



Deutsch-Mexikanische  
Industrie- und Handelskammer  
Cámara Mexicano-Alemana  
de Comercio e Industria | CAMEXA

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Kommunale Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung

## Deutsches Know-how für eine nachhaltige und innovative Wasserwirtschaft in Mexiko



Kurzanalyse im Rahmen des gleichnamigen Projekts der  
Exportinitiative Umwelttechnologien  
des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare  
Sicherheit

# Impressum

## Herausgeber

Deutsch-Mexikanische Industrie- und Handelskammer (AHK Mexiko)  
Centro Alemán – German Centre  
Av. Santa Fe 170, Oficina 1-4-12  
Col. Santa Fe, Del. Álvaro Obregón  
01210 Mexico, D.F.

Tel.: 00 52 – 55 – 15 00 59 00

Fax: 00 52 – 55 – 15 00 59 10

E-Mail: [info@ahkmexiko.com.mx](mailto:info@ahkmexiko.com.mx)

Web: <http://mexiko.ahk.de>

## Kontaktpersonen

Kira Potowski, [kira.potowski@DEinternational.com.mx](mailto:kira.potowski@DEinternational.com.mx)

Jakob Müller, [jakob.mueller@DEinternational.com.mx](mailto:jakob.mueller@DEinternational.com.mx)

## Autoren

Nina Tsydenova, Jakob Müller

## Bildnachweis

AHK Mexiko

## Stand

Juli 2018

## DISCLAIMER

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Mexiko-Stadt im Juli 2018

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
I. Tabellenverzeichnis .....	3
II. Abbildungsverzeichnis .....	3
III. Abkürzungsverzeichnis .....	4
1 Einleitung.....	6
2 Wasserversorgung und Abwasserbehandlung in Mexiko: Status Quo und Herausforderungen für die Zukunft .....	10
2.1 Überblick .....	10
2.2 Wasservorkommen .....	11
2.3 Wasserversorgung und Trinkwasseraufbereitung .....	12
2.4 Abwasserbehandlung.....	13
2.5 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen .....	14
2.5.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen .....	14
2.5.2 Politische Rahmenbedingungen .....	15
2.6 Probleme und Herausforderungen .....	17
2.7 Regionale Bedarfe und Marktpotenzial .....	21
3 Nationale und lokale Stakeholder.....	29
3.1 Auf nationaler Ebene operierende Akteure .....	29
3.2 Lokale Akteure .....	35
3.3 Weitere Akteure .....	37
4 Fazit und Ausblick .....	39
5 Vorbereitung der Workshops.....	41
6 Quellenverzeichnis .....	44

### Hinweis:

Es wird innerhalb der Studie mit dem Durchschnittswchselkurs des Zeitraums vom 1. Januar 2018 bis zum 30. April 2018 gearbeitet.

1,00 Euro: 1,23 US-Dollar

1,00 Euro: 22,88 mexikanische Pesos

Quelle: [www.oanda.com](http://www.oanda.com)

## I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für die Kurzanalyse befragte Experten aus dem mexikanischen Wassersektor .....	7
Tabelle 2: Wasserindikatoren für ausgewählte Bundesstaaten und Städte .....	21
Tabelle 3: Ausgewählte Förderprogramme.....	38

## II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Politische Karte Mexikos .....	9
Abbildung 2: Der Wasserkreislauf in Mexiko .....	12
Abbildung 3: Kompetenzen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene.....	15

### III. Abkürzungsverzeichnis

AMEXA	<i>Asociación Mexicana de Empresas Ambientales</i> (Verband Mexikanischer Umweltunternehmen)
AMH	<i>Asociación Mexicana de Hidráulica A.C.</i> (Mexikanischer Hydraulikverband)
ANEAS	<i>Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C.</i> (Verband Mexikanischer Wasser- und Abwasserunternehmen)
ANEI	<i>Asociación Nacional de Especialistas de Irrigación</i> (Mexikanischer Verband von Bewässerungsspezialisten)
ANUR	<i>Asociación Nacional de Usuarios de Riego</i> (Mexikanischer Verband des Benutzerkreises der Bewässerung)
BANOBRAS	<i>Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C</i> (Mexikanische Nationalbank für Bau und öffentliche Dienstleistungen)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit</i>
BOT	Build-operate-transfer (Betreibermodell)
CMIC	<i>Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción</i> (Mexikanische Kammer der Bauwirtschaft)
CCA	<i>Consejo Consultivo del Agua</i> (Wasserrat)
CDA	<i>Centro del Agua para América Latina y el Caribe</i> (Wasserzentrum für Lateinamerika und die Karibik)
CEA Querétaro	<i>Comisión Estatal de Aguas Querétaro</i> (Wasserkommission des Bundesstaates Querétaro)
CGCSH	<i>Comité de Gestión por Competencia del Sector Hídrico</i> (Sachverständigenkomitee des Wassersektors)
CODIA	<i>Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua</i> (Konferenz Iberoamerikanischer Direktoren des Wassersektors)
CONAGUA	<i>Comisión Nacional del Agua</i> (Mexikanische Wasserkommission)
FANMex	<i>Red Mexicana de Acción por el Agua</i> (Mexikanisches Wasseraktionsnetz)
FEMSA	<i>Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V.</i> (Mexikanische Wirtschaftsförderung)
FONADIN	<i>Fondo Nacional de Infraestructura</i> (Mexikanischer Infrastrukturfonds)
GEF	<i>Globale Umweltfazilität</i>
GIZ	<i>Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i>
GTAI	<i>Germany Trade &amp; Invest</i>
GWP	<i>German Water Partnership</i>

IMTA	<i>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua</i> (Mexikanisches Institut für Wassertechnologie)
IWRA	<i>International Water Resources Association</i> (Internationaler Verband für Wasserressourcen)
KfW	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i> (Entwicklungsbank)
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i> (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
ÖPP	Öffentlich-private Partnerschaft
PROCAPTAR	<i>Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecias en Zonas Rurales</i> (Nationales Programm für die Regenwassersammlung und die Einführung von Umwelttechnologien in ländlichen Gebieten)
PROFEPA	<i>Procuraduría Federal de Protección al Ambiente</i> (Bundesbehörde für den Umweltschutz)
RHA	<i>Regiones hidrológicas-administrativas</i> (Hydrologisch-administrative Regionen)
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>
SEMARNAT	<i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</i> (Mexikanisches Ministerium für Umwelt und natürliche Ressourcen)
SSMAA	<i>Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua de Aguascalientes</i> (Ministerium für Nachhaltigkeit, Umwelt und Wasser des Bundesstaates Aguascalientes)
USD	US-Dollar

# 1 Einleitung

Innovationen im Umweltschutz und Klimaschutz bieten erhebliche Umweltentlastungspotenziale und Chancen für eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Die *Exportinitiative Umwelttechnologien* des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zielt darauf ab, Umwelttechnologien zu verbreiten und damit in anderen Ländern einen konkreten Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung und bessere Lebensbedingungen zu leisten.

Ein Bestandteil des Vorgehens ist es, die Wahrnehmung zu stärken, dass Umweltpolitik als Antrieb von Innovationen und Wissenstransfer fungieren kann. Damit kann das Projekt *Kommunale Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung - Deutsches Know-how für eine nachhaltige und innovative Wasserwirtschaft in Mexiko* zum Türöffner nach Mexiko für deutsche Berater und Technologieanbieter werden. Indem deutsche Experten und mexikanische Vertreter des öffentlichen und privaten Sektors zusammengebracht werden, wird die Sensibilisierung für moderne Umwelttechnologie aus Deutschland ermöglicht. In Mexiko können deutsche Unternehmen einen besonders entscheidenden Beitrag für eine nachhaltigere Gestaltung der kommunalen Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung des Landes leisten. Positive Effekte umfassen hierbei Verbesserungen bei Wasserverfügbarkeit und -qualität und Effizienzsteigerungen beim Management. Das Projekt setzt sich aus 3 Modulen zusammen: Die erste Phase stellt die Erstellung der hier vorliegenden Kurzanalyse dar, worauf die Planung und Durchführung fachlicher Workshops folgt. Abgerundet wird das Projekt durch die Erstellung eines Strategiepapiers mit Ausblick auf eine Weiterentwicklung und die Anbahnung von Pilotprojekten.

Die Kurzanalyse zielt darauf ab, Bedarfe bzgl. lokaler Capacity Buildings und im Hinblick auf Technologie mit einhergehenden Geschäftsmöglichkeiten für deutsche Technologie- und Dienstleistungsanbieter zu ermitteln. Des Weiteren sollen im Rahmen der Studie Bundesstaaten und Kommunen identifiziert werden, in welchen sich Lösungen für Wasseraufbereitung, Regenwassernutzung und Grau- und Schwarzwasserbehandlung deutscher Anbieter voraussichtlich erfolgreich pilotieren lassen.

Dabei greift die Analyse auf die Expertise und Einschätzungen der *Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), der nationalen Wasserkommission CONAGUA, des mexikanischen Verbandes der Wasserunternehmen ANEAS, des international operierenden Unternehmens TICSA, der mexikanischen Firma *Isla Urbana*, die im Bereich der Regenwassernutzung tätig ist, und weiterer relevanter nationaler, bundesstaatlicher und kommunaler Behörden und auf deutscher Seite von *Germany Trade & Invest* (GTAI), des *German Water Partnership* (GWP), der Entwicklungsbank KfW und des Beratungsunternehmens *Fichtner* zurück. Die in diesem Zusammenhang geführten Experteninterviews stellen eine zentrale Informationsquelle für die vorliegende Studie dar. *Tabelle 1* gibt einen Überblick über die geführten Gespräche.

**Tabelle 1: Für die Kurzanalyse befragte Experten aus dem mexikanischen Wassersektor**

Datum	Experte	Institution/Unternehmen
10.04.2018	Antonio Ramírez Baca	Wasserbehörde von Mexiko-Stadt Sacmex
15.03.2018	Abel Duarte Ortega	FADIM
01.03.2018	Andrés Rojo	GIZ
13.02.2018	Fabiola Gómez	KfW
14.03.2018	Francisco Mendoza	Fichtner
21.03.2018	Leodegario López	Biogas Maxx
23.03.2018	Marcos Cerrillo Romero et al.	CONAGUA
02.04.2018	Renata Fenton	Isla Urbana
21.02.2018	Roberto Olivares	ANEAS
21.02.2018	Stefano Sacchi	TICSA

Dargestellt werden ausgewählte Umweltprobleme im Wassersektor und die damit verbundenen politischen und technologischen Bedarfe und Marktchancen für Trinkwasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungstechnologien. Zudem umfasst die Studie eine ausführliche, mit qualitativen Informationen angereicherten Datenbank (politische Entscheidungsträger – bzw. Organisationen sowie wirtschaftliche und weitere Akteure) und ihrer Bedeutung für das Vorhaben (Kapitel 3).

Die vorliegende Kurzanalyse ist nicht als Machbarkeitsstudie für ein konkretes umzusetzendes Projekt zu verstehen. Vielmehr ist diese Studie bestrebt, die Situation der öffentlichen Wasserversorgung und -aufbereitung in Mexiko zu untersuchen, um aufzuzeigen, welcher Bedarf im Land besteht. Gleichzeitig dient sie als Diskussionsgrundlage für die Durchführung zweier Stakeholder-Workshops mit lokalen (kommunalen Versorgungsunternehmen, Multiplikatoren etc.) und deutschen Teilnehmern (Technologielieferanten, Beratungswirtschaft, Wissenschaft und Institutionen).

Die Planung und Durchführung dieser fachlichen Workshops in zwei ausgewählten Bundesstaaten ist Kernbestandteil des Vorhabens. Über einen Wissenstransfer und Ansätze des Capacity Buildings hinaus sollen hier die Grundlagen für eine fortwährende Zusammenarbeit und ein gemeinsames Pilotvorhaben gelegt werden. Die interaktiven Seminare sollen auf mexikanischer Seite technische und betriebswirtschaftliche Stimuli kreieren und gleichzeitig deutsche Unternehmen für den mexikanischen Markt sensibilisieren. Ziel ist es, Ausschreibungen und den Betrieb der öffentlichen Wasserinfrastruktur in Kommunen durch ein höheres technisches und betriebswirtschaftliches Verständnis der Wasserbehörden, Universitäten und der Privatwirtschaft positiv zu beeinflussen und somit konkrete Lösungsansätze für die in der Analyse identifizierten Partner zu bieten.

Hauptziel des Projekts *Kommunale Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung* ist es somit, das technische und betriebswirtschaftliche Know-how mexikanischer Experten und Entscheidungsträger zu vergrößern und das Bewusstsein für alternative und innovative Lösungen durch Informationsfluss, themenspezifische Workshops und Pilotvorhaben zu steigern, um dadurch erfolgreiche Projekte im



Bereich der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserbehandlung in Mexiko umsetzen und einen Beitrag zur effizienten Wassernutzung leisten zu können.

Hierbei sollen auch erfolgsversprechende Interventions- und Kooperationsmöglichkeiten zwischen mexikanischen Kommunen und deutschen Anbietern angepasster Technologien und relevanter Dienstleistungen festgestellt und verbesserte Rahmenbedingungen für innovative und nachhaltige Lösungen für die (Trink-)Wasserversorgung und die Abwasseraufbereitung im Land geschaffen werden. Dies trägt wiederum dazu bei, Verfügbarkeit und Qualität des lokalen (Trink-)Wasserzugangs und der Abwasserreinigung zu steigern, wodurch eine direkte Zielorientierung bezogen auf das Nationale Wasserprogramm Mexikos und die *Sustainable Development Goals* (SDGs) der Vereinten Nationen erfolgt. Auf Basis der vorangestellten Ziele soll die Entwicklung konkreter Pilotvorhaben mit den im Rahmen der Analyse mexikanischer Kommunen sowie in den Workshops identifizierten Projektpartnern auf mexikanischer Seite begleitet werden.

### Allgemeine Informationen zu Mexiko

Die Vereinigten Staaten von Mexiko (amtliche Bezeichnung) setzen sich aus 32 Bundesstaaten zusammen. Neben der Hauptstadt Mexiko-Stadt, welche laut aktuellen Angaben mit ihrem unmittelbaren Umland knapp 22 Millionen Einwohner zählt,<sup>1</sup> gehörten im Jahr 2015 Guadalajara mit rund 4,8 Millionen und Monterrey mit 4,5 Millionen Einwohnern zu den größten Metropolregionen. Die Amtssprache ist Spanisch, daneben existieren in Mexiko über 67 indigene Sprachen, wobei lediglich etwa 1 Prozent der Bevölkerung kein Spanisch spricht.<sup>2</sup>

Von den circa 123,5 Millionen Einwohnern (Stand: 2017)<sup>3</sup> zählen etwa 13 Millionen Erwachsene zur Mittelklasse.<sup>4</sup> Demgegenüber steht eine kleine Oberschicht. Die reichsten 10 Prozent der mexikanischen Bevölkerung besitzen ein Vermögen von 35,4 Prozent anteilig am mexikanischen Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 1.261 Milliarden US-Dollar.<sup>5</sup> Momentan leben in Mexiko 84.000 Millionäre (US-Dollar) und bis zum Jahr 2022 wird diese Zahl schätzungsweise bis auf 88.000 steigen.<sup>6</sup> Ein großer Teil der übrigen Bevölkerung lebt jedoch in prekären Verhältnissen: 2016 lebten 53,4 Millionen Mexikaner unter der Armutsgrenze, dies bedeutet einen Rückgang von 3,5 Prozent im Vergleich zum Jahr 2014.<sup>7</sup>

In den Vereinigten Mexikanischen Staaten befindet sich auf 1.953.162 km<sup>2</sup> - einer fünfeinhalbmal so großen Fläche wie Deutschland - eine ökophysiologische Vielfalt wie kaum in einem anderen Land. Während im Inland und entlang der 12.500 km langen Küste sowohl tropische als auch subtropische Klimaverhältnisse herrschen, findet man in höher gelegenen Regionen gemäßigte Klimaverhältnisse.

---

<sup>1</sup> Auswärtiges Amt, 2017

<sup>2</sup> World Factbook, 2017

<sup>3</sup> El Economista, 2017a

<sup>4</sup> Credit Suisse, 2015

<sup>5</sup> El Financiero, 2015

<sup>6</sup> El Economista, 2017b

<sup>7</sup> El Economista, 2017c

## Abbildung 1: Politische Karte Mexikos



Quelle: AHK Mexiko 2015

Im Bereich der Wasserversorgung steht Mexiko vor großen Herausforderungen. Die Ressource Wasser ist im Land zeitlich und geographisch ungleich verteilt. 68 Prozent des Regenwassers fallen innerhalb von vier Monaten im Jahr (zwischen Juni und September). Die Gesamtmenge an Niederschlag ist zudem ungleich zwischen dem trockenen Norden und dem tropischen Süden Mexikos verteilt: Die Regionen im Südosten verfügen über zwei Drittel der Wasserreserven, aber nur ein Fünftel der mexikanischen Bevölkerung lebt dort. Je nach Region wirkt sich der Klimawandel durch zu wenig Niederschläge und daraus resultierende Dürrezeiten oder in Form von Überschwemmungen negativ auf die Wasserversorgung aus. Hinzu kommen Probleme im Hinblick auf die Wasserinfrastruktur, die im Folgenden näher erläutert werden.

