßnahmen der Kompostierung und Getrenntsammlung durch.
- Die im Bundesstaat Mexiko erreichten Ergebnisse dienen als Modell für andere Bundesstaaten, die eine Änderung ihrer Abfallwirtschaft anstreben und eine Beratung durch Experten des Vorhabens angefordert haben.

Varios indicadores nos muestran los impactos directos e indirectos de la cooperación y su éxito en el Estado de México igual que en otros estados del país. Las instituciones del Estado de México son más aptas para enfrentar los retos del sector y los municipios dan prueba de una mejor gestión de los RSU.

- Las actividades de la cooperación contribuyeron a la reducción de la carga de contaminación proveniente de los residuos sólidos y a una mejoría en las condiciones higiénicas de la población. Hoy en día, en el Estado de México existen menos tiraderos a cielo abierto y muchos sitios de disposición final se están convirtiendo en rellenos sanitarios regularizados. Dieciséis rellenos sanitarios han sido construidos o saneados entre 1997 y 2004, además de 34 tiraderos que se encontraban en proceso de saneamiento en el año 2004. Una mejor disposición de los residuos significa mejores condiciones higiénicas y menos enfermedades relacionadas con el mal manejo de los RSU.
- El personal en las administraciones municipales del Estado de México está mejor capacitado, pues tiene más conciencia ambiental y mayores conocimientos sobre las tecnologías ambientales disponibles para el manejo de los RSU. Instrumentos de planeación tales como los programas municipales para la PGIRSU, el banco de datos municipales o otros sistemas de información permiten a los municipios tomar decisiones basadas en estrategias integrales.
- Las normas y leyes son más transparentes y más apegadas a la realidad de los municipios.
- En municipios seleccionados, se puede observar un cambio de actitud en la población, que tiene ahora una mayor conciencia sobre los efectos de los residuos sobre la salud y el medio ambiente. Alrededor de quince municipios del Estado de México realizan medidas de compostaje y separan materiales reciclables.
- Los resultados obtenidos en el Estado de México sirven de modelo para otros estados mexicanos, que quieren cambiar su situación en el sector de los RSU y solicitaron asesoría al proyecto.

■ Se dio especial atención al aspecto social del sector residuos. Se toman en cuenta tanto los intereses de la población afectada por la instalación de plantas de manejo de residuos sólidos, como los intereses de los pepenadores, que viven de la recolección, separación y venta de los materiales reciclables. Tomando en cuenta los intereses sociales, económicos, técnicos, institucionales y legales se contribuyó a una mejoría sustentable en el sector de los RSU.

## ■ Perspectivas futuras

México es uno de los países con mayor diversidad de flora y fauna en el mundo. La protección de este ecosistema megadiverso tiene una prioridad en la política del país, que durante mucho tiempo ha sido sometida al imperativo del crecimiento económico sin consideración de los costos ambientales para futuras generaciones, muy visible, entre otros, en la acumulación y el mal manejo de los residuos sólidos.

El Estado de México ha sido uno de los pioneros en la aplicación de conceptos integrales de la gestión de los RSU en México, esfuerzo que la GTZ acompañó, por encargo del gobierno alemán, durante nueve años. La cooperación dejó efectos duraderos en el Estado a través de la transferencia de conocimientos técnicos, administrativos, sociales y legales a diferentes niveles.

A partir de abril de 2005, la Cooperación Técnica Alemana sigue trabajando en México sobre el tema de residuos en el marco del programa “Gestión Ambiental y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales” con las componentes adicionales: Fomento a las Energías Renovables, Gestión de Sitios Contaminados, así como Monitoreo e Información Ambiental. Esta cooperación se realiza con diferentes contrapartes. En el caso del componente “Gestión de Residuos Sólidos y Sitios Contaminados” existe una estrecha cooperación con la

■ Eine besondere Aufmerksamkeit wird den sozialen Aspekten der Abfallwirtschaft gewidmet. Die Interessen der Bevölkerung, die durch die Standortwahl von Deponien betroffen sind, werden ebenso in Betracht gezogen wie die Interessen der Müllsammler des informellen Sektors, die mit der Trennung und dem Verkauf von Wertstoffen ihren Lebensunterhalt bestreiten. Dank der Verbindung sozialer, wirtschaftlicher, technischer, institutioneller und legaler Aspekte der Abfallwirtschaft konnte bereits zu einer nachhaltigen Verbesserung im Sektor beigetragen werden.

## ■ Ausblick und Perspektiven

Wenige Länder der Welt verfügen über eine derart reiche biologische Vielfalt wie Mexiko, dessen Erhaltung eine umweltpolitische Priorität ist. Lange Zeit war der Schutz dieses megadiversen Ökosystems dem Primat wirtschaftlichen Wachstums untergeordnet, ohne die ökologischen Kosten eines ungehemmten Wachstums für zukünftige Generationen zu berücksichtigen, wie sie u.a. in stetig und unkontrolliert wachsenden Abfallbergen sichtbar sind.