## 2 Wasserversorgung und Abwasserbehandlung in Mexiko: Status Quo und Herausforderungen für die Zukunft

### 2.1 Überblick

Die klimatischen Bedingungen (Dürre und Überschwemmungen) und das starke Bevölkerungs- und Städtewachstum stellen die mexikanische Wasserversorgung vor neue Herausforderungen. Die Wasservorkommen sind sehr ungleich im Land verteilt, etwa 75 Prozent der Bevölkerung leben in wasserarmen Gebieten, wobei der Großteil des Wassers (76,3%) für die Landwirtschaft verwendet wird (14,6% öffentliche Versorgung, 4,8% Energieerzeugung ohne Wasserkraft, 4,3% Industrie).<sup>8</sup> Die Landwirtschaft Mexikos leidet unter maroden und ineffizient operierenden Bewässerungsanlagen.

Im Jahr 2015 hatten laut offiziellen Angaben 92,5 Prozent der Einwohner direkten Zugang zu Trinkwasser<sup>9</sup> und 91,4 Prozent Anschluss an die Abwasserkanalisation.<sup>10</sup> Große Unterschiede gibt es jedoch zwischen der städtischen und ländlichen Bevölkerung – sowohl, was die grundsätzliche Verfügbarkeit als auch, was die Qualität der bereitgestellten Wasserversorgung betrifft. Auf dem Land haben lediglich 87 Prozent Zugang zu Leitungswasser (Stadt: 97,8%) und 74,2 Prozent Zugang zu Sanitärinfrastruktur (Stadt: 96,6%).<sup>11</sup>

Die Effizienz der Wassernutzung ist gering, und viele Grundwasserreservoirs werden übermäßig ausgebeutet. So führt z.B. die ausgiebige Nutzung von Grundwasser in Mexiko-Stadt zum Sinken des Grundwasserspiegels, was wiederum an einigen Stellen von Mexiko-Stadt dazu geführt hat, dass der Boden pro Jahr um bis zu 35 Zentimeter absinkt. Gleichzeitig wird immer tiefer gebohrt, um an noch tiefer gelegene Wasserreservoirs zu gelangen.<sup>12</sup>

Ein weiteres Problem stellt die geringe Behandlungsquote der Abwässer da. Zwar hat sich die Klärquote nach Angaben der Wasserbehörde CONAGUA (*Comisión Nacional de Agua*) von 2007 bis Ende 2015 von 38,3 auf 57 Prozent der gesamten gesammelten Abwässer erhöht,<sup>13</sup> der Verband privater und öffentlicher Unternehmen aus dem Wassersektor ANEAS (*Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México*) geht jedoch in der Praxis von wesentlich geringeren Werten aus. Laut Roberto Olivares, dem Geschäftsführer der ANEAS, sind in den Kommunen zahlreiche Kläranlagen aufgrund fehlender finanzieller Mittel und aus Mangel an geschultem Personal außer Betrieb. Es werde zudem lediglich gemessen, welche Wassermenge bei den Kläranlagen ankommt und nicht, welche Menge geklärt wieder herauskommt. Tatsächlich würden nicht einmal 15 Prozent der Abwässer geklärt.<sup>14</sup>

Die meisten Kommunen verfügen nicht über die zum Bau effizienter Kläranlagen nötigen Investitionsmittel. Die Einnahmen durch die Gebühren für den Wasserverbrauch sind so niedrig, dass

---

<sup>8</sup> CONAGUA, 2016a

<sup>9</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>10</sup> CONAGUA, 2016a

<sup>11</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>12</sup> Experteninterview mit Antonio Ramírez Baca von der Wasserbehörde von Mexiko-Stadt Sacmex am 10.04.2018

<sup>13</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>14</sup> Experteninterview mit Roberto Olivares vom Wasserunternehmerverband ANEAS am 21.02.2018

damit teilweise nicht einmal die Betriebskosten der Kläranlagen abgedeckt werden können. 28 Prozent der Wasserrechnungen bleiben zudem einfach unbezahlt.<sup>15</sup>

Die Probleme hinsichtlich der Wasserversorgung und -aufbereitung werden in Mexiko wahrgenommen. Die Wasserwirtschaft spielt in Mexikos Nationalem Entwicklungsplan (*Plan Nacional de Desarrollo*) eine bedeutende Rolle. Das beschlossene Nationale Wasserprogramm (*Programa Nacional Hídrico 2013 – 2018*) sieht bis Ende 2018 die Klärung von mindestens 63 Prozent des anfallenden Abwassers sowie den direkten Zugang zu Trinkwasser für weitere 8 Millionen Menschen vor.<sup>16</sup> Ob dieses Ziel tatsächlich erreicht werden kann, bleibt abzuwarten. Es gibt einige Versuche, diese Herausforderung zu bewältigen, unter anderem wurde das Programm PROCAPTAR (*Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecnias en Zonas Rurales*) initiiert. Ziel des Programms ist es, den Bedarf in ländlichen Gebieten durch Regenwassernutzung abzudecken. Grundsätzlich fehlt aber eine solide gesetzliche Grundlage für eine effiziente Wasserwirtschaft.

In Mexiko liegt die Wasser- und Abwasserwirtschaft größtenteils in öffentlicher Hand (Projekte mit privatwirtschaftlichem Engagement werden weiter unten betrachtet). Für die Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung sind die Kommunen zuständig. Allerdings werden die Bürgermeister für Amtsperioden von nur drei Jahren gewählt (eine Wiederwahl ist aber möglich), was für Investitionen und die Kontinuität der Politik im Hinblick auf die Wasserversorgung nicht förderlich ist. Nichtsdestoweniger sind innovative und effiziente Lösungen für die Optimierung des Wassermanagements gefragt. Der politische Rahmen der Wasserwirtschaft in Mexiko ist grundsätzlich gut. Allerdings werden die einschlägigen Gesetze nur wenig angewandt. Zum Teil fehlt es auch in Bezug auf Konzessionen und die Vertragsausgestaltung zwischen öffentlichen und privaten Partnern sowie im Hinblick auf den Betrieb von Wasserbehandlungsanlagen an Regulierung. Speziell in den Bereichen Abwasserbehandlung und -entsorgung besteht sowohl auf kommunaler als auch industrieller Ebene Nachholbedarf.

## 2.2 Wasservorkommen

Im Jahr 2015 wurden in Mexiko 266.559 Millionen. m<sup>3</sup> Wasser bereitgestellt. 61,1 Prozent davon stammten aus Oberflächengewässern und 38,9 Prozent wurden dem Grundwasser entnommen.<sup>17</sup> Im Durchschnitt fielen über den Zeitraum von 1981 bis 2010 in Mexiko jährlich 740 mm Niederschlag. 2015 lag der Wert sogar bei überdurchschnittlichen 872 mm. Die durchschnittliche jährliche Regenmenge in Mexiko beträgt 1.449.471 Millionen. m<sup>3</sup>. Davon verdunsten rund 72,5 Prozent, während etwa 21,2 Prozent über Bäche und Flüsse ins Meer abfließen. Lediglich 6,3 Prozent der gesamten Regenmenge enden im Grundwasser oder in Oberflächengewässern wie Seen. Berücksichtigt man die Tatsache, dass Mexiko jährlich durchschnittlich 432 Millionen m<sup>3</sup> exportiert (in die USA, nach Guatemala und nach Belize) und 48.381

---

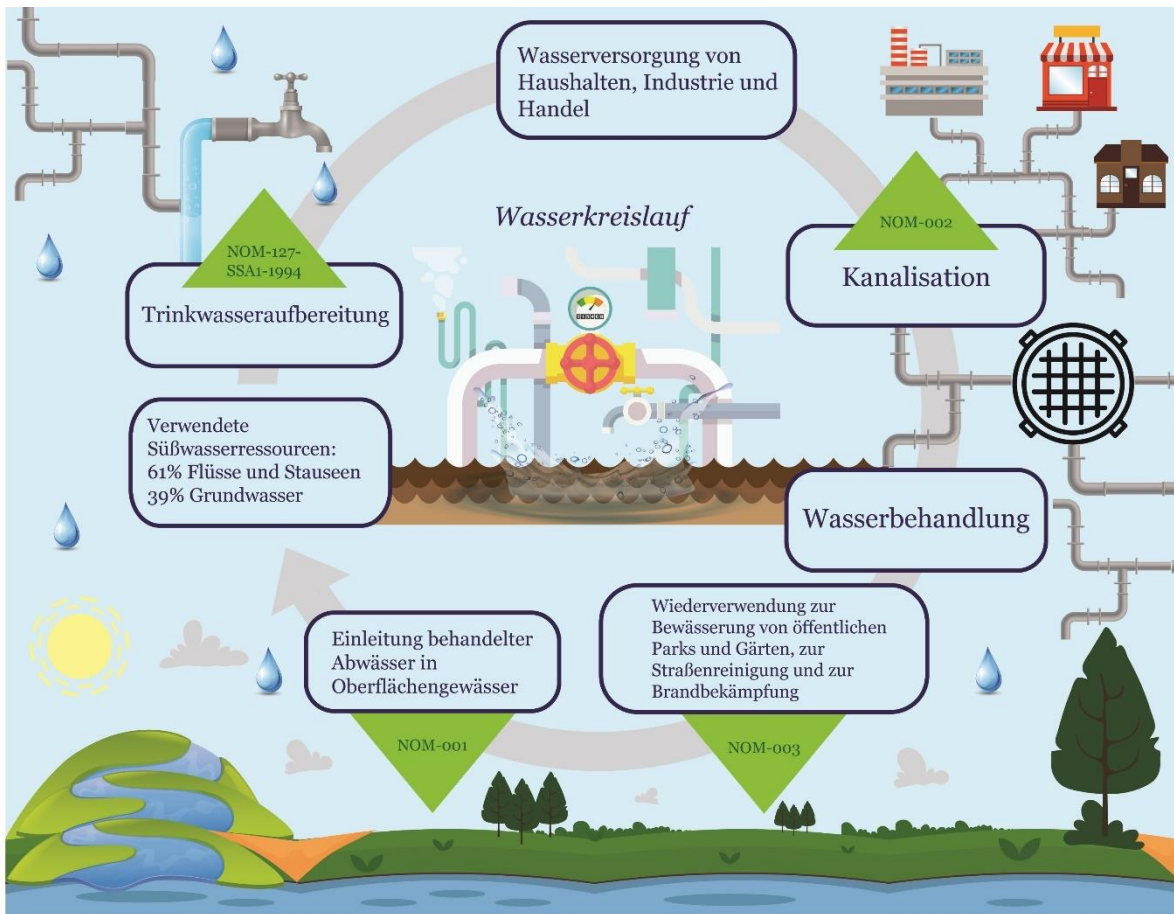
<sup>15</sup> World Bank, 2005

<sup>16</sup> SEMARNAT, 2014

<sup>17</sup> CONAGUA, 2016a

Millionen m<sup>3</sup> Wasser importiert, so ergibt sich eine Gesamtmenge an erneuerbarem Süßwasser von 446.777 Millionen. m<sup>3</sup>.<sup>18</sup>

**Abbildung 2: Der Wasserkreislauf in Mexiko**



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten von CONAGUA (2016a)

### 2.3 Wasserversorgung und Trinkwasseraufbereitung

Das in Aufbereitungsanlagen behandelte Frischwasser wird zu 61 Prozent aus Flüssen und Stauseen und zu 39 Prozent aus Grundwasserreservoirs entnommen. Insgesamt werden in Mexiko 97,9 m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Sekunde in 874 Anlagen produziert, wodurch 95,3 Prozent der Bevölkerung mit Leitungswasser versorgt werden.<sup>19</sup> Der Bundestaat Aguascalientes weist mit 98,6 Prozent die höchste Versorgungsquote im Hinblick auf Leitungswasser auf.<sup>20</sup> Besonderen Bedarf in Bezug auf den Ausbau des öffentlichen Wassernetzes gibt es noch immer in den Bundesstaaten Chiapas, Guerrero, Oaxaca und Veracruz. In Gebieten, in denen es keinen direkten Zugang zu Leitungswasser gibt, werden Tanklastwagen eingesetzt,

<sup>18</sup> CONAGUA, 2016a

<sup>19</sup> CONAGUA, 2016a

<sup>20</sup> CONAGUA, 2016b

um Trinkwasser zu den betroffenen Haushalten zu transportieren. Nichtsdestoweniger ist der Wasserverbrauch pro Kopf in Mexiko mit 280 bis 366 Litern am Tag sehr hoch<sup>21</sup> (zum Vergleich: In Deutschland sind es 121 Liter<sup>22</sup>), was vor allem an den Leitungsverlusten, die in Mexiko-Stadt gemäß offiziellen Angaben etwas über 40 Prozent betragen, aber auch am Einsatz ineffizienter Technologie sowie an fehlendem Bewusstsein für den Wert des Wassers liegen dürfte.<sup>23</sup>

Das Leitungswasser hat oftmals keine Trinkwasserqualität, so dass das ankommende Wasser in einigen Haushalten z.B. durch Filtersysteme weiter aufbereitet und trinkbar gemacht wird. Die Probleme mit der Wasserqualität werden häufig mit undichten Stellen im Rohrnetz in Verbindung gebracht, obgleich das Leitungswasser gemäß CONAGUA die Trinkwasserstandards erfüllt, weswegen die Ursache für Verunreinigungen bei den hauseigenen Tanks und Rohren zu suchen sei.<sup>24</sup> Die Mehrheit der Bevölkerung erwirbt jedenfalls für den Eigenkonsum Wasserflaschen oder -behälter (*Garrafones*). Nicht zuletzt deshalb ist Mexiko eines der Länder mit dem größten Wasserflaschenkonsum.

## 2.4 Abwasserbehandlung

Laut offiziellen Zahlen leben 91,4 Prozent der mexikanischen Bevölkerung in Haushalten, die an die Kanalisation angeschlossen sind.<sup>25</sup> Die gesammelten städtischen Abwässer werden in Kläranlagen aufbereitet. Vor allem in den urbanen Gebieten erhöht der steigende Bevölkerungsdruck die Notwendigkeit einer sachgerechten Abwasserbehandlung und -entsorgung. Die Kapazität der bestehenden und einsatzfähigen Anlagen kann dieser Entwicklung jedoch nur zum Teil Rechnung tragen. Insgesamt wurden im Jahr 2015 in Mexiko in 2477 Anlagen pro Sekunde 120,9 m<sup>3</sup> an kommunalen Abwässern behandelt, was einer Klärquote von 57 Prozent entspricht. Die übrigen 43 Prozent werden direkt in Oberflächengewässer geleitet.<sup>26</sup> Dies hat u. a. eine Verunreinigung des von Oberflächengewässern und die Ausbreitung von Typhus, Cholera und anderen Durchfallerkrankungen zur Folge. Die geklärten Abwässer werden in Oberflächengewässer eingeleitet oder zur Bewässerung von öffentlichen Parks und Gärten, zur Straßenreinigung und zur Brandbekämpfung verwendet.

Sofern Abwässer hinreichend aufbereitet werden, kann ihre Wiederverwendung in der Landwirtschaft die Nahrungsmittelsicherheit erhöhen und die Umwelt schützen. In Mexiko ist diese Praxis weit verbreitet. Sie hat sich besonders in städtischen und stadtnahen Gebieten als rentabel erwiesen, wo Abwässer leicht und meist kostenfrei verfügbar sind und die Absatzmärkte für landwirtschaftliche Produkte wiederum nah sind.<sup>27</sup> Nichtsdestoweniger bringt diese Form der Wiederverwendung auch Probleme mit sich, die weiter unten im Unterkapitel [2.6](#) näher erläutert werden.

---

<sup>21</sup> Agua.org.mx, 2018 und El Financiero, 2017

<sup>22</sup> Statistisches Bundesamt, 2013

<sup>23</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

<sup>24</sup> Experteninterview mit Marcos Cerrollo Romero et al. von CONAGUA am 23.03.2018

<sup>25</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>26</sup> CONAGUA, 2016a

<sup>27</sup> UN Water, 2017

Für die Beseitigung von Schadstoffen in kommunalem Abwässern werden im Wesentlichen das Belebtschlammverfahren (30% der Anlagen) und Stabilisierungsteiche (30% der Anlagen) genutzt.<sup>28</sup> Das Belebtschlammverfahren gehört zu den klassischen intensiven Verfahren zur Aufbereitung von öffentlichen Abwässern. Vorteil dieser Methode ist ihre große Reinigungswirkung. Herausforderungen stellen allerdings die hohen Investitionskosten, der erhebliche Energiebedarf und die Empfindlichkeit für eine hydraulische Überlastung dar.<sup>29</sup> Demgegenüber gelten Stabilisierungsteiche als eine der kostengünstigsten Alternativen für die Abwasserbehandlung. Weitere in Mexiko verwendete Technologien umfassen biologische Filter, aerobe Lagunen, anaerobe Vergärung, Bioreaktoren, Emscherbrunnen, Klärgruben und Feuchtgebiete.