Der Bundesstaat Mexiko ist einer der Pioniere in Mexiko in der Anwendung integrierter Abfallwirtschaftskonzepte und wurde dabei während neun Jahren von der GTZ im Auftrag der deutschen Bundesregierung begleitet. Durch den Transfer von technischen, planerischen, sozialen und rechtlichen Kompetenzen auf den verschiedenen Ebenen hat die Kooperation sichtbare Wirkungen hinterlassen.

Seit April 2005 wird die Deutsche Technische Zusammenarbeit in Mexiko umweltpolitisch im Rahmen des Programms „Umweltmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung“ fortgesetzt. Die anderen Komponenten des Programmes sind: Förderung erneuerbarer Energien, Altlastenmanagement und Umweltmonitoring. Das Kooperationsprogramm wird mit verschiedenen Partnern durchgeführt. Im Fall der Komponente Abfallwirtschaft und Altlastenmanage-



ment besteht eine enge Kooperation mit dem nationalen Umweltministerium (SEMARNAT), dem Umweltministerium des Bundesstaat Mexiko (SMAGEM) und anderen öffentlichen und privaten Einrichtungen auf nationaler, bundesstaatlicher und Gemeindeebene.

Durch die Heterogenität des Bundesstaates Mexiko mit ländlich geprägten Gemeinden mit wenigen tausend Einwohnern einerseits und städtischen Gemeinden mit über zwei Millionen Einwohnern andererseits konnten wertvolle Erfahrungen in unterschiedlichen Kontexten gewonnen werden. Die Herausforderung der neuen Kooperationsphase ist es, die im Bundesstaat erfolgreich angewandten Konzepte zu verbreiten und auf nationaler Ebene zu vervielfältigen, um zur ökologisch und sozial nachhaltigen Entwicklung des ganzen Landes beizutragen. Die Ergebnisse der Zusammenarbeit in der kommunalen Abfallwirtschaft wurden auch in anderen Ländern Zentralamerikas bekannt gemacht. Als Folge hat Guatemala offiziell um Nutzung dieser Erfahrungen angefragt, der im Rahmen der Dreiecks-Kooperation zwischen Mexiko, Guatemala und Deutschland nachgekommen werden soll.

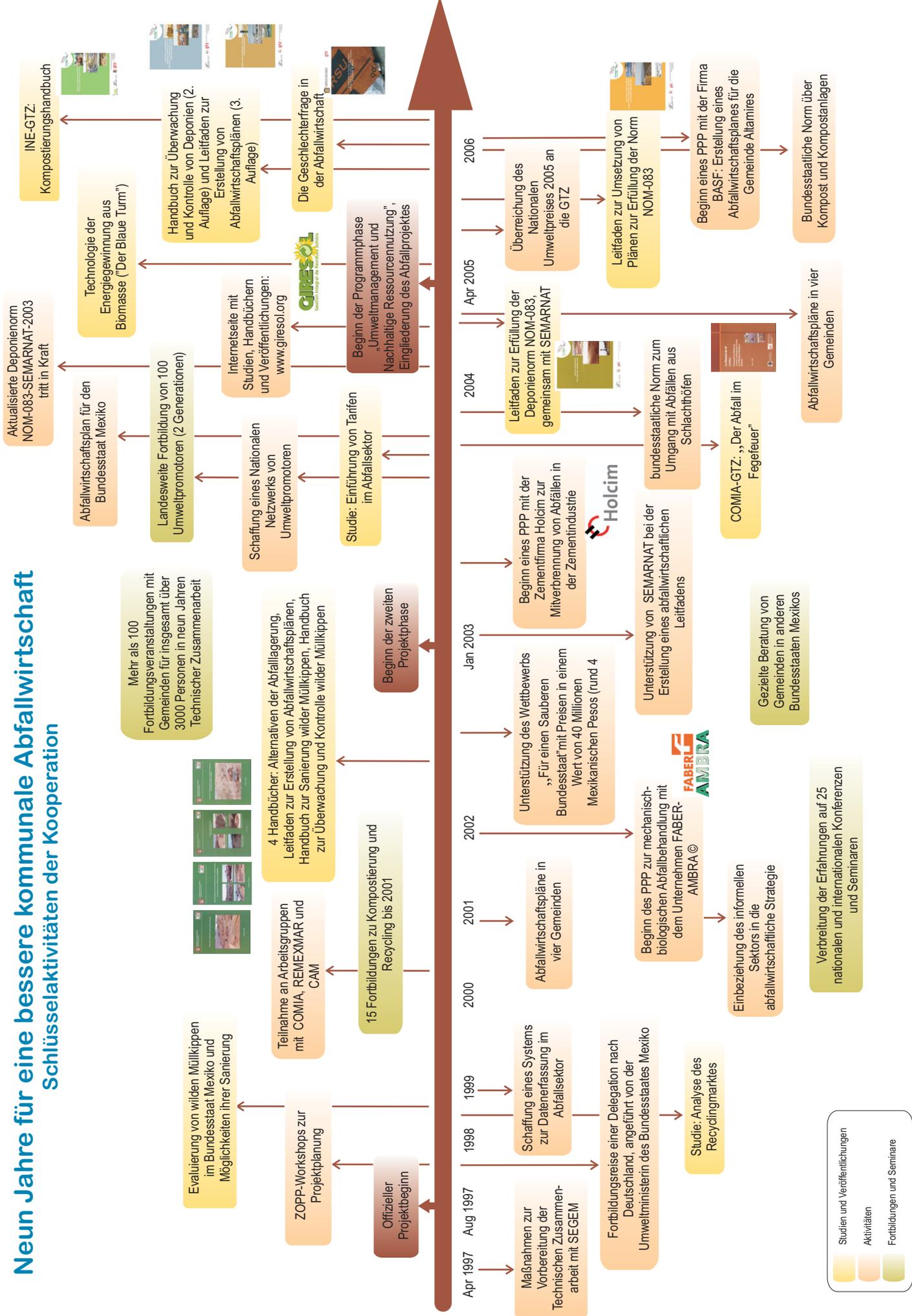
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México SMAGEM y otros organismos privados y públicos a nivel estatal y municipal.