Obwohl es sowohl auf kommunaler als auch auf Bundesebene einige Projekte im Bereich der Regenwassernutzung gibt, auf die in Unterkapitel [2.7](#) näher eingegangen wird, fließt das Regenwasser zumeist in die Kanalisation ab und erhöht so die Menge an zu behandelndem Schwarzwasser.<sup>30</sup>

## 2.5 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen

### 2.5.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die Artikel 4, 27 und 115 der mexikanischen Verfassung sowie das nationale Wassergesetz (*Ley de Aguas Nacionales*) bilden den gesetzlichen Rahmen für den Wassersektor. In Artikel 4 ist das Recht auf einwandfreies und sauberes Wasser für den persönlichen und häuslichen Verbrauch verankert. Der Staat ist dazu verpflichtet, auf allen politischen Ebenen die notwendigen Schritte einzuleiten, um diesem Anspruch gerecht zu werden. Artikel 27 besagt, dass die sich innerhalb der Grenzen Mexikos befindenden Gewässer Eigentum der Nation sind. Der Staat muss die Rahmenbedingungen für ihre nachhaltige Nutzung schaffen. Artikel 115 legt seinerseits fest, dass die Gemeinden für die öffentlichen Dienstleistungen im Bereich der Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung, Kanalisation und der Behandlung und Entsorgung der Abwässer zuständig sind.

Das nationale Wassergesetz (*Ley de Aguas Nacionales*) regelt die Verteilung und die Zuständigkeiten im Hinblick auf die nationalen Wasserressourcen und nennt die nationale Wasserkommission (CONAGUA) als zuständige Stelle für das Wassermanagement. 1997 wurde das Bundesgebiet von CONAGUA in 13 Verwaltungseinheiten (*Regiones Hidrológico-Administrativas* (RHA)) aufgegliedert, um die administrative Ordnung effizienter zu gestalten und so effektiver gegen die Überausbeutung der Grundwasserreserven vorgehen zu können. Die 13 Regionen setzen sich wiederum aus Zusammenschlüssen verschiedener Einzugsgebiete zusammen. Um sozioökonomische Informationen besser auswerten zu können, orientieren sich die Grenzen der RHA an den Grenzen der Gemeinden.

In Bezug auf die Wasseraufbereitung sind die vom Umweltministerium SEMARNAT erlassenen Rechtsnormen 001, 002, 003 und 004 relevant:

---

<sup>28</sup> CONAGUA, 2016b

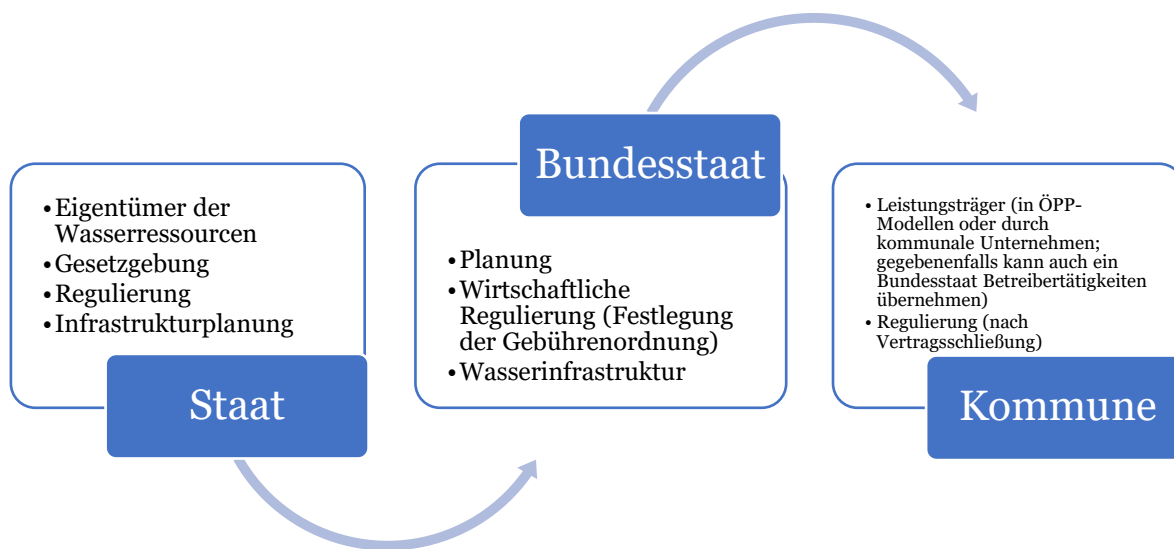
<sup>29</sup> Europäische Kommission, 2001

<sup>30</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

- Die Norm *NOM-001* setzt die maximal zulässige Schadstoffkonzentration in geklärten Abwässern, die in offene Landflächen oder Kanäle geleitet werden, fest.
- Die Norm *NOM-002* definiert die Schadstoffgrenzwerte für Abwässer, die in die Kanalisation abfließen.
- Die Norm *NOM-003* bestimmt die maximal zulässige Schadstoffkonzentration in solchen behandelten Abwässern, die im öffentlichen Bereich wiederverwendet werden, z.B. zur Bewässerung von öffentlichen Parks und Gärten, zur Straßenreinigung und zur Brandbekämpfung.
- Die Norm *NOM-004* legt die höchstzulässigen Werte für die Schadstoffkonzentration in Klärschlamm für die Verwendung und Endlagerung desselben fest.
- Die vom mexikanischen Gesundheitsministerium (*Secretaría de Salud*) erlassene Norm *NOM-127-SSA1-1994* legt Mindeststandards für die Trinkwasserqualität fest.

### 2.5.2 Politische Rahmenbedingungen

**Abbildung 3: Kompetenzen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene**



Quelle: (OECD, 2012)

Im Rahmen vergangener Reformen wurden den Kommunen wichtige Kompetenzen in Bezug auf den Betrieb der Wasserinfrastruktur übertragen, die vormals auf nationaler und bundesstaatlicher Ebene lagen. Dies war nach Meinung verschiedener Experten ein Fehler, da den Behörden oftmals die technischen Kenntnisse und die finanziellen Mittel fehlen und die kommunalen Wasserbehörden aufgrund häufiger Wechsel beim Führungspersonal infolge der alle drei Jahre stattfindenden Kommunalwahlen in ihrem Handlungsspielraum eingeschränkt sind, besonders hinsichtlich langfristiger Projekte.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Experteninterviews mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018 und Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018



Die Gemeinden sind u. a. für die Sammlung und die Beseitigung von Abfällen, den Bereich öffentliche Sicherheit, die Straßenbeleuchtung, den Verkehr, Friedhöfe, Straßen sowie Parks und Gärten zuständig. Abel Duarte Ortega von der Firma FADIM ist jedoch der Ansicht, dass nicht immer ganz klar sei, wer die Verantwortung für die Wasserbewirtschaftung trägt: Teilweise seien es die Bundesstaaten und teilweise die Kommunen.<sup>32</sup> Laut Andrés Rojo von der GIZ werden die Abwasserbehandlungsanlagen in den Bundesstaaten Chihuahua, Querétaro, Baja California Norte und Baja California Sur von bundesstaatlichen Behörden betrieben. In Morelos sei die Wasserversorgung Aufgabe der Gemeinden, allerdings betreibe der Bundesstaat teilweise die Kläranlagen.<sup>33</sup> Erhöhungen der Wassergebühren bedürfen grundsätzlich der Zustimmung der Parlamente der Bundesstaaten.<sup>34</sup> Die Amtsperioden der Regierungen der Bundesstaaten sind mit sechs Jahren doppelt so lang wie diejenige auf kommunaler Ebene.

Einige Kommunen haben mit privaten Unternehmen Verträge über die Wasserbereitstellung und -behandlung abgeschlossen. Bei diesen Projekten handelt es sich häufig um öffentlich-private Partnerschaften (ÖPP), deren Ziel es ist, den Betrieb so effizient wie möglich zu gestalten. Von Seiten des öffentlichen Sektors erhofft man sich von diesem Modell zudem eine Entlastung der angespannten öffentlichen Haushalte, da sich die privaten Partner ganz oder teilweise um geeignete Finanzierungsmodelle kümmern müssen, wodurch sich wiederum für die Unternehmen die Anreize erhöhen, die Wirtschaftlichkeit des Projekts im Auge zu behalten. Momentan gibt es in den Städten Cancún, Saltillo und Aguascalientes sowie in den Bundesstaaten Puebla und Veracruz ÖPP-Vereinbarungen. Die französischen Firmen Suez und Veolia sind dabei mehrfach vertreten. In Mexikostadt haben sechs Stadtbezirke (*Delegaciones*) mit Veolia Verträge über den Betrieb von Teilen der Wasserinfrastruktur abgeschlossen.<sup>35</sup>

Nach 2001 schwächte sich der Aufschwung der ÖPP-Vereinbarungen allerdings ab. In einer Studie der OECD wird diese Entwicklung u.a. darauf zurückgeführt, dass die Beteiligung privater Unternehmen kaum zu Effizienzsteigerungen beim Betrieb der Wasserinfrastruktur geführt habe und gleichzeitig die Wassergebühren angestiegen seien. Da die Konzessionserteilung jedoch in vielen Fällen nur auf Teilbereiche der Wasserinfrastruktur begrenzt war, seien deutliche Effizienzsteigerungen im Hinblick auf den operativen und den betriebswirtschaftlichen Bereich auch nicht zu erwarten gewesen. Zudem seien Ausschreibungen z.T. wegen mangelnder Kapazitäten und fehlenden Know-hows auf kommunaler Ebene auf Basis falscher Prognosen durchgeführt worden.<sup>36</sup> Andrés Rojo fügt in diesem Zusammenhang an, dass es nicht unbedingt darauf ankomme, ob ein öffentliches oder ein privates Unternehmen für einen Teilbereich der Wasserinfrastruktur zuständig ist, sondern vielmehr darauf, dass die Regulierung adäquat ist. Ohne ausreichende Regulierung gebe es in beiden Fällen Probleme.<sup>37</sup>

---

<sup>32</sup> Experteninterview mit Abel Duarte Ortega vom Unternehmen FADIM am 15.03.2018

<sup>33</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>34</sup> OECD, 2012

<sup>35</sup> Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018

<sup>36</sup> OECD, 2012

<sup>37</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

Im Rahmen der Workshops (Modul 2) soll wie bereits erwähnt der Bereich Ausschreibungen besonders berücksichtigt werden. Dabei sollen im Austausch mit lokalen Vertretern die zentralen Herausforderungen bei dem Thema identifiziert und Strategien zur Lösung bestehender Probleme entwickelt werden, die anschließend in einem Strategiepapier (Modul 3) festgehalten werden sollen.

Generell sind ÖPPn in Mexiko in jedem Fall wirtschaftlich sehr attraktiv, da 49 Prozent der Investitionssumme aus dem Bundeshaushalt bezahlt werden und das Konzessionsgesetz (*Ley de Asociaciones Público Privadas*) von Januar 2012 den Rechtsrahmen für Konzessionen gestärkt und mehr Planungssicherheit für private Investoren geschaffen hat.<sup>38</sup> Laut Stefano Sacchi vom Kläranlagenbauer TICSА haben sie angesichts knapper öffentlicher Budgets gute Chancen in Mexiko. Allerdings erschwerten die kurzen Amtsperioden in den Gemeinden das Zustandekommen langfristiger Verträge.<sup>39</sup>

## 2.6 Probleme und Herausforderungen

Ein Hauptgrund für die bereits erwähnten nicht zufriedenstellenden Abwasserbehandlungsquoten stellen Probleme im Hinblick auf den Betrieb der bestehenden Kläranlagen dar. Laut Roberto Olivares vom Wasserverband ANEAS stimmen die von CONAGUA veröffentlichten Zahlen, nach denen in Mexiko 57 Prozent aller öffentlichen Abwässer geklärt werden, nicht mit der Realität überein: Er gehe vielmehr davon aus, dass nicht einmal 15 Prozent der Abwässer geklärt werden. Schließlich werde lediglich gemessen, wie viel Wasser bei den Abwasserbehandlungsanlagen ankommt und nicht, welche Wassermenge die jeweilige Anlage geklärt wieder verlässt. Die niedrige Klärquote hänge insbesondere mit dem Fehlen finanzieller Mittel und technischen Know-hows auf kommunaler Ebene zusammen. Vielfach fielen den Budgetrestriktionen nicht nur Wartungsarbeiten und Neuinvestitionen zum Opfer, der Betrieb müsse zum Teil schon alleine deshalb eingestellt werden, weil die Stromrechnungen nicht bezahlt werden können.<sup>40</sup>

**„Tatsächlich werden  
nicht einmal 15 Prozent  
der Abwässer geklärt.“**

*Roberto Olivares, ANEAS*

Laut Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner gehört Mexiko zu den Ländern Lateinamerikas, in denen am meisten in den Abwassersektor, vor allem in Kläranlagen, investiert wurde. Nichtsdestoweniger zeigten offizielle Statistiken, dass 30 Prozent aller Kläranlagen entweder außer Betrieb seien oder nur mit geringer Leistung operierten. 16 Prozent der funktionstüchtigen Anlagen seien zudem seit mehr als 20 Jahren in Betrieb. Die folgenden Faktoren seien ausschlaggebend für diese Situation:

- Die eingesetzte Technologie wurde nicht den lokalen Bedingungen angepasst.
- Fehlendes technisches Know-how und eine unregelmäßige Wartung, oft aufgrund finanzieller Engpässe der Kommunen, stellen weitere Herausforderungen für den erfolgreichen Betrieb von Abwasseraufbereitungsanlagen dar.

---

<sup>38</sup> GTAI, 2017

<sup>39</sup> Experteninterview mit Stefano Sacchi vom Unternehmen TICSА am 21.02.2018

<sup>40</sup> Experteninterview mit Roberto Olivares vom Wasserunternehmerverband ANEAS am 21.02.2018

- Der Energiekonsum der Anlagen ist sehr hoch, so dass Kommunen häufig die Stromrechnungen nicht bezahlen können und die betroffenen Klärwerke abgeschaltet werden. Bei intensiven Aufbereitungsverfahren betragen die Stromkosten 50 Prozent der Gesamtkosten.<sup>41</sup>

CONAGUA sind die Probleme hinsichtlich der hohen Stromkosten durchaus bewusst. Daher gibt es Projekte mit Klärwerken, die durch eigene Photovoltaik-Anlagen mit Strom versorgt werden. *Los Alisos* in der Stadt Nogales im Bundesstaat Sonora direkt an der Grenze zu den USA ist eine dieser Anlagen. Durch die Installation von 3.920 PV-Modulen werden dort gemäß CONAGUA nun 3.360.000 Pesos pro Jahr gespart.<sup>42</sup> Des Weiteren gibt es Bestrebungen, durch die anaerobe Vergärung von Klärschlamm Biogas zu produzieren, welches als Energiequelle genutzt werden kann. 2015 gab es 140 solcher Anlagen in Mexiko.

Leider würden die vorhandenen Vergärer häufig gar nicht genutzt, da Wissen zu anaeroben Prozessen fehle, so Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx.<sup>43</sup>

Da in der Vergangenheit und insbesondere während der Präsidentschaft von Felipe Calderón Hinojosa von 2006 bis 2012 viele Kläranlagen gebaut wurden, wird momentan kaum in den Bau neuer Anlagen investiert.<sup>44</sup> Leider funktionierten die alten Anlagen häufig nicht, so ANEAS-Präsident Roberto Olivares, aber aufgrund ihrer Existenz gebe es eben auch keine Bestrebungen in Richtung des Baus

**„Mexiko gehört zu den Ländern Lateinamerikas, in denen am meisten in den Abwassersektor, vor allem in Kläranlagen, investiert wurde. Nichtsdestoweniger zeigen offizielle Statistiken, dass 30 Prozent aller Kläranlagen entweder außer Betrieb sind oder nur mit geringer Leistung operieren.“**

*Francisco Mendoza, Fichtner*

neuer Klärwerke.<sup>45</sup> Laut Andrés Rojo von der GIZ entstanden die Probleme im Hinblick auf die Funktionstätigkeit auch dadurch, dass zu schnell zu viel Geld investiert wurde, so dass viele Anlagen von schlechter Qualität entstanden, da sie von Unternehmen ohne Erfahrung in dem Bereich gebaut wurden.<sup>46</sup>

Im Hinblick auf die fehlenden finanziellen Mittel herrscht insofern große Einigkeit zwischen Vertretern des öffentlichen und des privaten Sektors, als man sich darüber im Klaren ist, dass die Wassergebühren in den meisten Kommunen zu niedrig sind. Für gewöhnlich reichen sie gerade aus, um die Betriebskosten zu decken, wobei selbst das teilweise nicht gelingt. Um Wartungsarbeiten durchzuführen und Investitionen zu tätigen, reichen die Einnahmen jedoch in den meisten Fällen nicht aus.

Im Durchschnitt zahlen die Haushalte in den größten mexikanischen Städten nur 11,30 Pesos (etwa 0,50 EUR) pro m<sup>3</sup>.<sup>47</sup> Da die Ablehnung gegenüber Gebührenerhöhungen in weiten Teilen der Bevölkerung groß

<sup>41</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>42</sup> Vortrag von José Gutiérrez Ramírez von CONAGUA bei dem am 26.02.2018 von der KfW Mexiko veranstalteten Workshops *Sinergias entre agua y energía: Proyectos innovadores y bancables que atienden ambos sectores*

<sup>43</sup> Experteninterview mit Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx am 21.03.2018

<sup>44</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>45</sup> Experteninterview mit Roberto Olivares vom Wasserunternehmerverband ANEAS am 21.02.2018

<sup>46</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>47</sup> CONAGUA, 2016b

ist, gibt es auf politischer Ebene kaum Bestrebungen in Richtung einer Reform der Gebührenordnung. Lediglich im Norden des Landes ist die Bereitschaft, höhere Wassergebühren zu bezahlen, stärker ausgeprägt, da die Menschen dort aufgrund der Wasserknappheit in der Region ein größeres Bewusstsein für die Herausforderungen, vor denen der Wassersektor steht, entwickelt haben.<sup>48</sup> So bezahlt man im an der Grenze zu den USA gelegenen Tijuana 21,83 Pesos (etwa 1 EUR) pro m<sup>3</sup>.<sup>49</sup> In den Städten Monterrey und Santiago de Querétaro, die als Beispiele für ein gut funktionierendes Wasserversorgungs- und Abwasserbehandlungssystem gelten, decken die Wassergebühren die Betriebskosten.

**„Die offiziellen Angaben sind eine große Lüge: In Wahrheit werden nur 14 Prozent der Bevölkerung an 24 Stunden des Tages und 7 Tagen in der Woche mit Leitungswasser versorgt.“**

*Roberto Olivares, ANEAS*

Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner, der u.a. an der Planung und dem Bau einer Kläranlage in Nicaragua beteiligt war, meint, dass selbst in dem zentralamerikanischen Land, das ein wesentlich niedrigeres Pro-Kopf-Einkommen als Mexiko aufweist, die Kosten des Betriebs der Wasserinfrastruktur durch die Gebühren gedeckt würden. Entscheidend sei im Falle des Projektes in Nicaragua eine sehr energieeffiziente Technologie, die die Nutzung von Biogas aus Klärschlamm zur Energieerzeugung einschlieÙe. Er ist sich sicher, dass Gebührenerhöhungen auch in Mexiko auf weniger Widerstand stießen, wenn gute Dienstleistungen angeboten würden.<sup>50</sup> Allerdings stellt sich in jedem Fall die Frage, wie die Verbesserungen in Bezug auf die Wasserversorgung vor der Gebührenerhöhung erreicht werden können, um letztere der Bevölkerung vermitteln zu können.

Die 2017 von der Bundesregierung beschlossene Kürzung des Budgets von CONAGUA um 72 Prozent stellt eine weitere Herausforderung im Hinblick auf die finanzielle Situation des öffentlichen Wassersektors dar.<sup>51</sup> Andrés Rojo von der GIZ glaubt, dass die Idee hinter diesem Beschluss auch gewesen sei, für die Kommunen Anreize zu schaffen, ihre Einnahmen über die Wassergebühren zu erhöhen. Allerdings sei dies ein Irrglaube gewesen, da nicht die Kommunen und öffentlichen Betreiberfirmen die Gebühren festlegen, sondern die Parlamente der einzelnen Bundesstaaten. Dort seien die notwendigen Reformen jedoch größtenteils nicht zustande gekommen.<sup>52</sup>

So ist Stefano Sacchi vom Kläranlagenbauer TICSА denn auch davon überzeugt, dass die Herausforderungen bezüglich der Wasserinfrastruktur in Mexiko nicht technologischer, sondern vielmehr politischer Natur sind.<sup>53</sup> In dieses Bild passt die von Andrés Rojo angesprochene Problematik, dass bei Regierungswechseln auf kommunaler Ebene häufig Dokumente vernichtet und Dateien gelöscht werden, so dass der nachfolgenden von einer konkurrierenden politischen Partei gestellten Regierung kaum

<sup>48</sup> Experteninterview mit Marcos Cerrolo Romero et al. von CONAGUA am 23.03.2018

<sup>49</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>50</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>51</sup> GTAI, 2017

<sup>52</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>53</sup> Experteninterview mit Stefano Sacchi von TICSА am 21.02.2018

Informationen zum Zustand und Betrieb der lokalen Wasserinfrastruktur vorliegen.<sup>54</sup> Laut CONAGUA beträgt die durchschnittliche Amtsperiode der Direktoren der kommunalen Wasserbehörden sogar nur ein Jahr und 8 Monate.<sup>55</sup> Generell fehlt gemäß Fabiola Gómez von der KfW ein allgemeines Bundesgesetz und eine Regulierungsbehörde für den Wassersektor.<sup>56</sup> Zwar ist CONAGUA auch für Regulierungsaufgaben zuständig, aber gleichzeitig auch für die Verwaltung der nationalen Wasserressourcen und Investitionen in die Wasserinfrastruktur mit Bundesmitteln, so dass nach Meinung vieler Experten der Regulierungsverantwortung nicht in angemessener Weise nachgekommen werden kann und teilweise sogar Interessenskonflikte bestehen.

Zwar hatten laut CONAGUA 2015 rund 95,3 Prozent der mexikanischen Bevölkerung Zugang zu fließendem Wasser. Allerdings schließt diese Zahl alle Haushalte mit ein, die entweder über einen Brunnen verfügen, an das öffentliche Netz angeschlossen sind oder ihr Wasser aus anderen Quellen (z.B. Wassertankwagen) beziehen. Der Wasserverband ANEAS geht hingegen davon aus, dass nur 14 Prozent der Bevölkerung rund um die Uhr mit Leitungswasser versorgt werden.<sup>57</sup>

### Mexiko-Stadt im Fokus

In Mexiko-Stadt wird die Hälfte aller Haushalte nur sporadisch mit Wasser versorgt und rund 1,3 Millionen Menschen im Großraum leben ganz ohne Zugang zu fließendem Wasser. Ein Viertel der Einwohner der Hauptstadt wird durch Tankwagen mit Wasser versorgt. 2018 erlebt die Stadt eine akute Wasserkrise. Mehrere Stadtbezirke, vor allem Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza und Tlalpan haben mit Problemen bei der Wasserversorgung zu kämpfen.<sup>58</sup> Aus diesem Grund kam es zu Protesten und Demonstrationen betroffener Bürger, bei denen Straßenblockaden errichtet wurden.<sup>59</sup> Die Ursache der Probleme bei der Bereitstellung von Leitungswasser sind nicht ganz klar. Das Erdbeben der Stärke 7,2 am 16. Februar 2018, dessen Epizentrum etwa 350 km von Mexiko-Stadt entfernt war, wird häufig als Grund genannt, da die Erschütterungen die Wasserinfrastruktur beschädigt haben sollen.<sup>60</sup> Gleichzeitig gab es Stimmen, die den auf Stadtbezirksebene für die Wasserversorgung zuständigen Behörden vorwarfen, aus wahltaktischen Gründen die Versorgung einzelner Viertel zeitweise zu kappen.<sup>61</sup> Am 1. Juli 2018 fanden in Mexiko-Stadt neben den Wahlen auf Bundesebene auch Wahlen auf Stadtbezirks- und bundesstaatlicher (in diesem Fall betrafen sie also das gesamte Hauptstadtgebiet) Ebene statt. In jedem Fall sind durch das Erdbeben der Stärke 7,1 am 19. September 2017, dessen Epizentrum sich nur etwa 120 km vom Zentrum Mexiko-Stadts entfernt befand, erhebliche Schäden am Wasserleitungsnetz der Hauptstadt entstanden.<sup>62</sup>

---

<sup>54</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>55</sup> Experteninterview mit Marcos Cerrolo Romero et al. von CONAGUA am 23.03.2018

<sup>56</sup> Experteninterviews mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018 und Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>57</sup> Experteninterview mit Roberto Olivares vom Wasserunternehmerverband ANEAS am 21.02.2018

<sup>58</sup> El Heraldo, 2018

<sup>59</sup> Milenio, 2018a

<sup>60</sup> Milenio, 2018b

<sup>61</sup> Político, 2018

<sup>62</sup> Experteninterview mit Antonio Ramírez Baca von der Wasserbehörde von Mexiko-Stadt Sacmex am 10.04.2018

Generell kann die Situation im Hinblick auf die Wasserverfügbarkeit in Mexiko-Stadt und Umgebung durchaus als dramatisch bezeichnet werden. So gibt es Prognosen, nach denen einer Familie im Jahr 2030 durchschnittlich nur 50 Liter pro Tag zur Verfügung stehen werden.<sup>63</sup> Momentan ist der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Kopf und Tag mit etwa 312 Litern allerdings sehr hoch.<sup>64</sup> Die Probleme bei der Wasserversorgung einerseits und der hohe Pro-Kopf-Verbrauch andererseits hängen auch mit den hohen Leitungsverlusten zusammen, die auf 41 Prozent geschätzt werden (zum Vergleich: in Deutschland waren es 2013 es nur 7%<sup>65</sup>).<sup>66</sup>

Auch im Bereich Abwasserbehandlung steht Mexiko-Stadt vor großen Herausforderungen und liegt gemäß den offiziellen Zahlen mit einer Behandlungsquote von nur 41,2 Prozent unter dem landesweiten Durchschnitt von 57 Prozent.<sup>67</sup> Die übrigen knapp 59 Prozent fließen ungefiltert in Oberflächengewässer und dabei hauptsächlich in Flüsse. So ist zum Beispiel der Fluss Tula auch unter dem Namen *Río de la Venganza* (Fluss der Rache) bekannt, da in ihn Abwässer der Hauptstadt entsorgt werden und sein Wasser flussabwärts im Bundesstaat Hidalgo zur Bewässerung von Gemüse- und Obstfeldern genutzt wird. Zwar handelt es sich nicht um Wurzelgemüse, dennoch erscheint diese Praktik sehr problematisch, da insbesondere wasserreiche Arten wie Blattgemüse die Schadstoffe des zur Düngung verwendeten Wasser aufnehmen können. Die Ernteerzeugnisse werden dann wiederum auf Märkten in Mexiko-Stadt angeboten.<sup>68</sup>

## 2.7 Regionale Bedarfe und Marktpotenzial

**Tabelle 2: Wasserindikatoren für ausgewählte Bundesstaaten und Städte**

Bundesstaat (Stadt)*	Niederschlag (mm/Jahr)	Erneuerbares Wasser 2015 (m <sup>3</sup> /Kopf/Jahr)	Anzahl der Gemeinden	Wassergebühren 2015 (\$/m <sup>3</sup> )	Behandlungsquote (%)	Beitrag zum BIP 2014 (%)	Bevölkerung mit Trinkwasserzugang (%)
Aguascalientes (Aguascalientes)	515	399	11	21,9	83,7	1,21	98,6
Baja California (Tijuana)	173	858	5	21,8	96,8	2,79	95,3
Baja California (Mexicali)	173	858	5	5,6	96,8	2,79	95,3
Baja California Sur (La Paz)	222	1654	5	9	58	0,74	91,2
Campeche (Campeche)	1251	15723	11	4,2	7,5	4,24	92,7
Chiapas (Tuxtla Gutiérrez)	1923	21499	118	13,9	22,2	1,79	82,7
Chihuahua (Ciudad Juárez)	377	3204	67	9,2	85,4	2,82	94,2
Chihuahua (Chihuahua)	377	3204	67	8,2	85,5	2,83	94,3
Ciudad de México	869	54	16	20	41,2	16,52	96,7
Coahuila (Torreón)	332	1064	38	9,4	62,6	3,4	97,1
Coahuila (Saltillo)	332	1064	38	9,9	62,6	3,4	97,1
Colima (Colima)	896	2952	10	4,9	63	0,6	98
Durango (Durango)	506	7576	39	7,9	70,8	1,23	95,5
Guanajuato (León)	605	663	46	23	65,1	4,16	94,3
Guanajuato (Guanajuato)	605	663	46	14,2	65,3	4,18	94,5
Guerrero (Chilpancingo)	1160	5913	81	9,4	97,3	1,49	80,5
Guerrero (Acapulco)	1160	5913	81	11,6	97,4	1,50	80,6
Hidalgo (Pachuca)	725	2521	84	21,8	17,6	1,70	92
Jalisco (Tlaquepaque)	844	1974	125	11,3	83,3	6,54	96,6
Jalisco (Guadalajara)	844	1974	125	11,3	83,3	6,54	96,6
México (Ecatepec)	900	308	125	7,2	37,1	9,28	93,4
México (Toluca)	900	308	125	10,7	37,1	9,28	93,4
Michoacán (Morelia)	848	2730	113	20,02	37,5	2,43	93,6

<sup>63</sup> Cívico, 2018

<sup>64</sup> Foro Ambiental, 2018

<sup>65</sup> Statista, 2018

<sup>66</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

<sup>67</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>68</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

Morelos (Cuernavaca)	1000	936	33	5,9	24,3	1,16	90,5
Nayarit (Tepic)	1227	5223	20	10,4	100	0,67	94,4
Nuevo León (Monterrey)	542	843	51	12	100	7,29	97,3
Oaxaca	977	13798	570	6,4	47	1,61	82,5
Puebla (Puebla)	947	1853	217	20,4	62,2	3,16	89,4
Querétaro (San Juan del Río)	609	1014	18	6,4	53,3	2,17	95,1
Querétaro (Querétaro)	609	1014	18	23,9	53,3	2,17	95,1
Quintana Roo (Chetumal)	1267	5076	10	13,5	51,2	1,62	96,1
Quintana Roo (Cancún)	1267	5076	10	13,5	51,2	1,62	96,1
San Luis Potosí	853	3848	58	6,4	68	1,92	87,5
Sinaloa (Culiacán)	728	2909	18	6,5	83,3	2,09	95,7
Sonora (Hermosillo)	465	2393	72	7,5	37,5	2,91	95,5
Tabasco (Villahermosa)	2184	13021	17	1	25,7	3,14	88,9
Tamaulipas (Reynosa)	783	2520	43	5,5	93,4	3,04	96,2
Tamaulipas (Ciudad Victoria)	783	2520	43	7,5	93,4	3,04	96,2
Tlaxcala (Tlaxcala)	703	711	60	5,6	35,8	0,56	97,9
Veracruz (Xalapa)	1544	6323	212	12,1	51	5,09	84
Veracruz (Veracruz)	1544	6323	212	9,1	51	5,09	84
Yucatán (Mérida)	1056	3268	106	3,9	4,5	1,52	97,6
Zacatecas (Zacatecas)	496	2454	58	11	64,7	1,02	95,6

\*Die Daten zu den Wassergebühren beziehen sich auf die genannten Städte, alle anderen auf die Bundesstaaten.

Quellen: (CONAGUA, 2016a), (CONAGUA, 2016b), (CONAGUA, 2016c)

Grundsätzlich erscheinen die regenreichen Regionen im Süden und Südosten Mexikos, die die Bundesstaaten Campeche, Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz und Yucatán umfassen, als besonders geeignet für die Implementierung von Technologie zur Regenwassernutzung. Dementsprechend wird auch das bereits erwähnte Programm PROCAPTAR zur Regenwassernutzung in ländlichen Gebieten insbesondere in den genannten Bundesstaaten umgesetzt, zumal es sich in erster Linie an bedürftige und nicht an das Wasserversorgungsnetz angeschlossene Gemeinden mit einer jährlichen Niederschlagsmenge von mindestens 1500 mm richtet.<sup>69</sup> Zudem gibt es u.a. im Bundesstaat Oaxaca weitere ähnliche Projekte zur dezentralen Regenwassernutzung, die z.T. von Stiftungen und gemeinnützigen Organisationen wie z.B. *The Hunger Project* durchgeführt werden.<sup>70</sup> Auch die GIZ führt im Rahmen des Programms *Alianza Mexicana-Alemana de Cambio Climático* im Bundesstaat Guanajuato ein Projekt zur dezentralen Regenwassernutzung in ländlichen Gebieten durch.<sup>71</sup>

Im Hinblick auf die Wasserinfrastruktur Mexiko-Stadts bestehen ebenfalls große Potenziale, da sich die Hauptstadt mit einigen diesbezüglichen Herausforderungen konfrontiert sieht. Diese hängen unter anderem mit der ungünstigen geographischen Lage auf einem ehemaligen See, der seit der spanischen Eroberung im 16. Jahrhundert peu à peu trockengelegt wurde, zusammen, da aufgrund dieser Tatsache erhöhte Überschwemmungsgefahr besteht.

Das Wassersystem der Metropole ist insgesamt sehr ineffizient, was auch darauf zurückzuführen ist, dass Leitungen und Rohre im Durchschnitt etwa 55 Jahre alt sind, was wiederum die hohen Leitungsverluste erklärt. Insgesamt werden nur 41,2 Prozent der behandelten Abwässer innerhalb der Stadtgrenzen geklärt.<sup>72</sup> Die übrigen für die Klärung vorgesehenen Abwässer werden zunächst aus Mexiko-Stadt herausgepumpt, wobei ein bedeutender Teil Mexikos größter Kläranlage in Atotonilco de Tula im Bundesstaat Hidalgo zugeführt wird. 44 Prozent des Frischwassers stammen vom *Cutzamala*-System, über das es von außerhalb in die Stadt hineingepumpt wird. Das übrige Frischwasser wird aus

<sup>69</sup> CONAGUA, 2016d

<sup>70</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

<sup>71</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>72</sup> CONAGUA, 2016b

Grundwasserreservoirs entnommen. Aufgrund der übermäßigen Ausbeutung der unterirdischen Wasserreserven ist in Zukunft mit zunehmender Wasserknappheit zu rechnen.<sup>73</sup> Daher besteht grundsätzlich – sowohl in Mexiko-Stadt als auch in anderen Landesteilen - großes Potenzial für wassersparende Technologie, Pumpen, Ausrüstung zur Wiederverwendung von Abwässern und zur Nutzung von Regenwasser und Technologie zur Makro- und Mikromessung.