La heterogeneidad del Estado de México con municipios rurales de varios miles de habitantes y municipios urbanos de más de 2 millones de habitantes, trajo experiencias en la gestión de los residuos en contextos muy divergentes. El reto de esta nueva fase de cooperación será difundir y multiplicar a nivel nacional experiencias y conceptos llevados a cabo exitosamente en el Estado de México, con el fin de contribuir a un desarrollo ambientalmente y socialmente sustentable en toda la República Mexicana. Los logros de la cooperación en materia de RSU se dieron a conocer también en otros países de América Central. Guatemala ya hizo una solicitud oficial y se verá beneficiado de estas experiencias en el marco de la cooperación triangular entre México, Guatemala y Alemania.



# Neun Jahre für eine bessere kommunale Abfallwirtschaft

## Schlüsselergebnisse der Kooperation



## ■ Publicaciones/ Veröffentlichungen



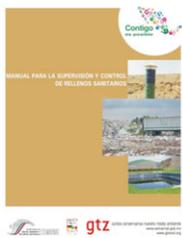
Marcos Rodríguez / Ana Cordova (2006): Manual de Compostaje Municipal - Tratamiento de Residuos Urbanos. INE-GTZ. 120 pp. En preparación (*Kompostierungshandbuch - Behandlung kommunaler Abfälle, 120 Seiten, in Vorbereitung*)



Anna Lúcia Florisbela dos Santos / Liliana De Pauli (2006): Estudio sobre la Cuestión de Género en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. SMAGEM-GTZ. 124 pp. (*Studie zur Geschlechterfrage in der Integrierten Kommunalen Abfallwirtschaft, 124 Seiten*)



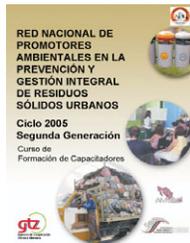
Günther Wehenpohl / Claudia Hernández Barrios (2006): Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. SEMARNAT-GTZ. 76 pp. (*Handbuch zur Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen in den Gemeinden, 76 Seiten*)



Günther Wehenpohl / Claudia Hernández Barrios / Pablo Heredia Cantillana (2006): Manual para la Supervisión y Control de Rellenos Sanitarios. SEMARNAT-GTZ. 3ª edición. 45 pp. (*Handbuch zur Überwachung und Kontrolle von Abfalldeponien. Dritte Ausgabe, 45 Seiten*)



Claudia Hernández Barrios / Günther Wehenpohl / Pablo Heredia Cantillana (2005): Guía para la Realización de Planes de Regularización conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003. SEMARNAT-GTZ. 90 pp. (*Leitfaden zur Erstellung von Regulierungsplänen entsprechend der Norm NOM-083-SEMARNAT-2003, 90 Seiten*)



Günther Wehenpohl / Pablo Heredia Cantillana / Marcos Rodríguez (2005): Red Nacional De Promotores Ambientales en la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Curso de Formación de Capacitadores. Ponencias y Material Didactico. SEMARNAT-GTZ. CD-ROM. 2ª edición (*Nationales Netzwerk von Umweltpromotoren für eine Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft. Kurs zur Ausbildung von Ausbildern. Vorträge und didaktisches Material. CD-ROM, Zweite Auflage*)