Mexiko-Stadt und die weiter oben erwähnten Bundesstaaten kämen aufgrund der genannten Potenziale auch für die Ausrichtung eines Workshops (Modul 2) infrage, allerdings fanden dort am 1. Juli 2018 neben den Präsidentschaftswahlen auch Kommunal- und/oder Gouverneurswahlen statt, was die Kooperation mit den jeweiligen Behörden im Sommer 2018 erschweren hätte und die Nachhaltigkeit des Projekts hätte gefährden können. Nach der fundierten Analyse lokaler Bedürfnisse und aufgrund des Interesses und der Kooperationsbereitschaft der jeweiligen Behörden, ist die Wahl im Hinblick auf die Frage nach einem geeigneten Standort für die Ausrichtung zweier Workshops auf die Bundesstaaten Aguascalientes und Querétaro gefallen, da sie mutmaßlich am besten für die erfolgreiche Pilotierung von Lösungen u.a. für die Abwasserbehandlung deutscher Anbieter geeignet sind. Im Folgenden werden die Situation in den beiden Bundesstaaten sowie die Gründe, die den Ausschlag für ihre Wahl gegeben haben, näher erläutert.

### Querétaro

Der mexikanische Bundesstaat Querétaro liegt in der Region Bajío in Zentralmexiko zwischen den Bundesstaaten Guanajuato und Hidalgo und hat etwa 1,9 Millionen Einwohner. Neben der traditionellen wichtigen Viehwirtschaft gewinnt der industrielle Sektor zunehmend an Bedeutung. Insbesondere die Gegend um die Hauptstadt Santiago de Querétaro ist stark industrialisiert und zieht große Summen an ausländischen Investitionen an, wobei die Luftfahrt- und die Automobilzuliefererindustrie eine entscheidende Rolle spielen.

Wie bereits beschrieben sind generell die Kommunen für die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung zuständig. Auch in Querétaro fanden am 1. Juli 2018 Kommunalwahlen statt, allerdings übernimmt in Querétaro der Bundesstaat auf Basis spezieller Verträge mit den Kommunen den Betrieb der Wasserinfrastruktur.<sup>74</sup> Dies hat den Vorteil, dass es mehr personelle Kontinuität bei den Entscheidungsträgern gibt, da die Gouverneursamtszeiten mit 6 Jahren doppelt so lang wie die der Bürgermeister sind. Gleichzeitig führt diese Regelung zu einem höheren Professionalisierungsgrad der zuständigen Behörden, da die bundesstaatlichen Entitäten besonders personell unabhängiger von der Regierung sind als es die kommunalen Wasserbehörden und Betreiberunternehmen, bei denen die Amtszeiten des Leitungspersonals häufig noch kürzer als diejenigen der Bürgermeister sind, sein können. Des Weiteren habe man, so Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner, im Bundesstaat Querétaro verschiedene Mechanismen eingerichtet, die verhinderten, dass bei Regierungswechseln zwangsläufig das technische Spitzenpersonal ausgetauscht wird. Dies vereinfache die Entwicklung langfristiger Strategien.<sup>75</sup>

---

<sup>73</sup> Experteninterview mit Antonio Ramírez Baca von der Wasserbehörde von Mexiko-Stadt Sacmex am 10.04.2018

<sup>74</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>75</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018



Stefano Sacchi vom Unternehmen *TICSA* betont zudem, dass sich Querétaro durch Kontinuität auf Regierungsebene auszeichne.<sup>76</sup>

Insbesondere im Hinblick auf das Ziel, durch Pilotprojekte eine nachhaltige Wirkung zu erzielen, erscheint der Bundesstaat aufgrund der angesprochenen Kontinuität sehr passend. Des Weiteren arbeitet die GIZ schon seit längerem erfolgreich mit der bundesstaatlichen Wasserbehörde *CEA (Comisión Estatal de Aguas) Querétaro* zusammen, welche großes Interesse an der Kooperation mit der AHK Mexiko im Rahmen der Exportinitiative Umwelttechnologien bekundet hat und somit als lokaler Projektpartner fungieren wird. Über die CEA ist es zudem möglich, mehrere Kommunen gleichzeitig zu erreichen. Daher kann Querétaro als geeignet für die Durchführung eines fachlichen Workshops zur Wasserversorgung und Abwasserbehandlung auf kommunaler Ebene angesehen werden.

Basierend sowohl auf den verfügbaren Kennzahlen als auch auf Expertenmeinungen kann festgestellt werden, dass der Wassersektor in Querétaro in besserem Zustand ist als in den meisten mexikanischen Bundesstaaten. Laut Zahlen von CONAGUA leben 94,6 Prozent der Bevölkerung in Haushalten, die an die Kanalisation angeschlossen sind. 98,1 Prozent des Leitungswassers haben demnach Trinkwasserqualität. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt 609 mm, was als moderat angesehen werden kann.<sup>77</sup> In Querétaro wird die Wasserinfrastruktur von einem öffentlichen Unternehmen betrieben, welches laut Francisco Mendoza gute Arbeit leistet, wie verschiedene Managementindikatoren zeigten. Generell wird die Hauptstadt Santiago de Querétaro häufig als positives Beispiel für ein gut funktionierendes Wassermanagement genannt. So decken gemäß dem Experten des Unternehmens Fichtner die von der Stadt erhobenen Wassergebühren die Betriebskosten vollständig ab. Allerdings betont er auch, dass es kein Interesse an der Regenwassernutzung gebe.<sup>78</sup>

Der Bundesstaat Querétaro verfügt über 51 Abwasserbehandlungsanlagen, die eine installierte Kapazität von 2.449 Litern pro Sekunde aufweisen. Dennoch werden den Zahlen von CONAGUA folgend nur 53,3 Prozent der Abwässer behandelt, womit man unter dem Bundesdurchschnittswert von 57 Prozent liegt.<sup>79</sup> In diesem Bereich besteht somit Nachholbedarf, was wiederum die Relevanz des Erfahrungsaustausches mit deutschen Experten bezüglich der Optimierung des Betriebs der Abwasserinfrastruktur im Rahmen eines Workshops unterstreicht.

Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx berichtet, dass die Anlagen in Querétaro, wie es häufig in Mexiko vorkomme, überdimensioniert seien, was technische Probleme beim Betrieb verursache. Als Beispiel nennt er die Abwasserbehandlungsanlage in San Juan del Río.<sup>80</sup> 70 Prozent der vorhandenen Klärwerke nutzen anaerobe Behandlung als Haupttechnologie.<sup>81</sup> Laut Leodegario López bleiben die in solchen Anlagen installierten Biogasreaktoren aber des Öfteren außer Betrieb, da es vielfach für den Betreiber günstiger sei, die Biogasanlagen gar nicht zu benutzen, um bei den Betriebskosten zu sparen. Das

---

<sup>76</sup> Experteninterview mit Stefano Sacchi von TICSA am 21.02.2018

<sup>77</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>78</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>79</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>80</sup> Experteninterview mit Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx am 21.03.2018

<sup>81</sup> CONAGUA, 2016b

passiere, da das produzierte Biogas nicht für den Eigenenergiekonsum ausreicht, was er wiederum auch auf einen Mangel an Wissen hinsichtlich anaerober Vergärung zurückführt.<sup>82</sup>

In Querétaro werden 66 Prozent des Frischwassers in der Landwirtschaft und nur 30 Prozent für die Wasserversorgung der Bevölkerung verwendet. Lediglich 1,7 Prozent der behandelten Abwässer werden wiederverwendet.<sup>83</sup> Gemäß Francisco Mendoza gibt es aber Bestrebungen, die Infrastruktur in diese Richtung weiterzuentwickeln.<sup>84</sup>

Insgesamt investierte Querétaro im Jahr 2015 476,4 Millionen Pesos (etwa 21 Mio. EUR) in die Wasserinfrastruktur. Obwohl es eindeutig Bedarf bei den Abwasserbehandlungskapazitäten gibt, bezieht sich der größte Teil der Investitionen (266 Millionen Pesos) auf Trinkwasseraufbereitungstechnologie.<sup>85</sup>

### Aguascalientes

Der Bundesstaat Aguascalientes mit der gleichnamigen Hauptstadt liegt ebenfalls in der Region Bajío in Zentralmexiko nordöstlich des Bundesstaates Jalisco und ist mit 5.471 km<sup>2</sup> (und 1,2 Mio. Einwohnern) flächenmäßig der viertkleinste mexikanische Bundesstaat.

Die Stadt Aguascalientes ist eine der wenigen Kommunen, die in Bezug auf den Betrieb der Wasserinfrastruktur einen ÖPP-Vertrag mit der Veolia-Tochter Proactiva Medio Ambiente CAASA abgeschlossen hat. Die Kooperation begann bereits 1993. Die kommunale Wasser- und Abwasserkommission (*Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes*) fungiert als Regulierungsbehörde und überwacht so die Wasserdienstleistungen und legt die Wassergebühren fest. Grund für das Mit-ins-Boot-Holen privater Akteure war der katastrophale Zustand der Wasserinfrastruktur zu Beginn der 1990er Jahre: Die Leitungsverluste beliefen sich damals auf 70 Prozent. Mittlerweile ist das System deutlich effizienter geworden und mehr Menschen haben Zugang zu Leitungswasser. Allerdings stellte die Währungs- und Wirtschaftskrise 1994/1995 eine große Herausforderung für das ÖPP-Projekt dar. Letztendlich wurde damals die staatliche Entwicklungsbank BANOBRAS (*Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos*) unterstützend tätig, um die Schuldenlast des privaten Betreibers zu reduzieren.<sup>86</sup> Insgesamt wird das Projekt jedenfalls als sehr erfolgreich angesehen.<sup>87</sup>

Angaben von CONAGUA zufolge haben 98,6 Prozent der Bevölkerung Zugang zu Trinkwasser, wobei demnach 97,3 Prozent des Leitungswassers trinkbar sind. Im Jahr 2015 wurden 77 Prozent des bereitgestellten Wassers in der Landwirtschaft verbraucht, womit Aguascalientes ziemlich genau im Bundesdurchschnitt liegt. Die Wiederverwendungsquote behandelter Abwässer liegt bei 2,1 Prozent, wobei insgesamt 83,7 Prozent der Abwässer geklärt werden. Dies geschieht in 134 Abwasserbehandlungsanlagen, von denen etwa 50 Prozent Lagunen sind und 30 Prozent das Belebtschlammverfahren nutzen. Im Jahr

---

<sup>82</sup> Experteninterview mit Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx am 21.03.2018

<sup>83</sup> CONAGUA, 2016c

<sup>84</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>85</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>86</sup> OECD, 2012

<sup>87</sup> Experteninterviews mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018, Roberto Olivares von der ANEAS am 21.02.2018 und Marcos Cerrillo Romero et al. von CONAGUA am 23.03.2018

2015 investierte das Bundesland Aguascalientes 595,1 Millionen Pesos (etwa 27 Mio. EUR) in den Wassersektor. Mit 295,1 Millionen Pesos kam der größte Teil dem Bereich Abwasserbehandlung zugute, was offensichtlich Erfolge zeitigt, wie an der deutlich über dem Bundesdurchschnitt liegenden Klärquote abgelesen werden kann.<sup>88</sup> Ein Vergleich der diesbezüglichen Kennzahlen der Bundesstaaten Querétaro und Aguascalientes legt nahe, dass in Mexiko einfachere Technologien (wie z.B. Stabilisierungsbecken) im Hinblick auf die Abwasserbehandlung erfolgsversprechender sind als kompliziertere Verfahren (wie z.B. anaerobe Vergärung).

Zwar liegt die Abwasserbehandlungsquote im Bundesstaat Aguascalientes deutlich über dem Landesdurchschnitt, dennoch gibt es auch hier noch Verbesserungspotenzial und somit Nachfrage nach einem Erfahrungsaustausch mit deutschen Experten im Rahmen eines Workshops, zumal man von Seiten der lokalen Wasserinstitutionen stets auf der Suche nach neuen, innovativen Lösungen ist. Die in der jüngeren Vergangenheit getätigten Investitionen zeigen die Bedeutung, die die Regierung des Bundesstaates dem Thema Wasser beimisst, so dass Vertreter der deutschen Wasserwirtschaft in Aguascalientes auf offene Ohren stoßen werden. Das Ministerium für Nachhaltigkeit, Umwelt und Wasser (*Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua* (SSMAA)), welches als lokaler Projektpartner agieren wird, zeigt in jedem Fall großes Interesse an Erfahrungen und innovativer Technologie aus Deutschland.

#### Potenziale für deutsche Unternehmen

In Mexiko gibt es erheblichen Nachholbedarf im Hinblick auf Technologie für einen effizienten und erfolgreichen Betrieb der öffentlichen Wasserinfrastruktur. Dies gilt für die Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, aber auch für die direkte Wiederverwendung sowie dezentrale Systeme zur Regenwassernutzung. Basierend auf den geführten Experteninterviews und den in diesem Zusammenhang ausgesprochenen Empfehlungen können folgende Marktpotenziale identifiziert werden:

- ÖPPn bzw. Betreibermodelle bieten eine Markteinstiegchance für ausländische Unternehmen (siehe Unterkapitel 3.1 für Beispiele). Dabei besteht für private Unternehmen die Möglichkeit, einen Teil der Wasserdienstleistungen einer Kommune zu übernehmen. Damit können die Wasserversorgung, die Gebührenerhebung oder der Anlagenbetrieb gemeint sein. Von einer solchen Kooperation erhofft man sich in der Regel die Sicherstellung der langfristigen Funktionsfähigkeit der jeweiligen Anlagen, weswegen ÖPP-Verträge normalerweise für einen Zeitraum von 20 bis 25 Jahren abgeschlossen werden.<sup>89</sup> Allerdings ist wegen bürokratischer Hürden mit Verzögerungen zu rechnen. Abel Duarte Ortega vom Unternehmen FADIM ist daher der Ansicht, dass es für private Firmen vorteilhafter wäre, sich auf Industrierwasserprojekte zu fokussieren.<sup>90</sup> Experten von GIZ und KfW gehen in jedem Fall davon aus, dass Abwasserbehandlungsanlagen in kleinen bis mittelgroßen Städten interessanter als

---

<sup>88</sup> CONAGUA, 2016b

<sup>89</sup> Experteninterview mit Roberto Olivares vom Wasserunternehmerverband ANEAS am 21.02.2018

<sup>90</sup> Experteninterview mit Abel Duarte Ortega vom Unternehmen FADIM am 15.03.2018

diejenigen in sehr großen Städten sein könnten, da in letzteren bereits genügend Kläranlagen vorhanden bzw. Großprojekte vergeben worden seien.<sup>91</sup> Grundsätzlich besteht bei Projekten auf kommunaler Ebene immer die bereits weiter oben erwähnte Problematik der kurzen Amtsperioden, die die Durchführung längerfristiger Projekte erschwert. Bundesstaatliche Projekte sind wegen der längeren Regierungsperioden mutmaßlich leichter zu realisieren. Andrés Rojo von der GIZ glaubt, dass Projekte, die auf dem Betreibermodell (BOT) basieren, eher zustande kommen, da das jeweilige private Unternehmen in diesem Fall nur für den Betrieb einer oder mehrerer Anlagen zuständig ist. Was die Projektfinanzierung betrifft, müsse außerdem im Vorfeld darauf geachtet werden, dass die Anfangsinvestition hinreichend umfangreich ist, damit später keine zu hohen Instandhaltungskosten entstehen, da für diese häufig kein Budget vorhanden ist.<sup>92</sup>

- Es besteht viel Potenzial für die Erzeugung von Biogas aus Klärschlamm. Laut Fabiola Gómez von der KfW sind die Kommunen sehr an der Stromproduktion mithilfe von Biogas aus Klärschlamm interessiert, da Abwasserbehandlungsanlagen viel Energie benötigen und der so erzeugte Strom 60 Prozent des Eigenbedarfes abdecken kann. Momentan werden die bei der Klärung entstehenden Reststoffe in den allermeisten Fällen einfach auf Mülldeponien entsorgt.<sup>93</sup> Eine Herausforderung stellen in Bezug auf die Biogaserzeugung aus Klärschlamm allerdings die Finanzierung und die Beschaffung zuverlässiger Technologie dar.<sup>94</sup>
- Bei den existierenden Kläranlagen, die momentan teilweise sehr ineffizient arbeiten, gibt es Optimierungspotenzial, so dass deutsche Unternehmen und Experten in diesem Bereich beratend tätig werden könnten.<sup>95</sup>
- Im Bereich der Behandlung und Wiederverwendung industrieller Abwässer lässt sich ebenfalls ein positiver Trend erkennen. Laut Stefano Sacchi vom Unternehmen TICSA ergeben sich dadurch gute Marktchancen für ausländische Firmen.<sup>96</sup>
- Der mexikanische Markt bietet zudem Potenziale für Hersteller und Lieferanten einzelner Geräte und Maschinen. So fehlt es wie bereits erwähnt u.a. an Messtechnik. Sowohl im Hinblick auf Makromessgeräte für Klärwerke und das gesamte Wasserversorgungssystem als auch auf Mikromessgeräte für Haushalte, die einen effizienten Wasserverbrauch gewährleisten sollen, besteht nach Einschätzung von

---

<sup>91</sup> Experteninterviews mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018 und Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>92</sup> Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018

<sup>93</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>94</sup> Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018

<sup>95</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

<sup>96</sup> Experteninterview mit Stefano Sacchi von TICSA am 21.02.2018

Fabiola Gómez großer Bedarf.<sup>97</sup> Auch preisgünstige Filtersysteme, die die Schwerkraft nutzen und so ohne Strom auskommen, werden benötigt.<sup>98</sup>

- Die Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich der Regenwassernutzung hält Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner allerdings momentan für begrenzt, da es an Regulierung mangle und in den Bundesstaaten im regenreichen Süden und Südosten des Landes, in denen das Potenzial sehr groß ist (z. B. Oaxaca), das Budget für ausländische Technologie fehle.<sup>99</sup>

Die folgenden Punkte sind nach Meinung verschiedener Experten entscheidend, wenn deutsche Unternehmen in Mexiko erfolgreich sein wollen:

- Nicht nur, weil die Beherrschung der spanischen Sprache unabdingbar ist, wird empfohlen, lokale Partner zu finden, um in Mexiko erfolgreich sein zu können.<sup>100</sup>
- Das Verständnis der mexikanischen Mentalität und die Anpassung an die lokale Herangehensweise sind essentiell. Francisco Mendoza meint, dass spanische und französische Unternehmen im Wassersektor dahingehend mehr Erfahrung hätten, da sie bereits seit vielen Jahren im Rahmen von Joint Ventures oder Konzessionen oder als Dienstleistungsanbieter für öffentliche Unternehmen in Mexiko tätig seien.<sup>101</sup>
- Zuverlässige und qualitativ hochwertige Technologie können einen erfolgreichen Markteintritt nicht garantieren. Lobbyarbeit und Regierungskontakte sind ebenfalls von zentraler Bedeutung.<sup>102</sup>

---

<sup>97</sup> Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018

<sup>98</sup> Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018

<sup>99</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>100</sup> Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018

<sup>101</sup> Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018

<sup>102</sup> Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018

## 3 Nationale und lokale Stakeholder

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Akteure im mexikanischen Wassersektor vorgestellt und ihre Bedeutung für das Projekt erläutert.

### 3.1 Auf nationaler Ebene operierende Akteure

#### Große internationale Unternehmen

##### **Veolia (repräsentiert durch Proactiva)**

Veolia ist eines der weltweit größten Unternehmen im Bereich des Wassermanagements. In Mexiko wird es durch seine Tochter Proactiva vertreten. Es ist seit 25 Jahren im mexikanischen Markt und momentan in 20 Städten aktiv, in denen es an der Wasserversorgung von ca. 5 Millionen Menschen beteiligt ist. Zu den Dienstleistungen des französischen Unternehmens zählen die Wasseraufbereitung und -versorgung, der Bau von Kanalisationssystemen sowie die Wartung und Instandhaltung der Wasserinfrastruktur. Veolia ist im Rahmen eines ÖPP-Vertrages für die Wasserdienstleistungen in der Stadt Aguascalientes verantwortlich.<sup>103</sup>

<https://www.veolia.com.mx/>

##### **Suez Medio Ambiente México, S.A. de C.V.**

SUEZ S.A. ist ein börsennotierter französischer Konzern aus dem Umweltsektor. Die vier Hauptaktivitäten der Gruppe sind Managementlösungen für den Wasserkreislauf, Recycling & Abfallverwertung, Lösungen für die Wasseraufbereitung sowie Beratungsleistungen für nachhaltige Stadt- und Raumplanung. Im mexikanischen Markt ist Suez seit 30 Jahren aktiv und in den Städten Saltillo im Bundesstaat Coahuila und Cancún in Quintana Roo zudem durch das zum Konzern gehörende Unternehmen Aguas de Barcelona, für die Wasserversorgung und -behandlung zuständig.<sup>104</sup>

<https://www.suez-america-latina.com/es>

#### Mexikanische Unternehmen

##### **PROMOTORA AMBIENTAL, S.A.B. DE C.V.**

Seit 1991 bietet dieses Unternehmen Dienstleistungen im Bereich der Abfallentsorgung an. Es besitzt einen großen Anteil der in diesem Zusammenhang in Mexiko vergebenen Konzessionen. Im Bereich des

---

<sup>103</sup> Veolia, 2017

<sup>104</sup> Suez, 2018

Wassermanagements offeriert man Extraktionen, Desinfektion, Aufbereitung von Grau- und Schwarzwasser sowie die Speicherung von Wasser.<sup>105</sup>

<https://www.pasa.mx/>

### Fachverbände

#### **ANEAS**

Die ANEAS wurde infolge der ersten Zusammenkunft großer und bedeutsamer Organismen der Wasserversorgung mit dem Ziel der Effizienzevaluierung 1992 geschaffen. Heutzutage partizipieren dabei sowohl Privatunternehmen als auch öffentliche Institutionen, Bildungseinrichtungen und Gremien. Der Verband berät bei juristischen Fragen, Steuerangelegenheiten um Gesetzgebungsverfahren, beim Betrieb und der Instandhaltung von Anlagen sowie bei den Themen Weiterbildung und Zertifizierung.<sup>106</sup> Der Verband nimmt bei der Durchführung des Projekts eine wichtige Funktion ein. Als Verband mexikanischer Unternehmen ist ANEAS bei der Suche nach lokalen Partnern ein guter Ansprechpartner. Insbesondere durch Zusammenarbeit mit dem Verband können sich diverse Anknüpfungspunkte für Folgeprojekte ergeben. Des Weiteren kann die Organisation als Multiplikator in Bezug auf die Teilnehmerakquise für die Workshops und mögliche zukünftige Pilotprojekte fungieren.

<http://aneas.com.mx/>

#### **AMEXA**

Die AMEXA ist ein Zusammenschluss 18 verschiedener Umweltunternehmen, die sich zum Ziel gesetzt haben, ein qualitativ hochwertiges Dienstleistungsangebot im Umweltsektor zu fördern. Der Verband trägt zudem zur Einhaltung von Normen und Standards sowie zur Professionalisierung von Umweltdienstleistungen bei. Darüber hinaus repräsentiert und verteidigt die AMEXA die Interessen ihrer Mitglieder gegenüber privaten und öffentlichen Institutionen.<sup>107</sup>

<http://www.amexa.org.mx/medioambiente/index.php>

#### **Asociación Mexicana de Hidráulica**

Die AMH ist ein gemeinnütziger öffentlicher Verband, der seine Mitglieder bei der Durchsetzung ihrer Interessen unterstützt. Allerdings folgt er dabei eher einem wissenschaftlich-technischen Leitbild. Zu diesem Zwecke arbeitet die AMH sowohl mit nationalen als auch mit internationalen Institutionen zusammen.<sup>108</sup>

<http://amh.org.mx/>

---

<sup>105</sup> PROMOTORA AMBIENTAL, 2018

<sup>106</sup> ANEAS, 2015

<sup>107</sup> AMEXA, 2017

<sup>108</sup> Asociación Mexicana De Hidráulica A.C., 2018

## **International Water Resources Association**

Bei der IWRA handelt es sich um eine gemeinnützige Nichtregierungsorganisation, unter deren Dach sich ein multidisziplinäres Expertenteam dem Thema Wasser widmet. Die Organisation versucht hierbei stetig durch ihr Wissen die Entscheidungsverfahren effektiver und nachhaltiger zu gestalten.<sup>109</sup>

<https://www.iwra.org/>

## **Asociación Nacional de Usuarios de Riego**

Die 1994 gegründete ANUR vereint verschiedene landwirtschaftliche Gruppen und artikuliert deren Interessen. Schwerpunkte der Organisation sind die Bewahrung und Verwaltung der bestehenden Wasserinfrastruktur, das konzessionierte Wasservolumen, eine effiziente Wassernutzung sowie die Produktivität der Faktoren Wasser und Erde.<sup>110</sup>

[www.anur.mx/](http://www.anur.mx/)

## **Asociación Nacional de Especialistas de Irrigación**

1988 fand sich zum ersten Mal eine Gruppe von Technikern, Konstrukteuren und Betriebswirtschaftlern zusammen, um sich untereinander über Bewässerungstechniken auszutauschen. Heute arbeitet die Vereinigung daran, ihr interdisziplinäres Wissen an Hochschulen und anderen Bildungseinrichtungen zu vermitteln und an öffentliche und private Institutionen weiterzugeben.<sup>111</sup>

[www.anei.mx/](http://www.anei.mx/)

## **Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)**

Die CMIC repräsentiert, fördert und verteidigt die Interessen der Bauwirtschaft. Sie strebt diesbezüglich die Zusammenarbeit mit öffentlichen Institutionen an, um den Ausbau der Infrastruktur, den Bereich Wasserversorgung und -entsorgung miteingeschlossen, voranzutreiben. Darüber hinaus zählen auch Weiterbildungsangebote zu ihrem Dienstleistungsspektrum.<sup>112</sup>

[www.cmic.org/](http://www.cmic.org/)

## **Consejo Consultivo del Agua**

Der Wasserrat setzt sich aus renommierten Vertretern der Zivilgesellschaft sowie Institutionen aus den Sektoren Soziales, Bildung und Wirtschaft zusammen. Seit dem Jahr 2000 analysiert und evaluiert der CCA den Zustand der Wasserwirtschaft.<sup>113</sup>

[www.aguas.org.mx/](http://www.aguas.org.mx/)

---

<sup>109</sup> International Water Resources Association, 2018

<sup>110</sup> Asociación Nacional de Usuarios de Riego, 2018

<sup>111</sup> Asociación Nacional de Especialistas de Irrigación A.C., 2018

<sup>112</sup> CMIC, 2016

<sup>113</sup> Consejo Consultivo del Agua, 2017



## **Red Mexicana de Acción por el Agua**

Das 2005 ins Leben gerufene Aktionsnetzwerk nationaler Organisationen strebt einen Erfahrungsaustausch an, veranstaltet Fortbildungen und fördert geeignete Technologien.<sup>114</sup>

[www.fanmexico.net/](http://www.fanmexico.net/)

### Regierungsinstitutionen

## **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**

CONAGUA ist eine dezentral aufgebaute dem Umweltministerium SEMARNAT unterstellte Behörde, welche 1989 gegründet wurde. Ihr Ziel ist es, die nationalen Wasservorkommen zu verwalten und zu schützen und ihre Verwendung zu regulieren. Der nationale Wetterdienst ist ebenfalls Teil der Behörde. CONAGUA besteht aus der Generaldirektion und einem technischen Komitee. Dieses Komitee ist mit der Analyse der natürlichen Wasservorkommen, des Trinkwassers, der Abwässer und der Wasseraufbereitung betraut. CONAGUA stellt die wichtigste Koordinierungsinstanz des nationalen Wassersektors dar, die gleichzeitig auch für Investitionen mit Bundesmitteln in die Wasserinfrastruktur zuständig ist. Dementsprechend ist die Kommission ein wichtiger Ansprechpartner im Hinblick auf die Durchführung von Workshops und die Pilotierung zukünftiger Projekte.<sup>115</sup>

<https://www.gob.mx/conagua>

## **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**

Das mexikanische Umweltministerium SEMARNAT wurde erst im Jahre 2000 geschaffen und ist seitdem mit dem Schutz und der Bewahrung der natürlichen Ressourcen des Landes betraut. So zählen zu den Aufgaben des Ministeriums unter anderem auch die Verwaltung und Messung der mexikanischen Wasserreserven. Die Behörde ist in drei Fachreferate unterteilt: *Planeación y Política Ambiental* (Umweltplanung und -politik), *Gestión para la Protección Ambiental* (Umweltschutz-Management) und *Fomento y Normatividad Ambiental* (Umweltförderung und -normativität).<sup>116</sup>

<https://www.gob.mx/semarnat>

---

<sup>114</sup> Red Mexicana de Acción por el Agua, 2017

<sup>115</sup> CONAGUA, 2018

<sup>116</sup> SEMARNAT, 2018

### **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)**

Die PROFEPA ist eine dezentral aufgebaute Unterbehörde des SEMARNAT, die überwacht, ob geltende Naturschutzgesetze eingehalten werden.<sup>117</sup>

[www.profepa.gob.mx/](http://www.profepa.gob.mx/)

### *Finanzinstitute*

### **Fundación de Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V. (Fundación FEMSA)**

Die Stiftung des mexikanischen Konzerns FEMSA investiert unter anderem auch in Projekte für ein nachhaltiges Wassermanagement. Die Förderung von Wasserprojekten in der Landwirtschaft sowie in urbanen Gebieten betreibt die Stiftung seit 5 Jahren. Zudem werden Forschungs- und Weiterbildungszentren betrieben.<sup>118</sup>

<http://www.femsa.com/es/fundacion-femsa/quien-fundacion-femsa/>

### **Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C (BANOBRAS)**

BANOBRAS ist eine für Infrastrukturprojekte zuständige mexikanische Entwicklungsbank. Unter anderem finanziert sie auch Projekte in den Bereichen Wasserversorgung und Abwasserbehandlung. Das öffentliche Finanzinstitut führt ein Programm zur Modernisierung der Wassergebührenordnung durch. Ziel der Initiative ist es, die Einnahmen der Kommunen durch die Erhöhung der Wassergebühren zu steigern, um so das für die Abwasserbehandlung vorhandene Budget zu steigern. Dabei wird versucht, das Steuerregister zu aktualisieren und den Betrieb der Wasserinfrastruktur effizienter und transparenter zu gestalten.<sup>119</sup>

<https://www.gob.mx/banobras/>

### **Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN)**

FONADIN ist ein Förderprogramm von BANOBRAS und dient dem Ausbau der Infrastruktur in den Bereichen Kommunikation, Wasserwirtschaft, Umwelt und Tourismus. Dabei unterstützt es bei Planung und Ausgestaltung von Bauprojekten. Die Investitionen des Infrastrukturfonds ermöglichen die Durchführung von ökonomisch wenig rentablen Projekten, die von großem sozialem Nutzen sind.<sup>120</sup>

[www.fonadin.gob.mx/](http://www.fonadin.gob.mx/)

---

<sup>117</sup> PROFEPA, 2018

<sup>118</sup> Fundación FEMSA, 2018

<sup>119</sup> BANOBRAS, 2018

<sup>120</sup> Fondo Nacional de Infraestructura, 2017

## **Globale Umweltfazilität (GEF)**

Die GEF ist eine Finanzorganisation, die Projekte zum Klimawandel, internationalen Gewässern, Bodendegradierung und Luft- und Wasserverschmutzung in Entwicklungs- und Schwellenländern finanziert. Sie wurde 1991 ins Leben gerufen und vereint 182 Regierungen, internationale Organisationen und Zivilgesellschaften. Im Jahre 2015 erhielt Mexiko 88,1 Millionen US-Dollar zur Umsetzung verschiedener Projekte.<sup>121</sup>

<https://www.thegef.org/>

### Forschungseinrichtungen

## **Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)**

Das IMTA ist eine dezentralisierte öffentliche Institution, welche sich nationaler sowie regionaler Herausforderungen des Wassermanagements angenommen hat. Der Fokus des Instituts liegt auf der Forschung und der technischen Entwicklung. Seit mehr als 20 Jahren trägt das IMTA nun zu einer nachhaltigeren Wasserwirtschaft bei.<sup>122</sup>

<https://www.gob.mx/imta>

## **Centro del Agua para América Latina y el Caribe**

Das Wasserzentrum wurde 2008 als Initiative der Hochschule Tecnológico de Monterrey, der FEMSA-Stiftung und der Interamerikanischen Entwicklungsbank gegründet, um als Forschungszentrum für eine nachhaltige Wassernutzung in Lateinamerika und der Karibik zu fungieren.<sup>123</sup>

[www.centrodelagua.org/](http://www.centrodelagua.org/)

### Internationale Organisationen

## **Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)**

Die OECD führt in ihren 35 Mitgliedstaaten Studien und Projekte zur Lebensqualität durch und setzt sich zum Ziel, das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigung anzukurbeln und einen steigenden Lebensstandard zu schaffen. Sie fungiert als ein multinationales Forum. Auch in Bezug auf den mexikanischen Wassersektor erstellt sie Studien und realisiert Projekte.<sup>124</sup>

<http://www.oecd.org/>

---

<sup>121</sup> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2018

<sup>122</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2017

<sup>123</sup> Centro del Agua para América Latina y el Caribe, 2017

<sup>124</sup> OECD, 2018

### **Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA)**

Die CODIA ist ein Zusammenschluss von 22 Ländern aus Lateinamerika und der Karibik sowie Spanien und Portugal. Die Konferenz entwickelt Pläne und Programme für ein effizienteres Wassermanagement und arbeitet anschließend mit Finanzinstitutionen zusammen, um die Umsetzung der Konzepte zu gewährleisten. Weiterhin sollen der Wissensaustausch und die Weiterbildung von Entscheidungsträgern in den beteiligten Ländern vorangetrieben werden. Außerdem wird die Harmonisierung technischer Normen angestrebt.<sup>125</sup>

<http://codia.info/>

### **GIZ-Programm WaCCliM (Water and Wastewater Companies for Climate Mitigation)**

Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ist eine staatliche Entwicklungszusammenarbeitsorganisation der Bundesrepublik Deutschland. Seit 1997 berät die GIZ die mexikanische Regierung in den Bereichen Umwelt, nachhaltige Infrastruktur, Staat und Demokratie und Wirtschaft. Im Rahmen des Programms WaCCliM unterstützt die GIZ CONAGUA bei der Verbesserung des politischen, regulatorischen und institutionellen Rahmens für die Entwicklung nationaler Strategien und die Einführung von Finanzinstrumenten und trägt so durch seinen Beitrag im Wasser- und Abwassersektor Mexikos zur Bekämpfung des Klimawandels bei.<sup>126</sup> Die GIZ ist für deutsche in Mexiko tätige Umweltunternehmen eine wichtige Kontaktstelle. Das WaCCliM-Programm arbeitet zudem mit der Wasserbehörde des Bundesstaates Querétaro (CEA Querétaro) zusammen und ist somit ein wichtiger Ansprechpartner im Hinblick auf den dort geplanten Workshop.