Claudia Hernández Barrios / Günther Wehenpohl / Pablo Heredia Cantillana / Berta Helena de Buen Richkarday (2004): Guía de Cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003. SEMARNAT-GTZ. 55 pp. (*Leitfaden zur Erfüllung der mexikanischen Norm NOM-083-SEMARNAT-2003 zu Anforderungen an Standort und Bau von Abfalldeponien, 55 Seiten*)



Claudia Hernández Barrios / Günther Wehenpohl / Jorge Sanchez Gómez (2003): Guía para el Desarrollo, Presentación y Evaluación de Proyectos Ejecutivos para Rellenos Sanitarios. SEGEM-GTZ. 64 pp. más anexos (*Leitfaden zur Entwicklung, Präsentation und Evaluierung von Projekten für Abfalldeponien, 64 Seiten plus Anhang*)



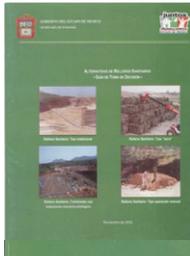
Gabriel Quadri de la Torre / Günther Wehenpohl / Jorge Sánchez Gómez/ Alejandro López Villalobos/ Alejandro Nyssen Ocaranza (2003) La Basura en el Limbo: Desempeño de Gobiernos Locales y Participación Privada en el Manejo de Residuos Urbanos. COMIA-GTZ. 98 pp. (*Der Müll im Fegefeuer: Performance von Lokalregierungen und private Beteiligung in der Abfallwirtschaft, 98 Seiten*)



Vest, Heinrich (2003): Información Técnica sobre Reciclaje. SEGEM-GTZ. 98 pp. (*Technische Information zum Recycling, 98 Seiten*)



Günther Wehenpohl / Claudia Hernández Barrios (2002): Manual para la Rehabilitación, Clausura y Saneamiento de Tiraderos a Cielo Abierto en el Estado de México. SEGEM-GTZ. 2ª edición. 60 pp. (*Handbuch zur Rehabilitierung, Schließung und Sanierung wilder Müllkippen im Bundesstaat Mexiko, Zweite Auflage, 60 Seiten*)



Manfred van Afferden et. al. (2002): Alternativas de Disposición Final - Guía de Toma de Decisión. SEGEM-GTZ. 24 pp. (*Alternativen der Abfallendlagerung - ein Handbuch zur Entscheidungsfindung, 24 Seiten*)

## ■ Abkürzungsverzeichnis

BADAMUN	Abfallwirtschaftliche Datenbank
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CAM	Metropolitane Umweltkommission
COMIA	Mexikanische Kommission für Umweltinfrastruktur
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
INE	Nationales Ökologieinstitut
LGPGIRS	Abfallgesetz
PPP	Public Private Partnership
PGIRSU	Integrierte Kommunale Abfallwirtschaft
PMPGIRSU	Abfallwirtschaftsplan
REMEXMAR	Mexikanisches Netzwerk für ein umweltfreundliches Abfallmanagement
RSU	Kommunale Abfälle
SEDESOL	Ministerium für Soziale Entwicklung
SEGEM / SMAGEM	Umweltministerium des Bundesstaates Mexiko
TMB / MBA	Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung
SEMARNAT	Nationales Umweltministerium Mexikos
ZOPP	Ziel-Orientierte Projektplanung

## ■ Abreviaturas

Banco de Datos Municipales
Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo
Comisión Ambiental Metropolitana
Comisión Mexicana para la Infraestructura Ambiental
Cooperación Técnica Alemana
Instituto Nacional de Ecología
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos
Public Private Partnership (proyectos de participación público-privada)
Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos
Red Mexicana para el Manejo Ambiental de Residuos
Residuos Sólidos Urbanos
Secretaría de Desarrollo Social
Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México/ Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México
Tratamiento Mecánico-Biológico
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Planeación de Proyectos Orientado a Objetivos



Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Cooperación Técnica Alemana (GTZ)

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/ Deutschland  
T +49 61 96 79 - 0  
F +49 61 96 79 - 11 15  
E info@gtz.de  
I www.gtz.de

Oficina de Representación en México /  
*Büro Mexiko:*  
Av. Santa Fé 170, Col. Lomas de Santa Fé  
C.P. 01210, México D.F.  
T +52 55 8503 9935  
E gtz-mexiko@gtz.de  
I www.gtz.de/mexiko

ISBN 970-9983-06-7



9 789709 198306 7



Ministerio Federal de  
Cooperación Económica  
y Desarrollo