<http://wacclim.org/>

## **3.2 Lokale Akteure**

### *Aguascalientes*

#### **Instituto del Agua del Estado de Aguascalientes (INAGUA)**

Ziel des bundesstaatlichen Wasserinstituts ist es, für das Thema nachhaltiges Wassermanagement zu sensibilisieren. So soll die Beteiligung der kommunalen, bundesstaatlichen und nationalen Regierungen sowie gesellschaftlicher und privater Akteure an der Bekämpfung der sich in Zusammenhang mit einem Anstieg der Nachfrage nach Wasser ergebenden Herausforderungen des Sektors gefördert werden.<sup>127</sup>

[www.aguascalientes.gob.mx/inagua/](http://www.aguascalientes.gob.mx/inagua/)

---

<sup>125</sup> Conferencia de Director Iberoamericanos del Agua, 2014

<sup>126</sup> GIZ, 2018

<sup>127</sup> Instituto del Agua del Estado de Aguascalientes (INAGUA), 2018

### **Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes (CCAPAMA)**

Die CCAPAMA ist eine bürgerliche, technische, öffentliche und dezentrale Regulierungsbehörde der Stadtverwaltung, die die Aktivitäten des für die Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung und -entsorgung in der Stadt Aguascalientes zuständigen Unternehmens Proactiva Medio Ambiente CAASA bewertet, koordiniert und überwacht.<sup>128</sup>

[www.ccapama.gob.mx/](http://www.ccapama.gob.mx/)

### **Proactiva Medio Ambiente CAASA (Veolia)**

Proactiva Medio Ambiente CAASA repräsentiert das transnationale französische Unternehmen Veolia. CAASA Aguascalientes hat einen Konzessionsvertrag mit der Stadt Aguascalientes abgeschlossen, demgemäß die Firma für die Trinkwassergewinnung und -versorgung, die vollständige betriebswirtschaftliche Verwaltung und den Transport der Abwässer zu der vom Bundesstaat betriebenen Kläranlage zuständig ist. Die Kooperation mit der Stadt begann im Jahr 1993.<sup>129</sup>

<http://caasa.com.mx/>

### **Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA)**

Das Ministerium für Nachhaltigkeit, Umwelt und Wasser des Bundesstaates Aguascalientes setzt sich zum Ziel, eine nachhaltige Verwendung natürlicher Ressourcen zu fördern, den Naturschutz voranzutreiben und im Hinblick auf die industrielle Produktion Technologien zu fördern, die den Schadstoffausstoß und das Reststoffaufkommen verringern und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Dabei sollen auch die Bürger aktiv eingebunden werden und für die Auswirkungen des eigenen Handelns sensibilisiert werden. Die Behörde ist erster Ansprechpartner für die AHK Mexiko auf Seiten der Regierung des Bundesstaates und wird bei der Vorbereitung und Durchführung eines Workshops unterstützend tätig sein.

<http://www.aguascalientes.gob.mx/sma/>

### **Secretaria de Desarrollo Económico de Aguascalientes (SEDEC)**

Die SEDEC ist das Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung des Bundesstaates Aguascalientes. Hauptaufgabe ist es, ein günstiges Klima für private Investitionen und gute Rahmenbedingungen für den Privatsektor im Allgemeinen zu schaffen.<sup>130</sup> Die AHK Mexiko arbeitet mit der Behörde in verschiedenen Projekten, u.a. beim Aufbau eines Lernnetzwerkes für den Bereich Energieeffizienz, zusammen.

<http://www.aguascalientes.gob.mx/secretariadesarrolloeconomico/>

---

<sup>128</sup> Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes, 2018

<sup>129</sup> CAASA, 2018

<sup>130</sup> Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes, 2018

## Querétaro

### **Comisión Estatal de Aguas Querétaro (CEA Querétaro)**

Die Wasserkommission des Bundesstaates Querétaro wurde im August 1992 gegründet und koordiniert seitdem die nationalen, bundesstaatlichen und kommunalen Wasserbehörden in Querétaro. Sie unterstützt zudem die Planung, den Bau und den Betrieb von Trinkwasser- und Abwasserbehandlungsanlagen und der Kanalisation. Im Gegensatz zu anderen Bundesstaaten hat sie weitreichende Kompetenzen im Hinblick auf den Betrieb der Wasserinfrastruktur.<sup>131</sup> Die CEA Querétaro fungiert als erster Ansprechpartner im Wassersektor des Bundesstaates und wird bei der Vorbereitung und Durchführung eines Workshops miteingebunden sein.

[www.ceaqueretaro.gob.mx/](http://www.ceaqueretaro.gob.mx/)

### 3.3 Weitere Akteure

#### **3P Technik Filtersysteme GmbH**

Das Unternehmen 3P Technik Filtersysteme GmbH, das in Deutschland ein großes Sortiment an Filtern für die Regenwassernutzung und Know-how für die Regenwasserbehandlung anbietet, ist bereits in Mexiko tätig. Die Firma hat zudem bereits Projekte in Brasilien realisiert.<sup>132</sup>

<http://www.3ptechnik.de/4-4-Pgina-inicial.html>

#### **WILO SE**

Die WILO SE mit Hauptsitz in Dortmund ist einer der weltweit führenden Hersteller von Pumpen, Pumpensystemen für die Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik, die Wasserversorgung sowie die Abwasserbehandlung und -entsorgung. Das deutsche Unternehmen ist seit einigen Jahren in Mexiko tätig und unterhält mittlerweile Büros im Bundesstaat Querétaro.<sup>133</sup>

<https://wilo.com/de/>

## Finanzierung

Die nationale Wasserbehörde CONAGUA fördert Projekte im Bereich der Wasserwirtschaft. Ihr Budget für die Entwicklung der mexikanischen Wasserinfrastruktur beträgt 4 Milliarden US-Dollar für den Zeitraum von 2015 bis 2018. Im Hinblick auf öffentliche Investitionstätigkeiten im Wassersektor ergab sich zuletzt aufgrund von Haushaltskürzungen auf verschiedenen Ebenen ein negativer Trend. So wurde 2017 von der Bundesregierung eine Reduzierung des Budgets von CONAGUA um 72 Prozent beschlossen. Einige Projekte und Pläne wurden folglich aufgeschoben. Dennoch rechnen Experten für das Jahr 2018 mit

---

<sup>131</sup> Comisión Estatal de Aguas Querétaro, 2018

<sup>132</sup> 3P Technik Filtersysteme GmbH, 2018

<sup>133</sup> <http://www.wilo-mexico.com/wilo-mexico-home/#.W4mlfLgnYps>

umfangreichen Nachholinvestitionen. Von den Sparmaßnahmen des öffentlichen Sektors profitierten zudem Partnerschaften mit privaten Unternehmen.<sup>134</sup>

**Tabelle 3: Ausgewählte Förderprogramme**

Förderprogramm	Art der Förderung
<b>APAZU</b> ( <i>Programa de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas</i> )	Finanziert bis zu 70% der Infrastruktur in allen Bereichen der Wasserversorgung und -entsorgung
<b>PROSSAPYS</b> ( <i>Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales</i> )	Zuschüsse für Vorhaben in ländlichen Siedlungen mit weniger als 2.500 Einwohnern.
<b>PROTAR</b> ( <i>Programa de Tratamiento de Aguas Residuales</i> )	Zuschüsse für Wasseraufbereitungsanlagen
<b>PAL</b> ( <i>Programa de Agua Limpia</i> )	Zuschüsse im Zusammenhang mit der Verbesserung der Trinkwasserqualität
<b>PROMAGUA</b> ( <i>Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua</i> )	Zuschüsse für Verbesserungsmaßnahmen bei Trink- und Abwasseraufbereitungsanlagen und der Kanalisation
<b>PROME</b> ( <i>Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores</i> )	Zuschüsse für die Stärkung der technischen Entwicklung im Hinblick auf Energieeffizienz und der finanziellen Tragfähigkeit von Wasserbehandlungsanlagen
<b>PROCAPTAR</b> ( <i>Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecnias en Zonas Rurales</i> )	Zuschüsse für Systeme zur Regenwasserspeicherung
<b>PRODDER</b> ( <i>Programa de Devolución de Derechos</i> )	Zuschüsse für die Anbieter von Trink- und Abwasserbehandlungsdienstleistungen
<b>PROSANEAR</b> ( <i>Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales</i> )	Zuschüsse für die Verbesserung der Qualität des geklärten Wassers

Weitere Finanzierungsinstitutionen, die Projekte im Wassersektor vorantreiben, sind die Nationale Kommission für die Entwicklung indigener Völker (*Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas* (CDI)), das Ministerium für gesellschaftliche Entwicklung (*Secretaría de Desarrollo Social* (SEDESOL)) und die Nationale Wohnkommission (*Comision Nacional de Vivienda* (CONAVI)).

<sup>134</sup> trAIDe GmbH im Auftrag des BMWi, 2017

## 4 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Analyse der Situation der mexikanischen Wasserinfrastruktur zeigt, dass es sinnvoll sein kann, mit Maßnahmen zur Steigerung von Know-how und Nachhaltigkeitsbewusstsein auf kommunaler und bundesstaatlicher Ebene anzusetzen. Die mit dem Fehlen finanzieller Mittel zusammenhängenden Missstände, die niedrigen Abwasserbehandlungsquoten, der hohe Energieverbrauch sowie ein Mangel an Know-how sind Herausforderungen, vor denen viele mexikanische Kommunen stehen. Die mit dieser Sachlage einhergehenden Probleme der Umweltverschmutzung und Gefährdung der Gesundheit der Bürger betreffen folglich ebenfalls viele Gemeinden des Landes. Daher besteht großer Bedarf an Maßnahmen, die sich den genannten Themen widmen.

Kurzfristig besteht die Möglichkeit, bei Kläranlagen Energiesparmaßnahmen umzusetzen, um die Betriebskosten zu senken und so eine Erhöhung der Abwasserbehandlungsquote zu erreichen. Die Umsetzung der nationalen Vorgabe, den Eigenstromkonsum der Anlagen zu senken, sollte hierbei im Vordergrund stehen. Vorhandenes Equipment, wie Pumpen jeglicher Art, befindet sich vielfach in schlechtem Zustand und ist reparaturbedürftig oder muss sogar gänzlich ersetzt werden. Denkbar ist auch der Einsatz zusätzlicher Energiequellen wie PV-Anlagen. Bedarf besteht auch bei technischen Messgeräten, welche es ermöglichen, die Wassermengen an verschiedenen Punkten zu bestimmen, um so die Prozesse optimieren zu können. Dabei sollten insbesondere solche Lösungen im Vordergrund stehen, die bereits mit geringen finanziellen Mitteln realisiert werden können. Schulungen des Betreiberpersonals von Anlagen sowie der zuständigen Stellen in den Kommunen können ebenfalls dazu beitragen, Verbesserungen herbeizuführen.

Mittelfristig erscheint allerdings auch eine Überarbeitung des bisherigen rechtlichen und regulatorischen Rahmens notwendig. Ein allgemeines Wassergesetz, das die Zuständigkeiten im Wassersektor klar definiert, ist von Nöten. Momentan sind die Aufgabenbereiche insbesondere in Bezug auf das Verhältnis zwischen Kommunen und den Regierungen der Bundesstaaten de facto nicht eindeutig fixiert. Noch wichtiger ist jedoch die Einhaltung bereits bestehender Vorgaben. Dazu gehören zum einen die Wartung und Instandhaltung von Klär- und Wasseraufbereitungsanlagen und zum anderen Maßnahmen zur Regenwassersammlung. Für die Umsetzung dieser Vorhaben fehlen jedoch bislang häufig die Mittel. Steigerungen der wirtschaftlichen Effizienz sind daher entscheidend. Gleichzeitig wären wie vielfach geäußert Erhöhungen der kommunalen Wassergebühren insbesondere insofern sinnvoll, als so die finanzielle Abhängigkeit der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung vom Bund verringert werden könnte. Managementexpertise, die Gestaltung des Wassersystems und die Finanzierung sind wesentliche Aspekte, hinsichtlich derer Verbesserungspotenzial besteht, wenn es darum geht, den mexikanischen Wassersektor zukunftsfähig zu machen.

Da Mexiko wie bereits erwähnt sowohl im Bereich der Finanzierung als auch bei der Sicherstellung eines reibungslosen Betriebs im Hinblick auf die öffentliche Wasserinfrastruktur und dort insbesondere hinsichtlich von Abwasserbehandlungsanlagen vor erheblichen Herausforderungen steht, erscheint es sinnvoll, sich im Rahmen der Workshops (Modul 2) des Projekts *Kommunale Wasserversorgung und*



*Abwasseraufbereitung - Deutsches Know-how für eine nachhaltige und innovative Wasserwirtschaft in Mexiko* in besonderem Maße diesen beiden Themen zu widmen. So soll es in den Veranstaltungen zum einen um Ausschreibungen und damit einhergehend um Geschäfts- und Finanzierungsmodelle und zum anderen um einen effizienten und erfolgreichen Betrieb der Wasserinfrastruktur im Bereich der Abwasserklärung gehen.

Basierend auf der vorausgegangenen Analyse wurden die Bundesstaaten Querétaro und Aguascalientes als für die Austragung der Workshops geeignete Standorte identifiziert. In jedem der beiden mexikanischen Bundesstaaten soll jeweils ein eintägiger Workshop stattfinden. Dabei können deutsche Experten ihr Know-how und ihre Erfahrungen im Rahmen der Veranstaltungen mit mexikanischen Entscheidungsträgern teilen. Auf Basis dieses Erfahrungsaustausches sollen Strategien entwickelt werden, wie die Herausforderungen im mexikanischen Wassersektor angegangen und deutsche Best-Practice-Beispiele als Ausgangspunkt für die Implementierung erfolgreicher an die lokalen Gegebenheiten in Mexiko angepasster Projekte verwendet werden können. Die gemeinschaftlich erarbeiteten Lösungsvorschläge können ein erster Schritt in Richtung einer zukunftsfähigen und nachhaltig gestalteten Wasserinfrastruktur in Mexiko sein.

## 5 Vorbereitung der Workshops

Ziel der Workshops ist es, die jeweiligen lokalen Entscheidungsträger für nachhaltige Umweltlösungen aus Deutschland für den Bereich der öffentlichen Wasserinfrastruktur zu sensibilisieren und den Erfahrungsaustausch unter Berücksichtigung deutschen Know-hows voranzutreiben. Hierzu soll ein informativ-interaktiver Ansatz gewählt werden: Einerseits sollen deutsche Experten dem Fachpublikum im Rahmen von Eingangsvorträgen Know-how und Erfahrungen aus Deutschland näherbringen. Andererseits sollen durch ihre Teilnahme an Gruppenarbeits- und -diskussionphasen interaktive Elemente eine wichtige Rolle spielen. Hierauf basierend sollen ein Strategiepapier entwickelt und Netzwerke aufgebaut werden, die die Projektentwicklung vertiefen und aus denen Pilotprojekte entstehen können.

Den Ergebnissen der Kurzanalyse entsprechend sollen folgende Hypothesen im Zentrum des Workshops stehen:

1. Viele Behörden auf kommunaler Ebene benötigen mehr Informationen über Kooperationsmöglichkeiten mit privaten Unternehmen. Es fehlt diesbezüglich zudem an konkreter Orientierung und Unterstützung, z.B. an Erfahrungsberichten und Rechtsberatung.
2. Eines der akuten Probleme im Bereich der Abwasserbehandlung ist der Mangel an nachhaltigen Finanzierungsmodellen. Die Gemeinden können oftmals nur einen Teil der Betriebskosten durch die jeweiligen Wassergebühren decken, so dass bei einem gegebenen Gebührenniveau staatliche Zuschüsse von Nöten sind. Es muss eine Kombination aus technischer Expertise und regulatorischen Anreizen gefunden werden, die zu einem nachhaltig erfolgreichen Betrieb der Abwasserinfrastruktur beitragen kann.

Im Rahmen der Workshops sollen diese Hypothesen mittels entsprechender Leitfragen bearbeitet und Lösungsansätze entwickelt werden. Dabei sind mögliche Leitfragen:

- Wie können private und öffentliche Akteure im Rahmen von ÖPPn, Betreibermodellen oder weiteren Kooperationsformen erfolgreich zusammenarbeiten?
- Welche Chancen und Risiken bieten Kooperationen mit privaten Unternehmen?
- Welche Abwasserbehandlungssysteme sind für Mexiko sinnvoll?
- Welche Erfahrungen aus Deutschland können bei der Lösung bestehender Probleme im mexikanischen Wassersektor hilfreich sein?
- Welche finanziellen und regulatorischen Anreize können zu einer Leistungssteigerung mexikanischer Abwasserbehandlungsanlagen beitragen?
- Wie kann man die Betriebskosten einer Kläranlage reduzieren, um die Lücke zwischen Kosten und Einnahmen zu schließen?

### Aufbau der Workshops

Die Workshops an den beiden Standorten Santiago de Querétaro und Aguascalientes sollen gleich aufgebaut sein und jeder Themenblock soll mit einer informativen Phase beginnen, in der es darum geht, die Schwerpunkte deutlich zu machen und eine einheitliche Ausgangsbasis für die im Anschluss folgende Gruppenarbeit zu schaffen. Dabei sollen die mexikanischen Teilnehmer zunächst über die Erfahrungen und innovative Technologien aus Deutschland informiert werden. Rafaela Craizer vom deutschen Unternehmen Black Forest Solutions wird als Expertin für den Bereich Ausschreibungen und Geschäfts- und Finanzierungsmodelle zuständig sein und Francisco Mendoza vom Beratungsunternehmen Fichtner wird zum Themenfeld Optimierung des Betriebs von Kläranlagen referieren. Die Moderation wird von der AHK Mexiko übernommen. Die Idee ist, die Vorträge der beiden Experten als Einstieg in das jeweilige Thema zu nutzen. Darauf aufbauend sollen sich die Teilnehmer zusammen mit den Experten im Rahmen einer Gruppenarbeitsphase den Leitfragen und den zugehörigen gesammelten Stichworten widmen.

Im Anschluss an den jeweiligen Vortrag sollen im Rahmen einer Gruppenarbeitsphase Antworten auf die Leitfragen gefunden und Lösungsansätze entwickelt werden. Dazu sollen die 20 bis 30 Teilnehmer in 4 bis 5 Gruppen aufgeteilt werden, wobei die Experten naheliegenderweise nicht die gesamte Zeit in derselben Gruppe verbringen sollen. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen sollen als Abschluss jedes Themenblocks im Plenum vorgestellt werden. Zum Ende der Workshops sollen die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit den beiden Themenblöcken gesammelt und auf Basis des Erarbeiteten Handlungsempfehlungen formuliert werden, die wiederum das Fundament des im Anschluss zu entwickelnden Strategiepapiers bilden sollen. Letzteres soll den Weg bereiten für mögliche Pilotprojekte und Folgeveranstaltungen im Rahmen der Exportinitiative Umwelttechnologien.

Das Programm der beiden Workshops könnte in etwa wie folgt aussehen:

Zeit	Programmpunkt	Beschreibung
08:30 - 09:00 Uhr	Ankunft und Registrierung der Teilnehmer	
09:00 - 09:30 Uhr	Begrüßung und Themenvorstellung	AHK Mexiko und BMU/DIHK begrüßen die Teilnehmer und stellen die Exportinitiative sowie die beiden Themenblöcke und die Leitfragen vor; gegebenenfalls können auch noch einmal Stichpunkte gesammelt werden, die den Teilnehmer im Hinblick auf die beiden Hauptthemen besonders wichtig sind
9:30 - 10:00 Uhr	Vortrag von Rafaela Craizer vom Unternehmen Black Forest Solutions	Wie können Ausschreibungsverfahren optimiert werden? Wie können erfolgreiche Geschäfts- und Finanzierungsmodelle hinsichtlich der Behandlung von öffentlichen Abwässern aussehen?

10:00 – 11:10 Uhr	Gruppenarbeit	Entwicklung von Lösungsansätzen in Gruppen von 5 - 6 Personen
11:10 – 11:30 Uhr	Plenumsdiskussion	Vorstellung der Ergebnisse der Gruppenarbeitsphase
11:30 – 11:45 Uhr	Kaffeepause	
11:45 – 12:15 Uhr	Vortrag von Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner	Wie können die Prozesse in öffentlichen Kläranlagen optimiert und die Funktionsfähigkeit verbessert werden? Wie können die Betriebskosten von Abwasserbehandlungsanlagen gesenkt werden?
12:15 – 13:25 Uhr	Gruppenarbeit	Entwicklung von Lösungsansätzen in Gruppen von 5 - 6 Personen
13:25 – 13:45 Uhr	Plenumsdiskussion	Vorstellung der Ergebnisse der Gruppenarbeitsphase
13:45 – 15:00 Uhr	Mittagessen	
15:00 – 16:00 Uhr	Diskussion der Ergebnisse und Ausblick	Zusammenfassung der Ergebnisse beider Themenblöcke und Entwicklung von Handlungsempfehlungen

## 6 Quellenverzeichnis

- 3P Technik Filtersysteme GmbH. (2018). *3P Technik Filtersysteme GmbH*. Obtenido de <http://www.3ptechnik.de/4-4-Home.html>, aufgerufen am 18.04.2018.
- Agua.org.mx. (2018). *Visión general del Agua en México*. Obtenido de <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>, aufgerufen am 06.03.2018.
- AMEXA. (2017). *Objetivos y Resultados*. Von <http://www.amexa.org.mx/medioambiente/objetivos.php>, aufgerufen am 10.04.2018.
- ANEAS. (2015). *Asociación de empresas de agua y saneamiento de México Estatutos*. Von [http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2015/08/nosotros\\_comite\\_estatutos.pdf](http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2015/08/nosotros_comite_estatutos.pdf), aufgerufen am 09.04.2018.
- Asociación Mexicana De Hidráulica A.C. (2018). *Directorio*. Von <http://amh.org.mx/directorio/>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Asociación Nacional de Especialistas de Irrigación A.C. (2018). *Quiénes Somos*. Obtenido de <http://www.anei.mx/index.php/quienes-somos>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Asociación Nacional de Usuarios de Riego. (2018). *Qué es la ANUR*. Von <http://www.anur.mx/>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Auswärtiges Amt. (2017). *Länderinformationen Mexiko – Überblick*. Obtenido de <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/mexiko-node/mexiko/213646>, aufgerufen am 09.01.2018.
- BANOBRAS. (2018). *BANOBRAS*. Obtenido de <https://www.gob.mx/banobras/>, aufgerufen am 12.04.2018.
- CAASA. (2018). *Nuestro Origen*. Obtenido de <http://caasa.com.mx/quienes-somos/nuestro-origen/>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Centro del Agua para América Latina y el Caribe. (2017). *Centro del Agua*. Von <http://www.centrodelagua.org/centro-del-agua.aspx>, aufgerufen am 13.04.2018.
- Cívico. (22 de 03 de 2018). *La CDMX podría quedarse sin agua potable en 2030*. Obtenido de <https://www.civico.com/mexico/noticias/22-de-marzo-dia-mundial-del-agua>, aufgerufen am 23.04.2018..
- CMIC. (2016). *Estatutos Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción*. Obtenido de <http://www.cmic.org/wp-content/uploads/2016/10/ESTATUTOS-REFORMA-07062016.pdf>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Comisión Ciudadana de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Aguascalientes. (2018). *CCAPAMA*. Obtenido de <http://ccapama.gob.mx/index.php/ccapama>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Comisión Estatal de Aguas Querétaro. (2018). *Conoce a la Comisión Estatal de Aguas*. Obtenido de <http://www.ceaqueretaro.gob.mx/conoce-a-la-comision-estatal-de-aguas/>, aufgerufen am 18.04.2018.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2018). *Qué es el GEF*. Von <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/GEF.html>, aufgerufen am 13.04.2018.
- CONAGUA. (2016a). *Estadística del Agua en México 2016*. Von <http://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM2016.pdf>, aufgerufen am 26.02.2018.
- CONAGUA. (2016b). *Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento*. Obtenido de [http://www.pigoo.gob.mx/CONAGUA/DSAPAS\\_2016\\_web\\_Parte1.pdf](http://www.pigoo.gob.mx/CONAGUA/DSAPAS_2016_web_Parte1.pdf), aufgerufen am 16.02.2018.
- CONAGUA. (2016c). *Atlas del Agua en México 2016*. Von <http://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/AAM2016.pdf>, aufgerufen am 30.04.2018.
- CONAGUA. (2016d). *Programa Nacional para Captación de Agua de Lluvia y Ecotecnias en Zonas Rurales (PROCAPTAR)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-para-captacion-de-agua-de-lluvia-y-ecotecnias-en-zonas-rurales-procaptar>, aufgerufen am 27.04.2018.
- CONAGUA. (2018). *CONAGUA*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua>, aufgerufen am 11.04.2018.
- Conferencia de Director Iberoamericanos del Agua. (2014). *Plan estratégico de la Conferencia de Director Iberoamericanos del Agua*. Von [http://codia.info/images/quienes\\_somos/VERSION\\_CONSOLIDADA\\_PLAN ESTRATEGICO.pdf](http://codia.info/images/quienes_somos/VERSION_CONSOLIDADA_PLAN ESTRATEGICO.pdf), aufgerufen am 16.04.2018.
- Consejo Consultivo del Agua. (2017). *Quiénes Somos*. Von <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/quienes>, aufgerufen am 11.04.2018.

Credit Suisse. (2015). *Global Wealth Report*. Obtenido de <https://www.credit-suisse.com/media/mediarelease-assets/pdf/2015/10/gwr-2015-global-press-release.pdf>, aufgerufen am 16.02.2018.

El Economista. (2017a). *México cuenta con 123,5 millones de habitantes*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Mexico-cuenta-con-123.5-millones-de-habitantes-20170710-0116.html>, aufgerufen am 16.02.2018.

El Economista. (2017b). *México, entre los 10 emergentes con más millonarios*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Mexico-entre-los-10-emergentes-con-mas-millonarios-20171114-0138.html>, aufgerufen am 16.02.2018.

El Economista. (2017c). *El 43.6% de los mexicanos vive en situación de pobreza: Coneval*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/economia/El-43.6-de-los-mexicanos-vive-en-situacion-de-pobreza-Coneval-20170830-0151.html>, aufgerufen am 16.02.2018.

El Financiero. (2015). *¿Cómo se distribuye el ingreso en México?* Obtenido de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/como-se-distribuye-el-ingreso-en-mexico-enigh.html>, aufgerufen am 16.02.2018.

El Financiero. (03 de 08 de 2017). *México, el quinto país que más consume agua*. Obtenido de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/mexico-el-quinto-pais-que-mas-consume-agua>, aufgerufen am 06.03.2018.

El Heraldo. (2016). *Aguascalientes necesita tener drenajes pluviales*. Obtenido de <http://www.heraldo.mx/aguascalientes-necesita-tener-drenajes-pluviales/>

El Heraldo. *Crisis del agua: "Escasez será más aguda"*. Obtenido de <https://heraldodemexico.com.mx/cdmx/crisis-del-agua-escasez-sera-mas-aguda/>, aufgerufen am 11.04.2018.

Europäische Kommission. (2001). *Extensive Abwasserbehandlungsverfahren Leitfaden*. Obtenido de [http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/pdf/waterguide\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/info/pdf/waterguide_de.pdf), aufgerufen am 20.03.2018.

Experteninterview mit Antonio Ramírez Baca von der Wasserbehörde von Mexiko-Stadt Sacmex am 10.04.2018.

Experteninterview mit Abel Duarte Ortega vom Unternehmen FADIM am 15.03.2018.

Experteninterview mit Andrés Rojo von der GIZ am 01.03.2018.

Experteninterview mit Fabiola Gómez von der KfW am 13.02.2018.

Experteninterview mit Francisco Mendoza vom Unternehmen Fichtner am 14.03.2018.

Experteninterview mit Leodegario López vom Unternehmen Biogas Maxx am 21.03.2018.

Experteninterview mit Marcos Cerrillo Romero et al. von CONAGUA am 23.03.2018.

Experteninterview mit Renata Fenton vom Unternehmen Isla Urbana am 02.04.2018.

Experteninterview mit Roberto Olivares von der ANEAS am 21.02.2018.

Experteninterview mit Stefano Sacchi von TICSA am 21.02.2018.

Fondo Nacional de Infraestructura. (2017). *Quiénes Somos*. Obtenido de <http://www.fonadin.gob.mx/acerca-del-fonadin/>, aufgerufen am 13.04.2018.

Foro Ambiental. (2018). *Cada habitante de la Ciudad de México consume 312 litros de agua al día*. Obtenido de <http://www.foroambiental.com.mx/cada-capitalino-consume-312-litros-de-agua-al-dia/>, aufgerufen am 26.04.2018.

Fundación FEMSA. (2018). *¿Quién es Fundación FEMSA?* Obtenido de <http://www.femsa.com/es/fundacion-femsa/quien-fundacion-femsa/>, aufgerufen am 12.04.2018.

GIZ. (2018). *WaCClim*. Obtenido de <https://www.giz.de/en/worldwide/28499.html>, aufgerufen am 16.04.2018.

GTAI. (2017). *Mexikos öffentlicher Wassersektor mit vielen Projekten - aber knappem Budget*. Obtenido de <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=mexikos-oeffentlicher-wassersektor-mit-vielen-projekten--aber-knappem-budget,did=1643214.html>, aufgerufen am 23.03.2018.

- Instituto del Agua del Estado de Aguascalientes (INAGUA). (2018). Obtenido de [www.aguascalientes.gob.mx/inagua/](http://www.aguascalientes.gob.mx/inagua/), aufgerufen am 17.04.2018.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2017). *Introducción*. Von <https://www.imta.gob.mx/quienessomos>, aufgerufen am 13.04.2018.
- International Water Resources Association. (2018). *Who We Are*. Obtenido de <http://www.iwra.org/about-us/>, aufgerufen am 10.04.2018.
- Milenio. (16 de 02 de 2018a). *Por falta de agua, vecinos de la Narvarte, bloquean Eje 5 Sur*. Obtenido de [http://www.milenio.com/df/bloqueo-eje\\_5\\_sur-vecinos-colonia-narvarte-falta-agua-protesta-cdmx-milenio\\_o\\_1123087744.html](http://www.milenio.com/df/bloqueo-eje_5_sur-vecinos-colonia-narvarte-falta-agua-protesta-cdmx-milenio_o_1123087744.html), aufgerufen am 23.04.2018.
- Milenio. (19 de 02 de 2018b). [http://www.milenio.com/df/suministro-agua-ciudad-mexico-napoles-dammificados-sismo-viento\\_o\\_1124887907.html](http://www.milenio.com/df/suministro-agua-ciudad-mexico-napoles-dammificados-sismo-viento_o_1124887907.html). Obtenido de [http://www.milenio.com/df/suministro-agua-ciudad-mexico-napoles-dammificados-sismo-viento\\_o\\_1124887907.html](http://www.milenio.com/df/suministro-agua-ciudad-mexico-napoles-dammificados-sismo-viento_o_1124887907.html), aufgerufen am 23.04.2018.
- OECD. (2012). *Framework conditions for private sector participation in water infrastructure in Mexico, 10.04.2018*. Obtenido de <http://www.oecd.org/daf/inv/investmentfordevelopment/Checklist%20assessment%20of%20Mexico.pdf>, aufgerufen am 20.03.2018.
- OECD. (2018). *OECD*. Obtenido de <http://www.oecd.org/>, aufgerufen am 16.04.2018.
- Político. (7 de 03 de 2018). *Proceso electoral CDMX en riesgo si manipulan uso de agua*. Obtenido de <https://politico.mx/central-electoral/elecciones-2018/cdmx/proceso-electoral-cdmx-en-riesgo-si-manipulan-uso-de-agua/>, aufgerufen am 23.04.2018.
- PROFEPA. (2018). *PROFEPA*. Obtenido de <https://www.gob.mx/profepa>, aufgerufen am 12.04.2018.
- PROMOTORA AMBIENTAL. (2018). *PROMOTORA AMBIENTAL - Nosotros*. Obtenido de <https://www.pasa.mx/NOSOTROS>, aufgerufen am 09.04.2018.
- Red Mexicana de Acción por el Agua. (2017). *Quiénes Somos*. Von <http://www.fanmexico.net/es/content/%C2%BFqui%C3%A9nes-somos>, aufgerufen am 11.04.2018.
- Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes. (2018). *SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO*. Obtenido de <http://www.aguascalientes.gob.mx/secretariadesarrolloeconomico/>, aufgerufen am 18.04.2018.
- SEMARNAT. (2014). *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. Obtenido de [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA\\_Nacional\\_Hidrico\\_2014\\_2018\\_esp%C3%B1ol.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA_Nacional_Hidrico_2014_2018_esp%C3%B1ol.pdf), aufgerufen am 26.02.2018.
- SEMARNAT. (2018). *SEMARNAT*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat>, aufgerufen am 12.04.2018.
- Statista. (2018). *Wasserverluste in der öffentlichen Wasserversorgung in Deutschland in den Jahren 1991 bis 2013 (in Prozent vom Bruttowasser aufkommen)*. Obtenido de <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155684/umfrage/wasserverluste-in-der-oeffentlichen-wasserversorgung-seit-1991/>, aufgerufen am 26.04.2018.
- Statistisches Bundesamt. (2013). *Wasserwirtschaft*. Obtenido de <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft.html>, aufgerufen am 09.03.2018.
- Suez. (2018). *Gestión del agua*. Obtenido de <https://www.suez-america-latina.com/es/OfertaSoluciones/Clientes-Publicos/Gestion-del-agua>, aufgerufen am 09.04.2018.
- trAIDE GmbH im Auftrag des BMWi. (2017). *Zielmarktanalyse Mexiko 2017. Branche: Wasser- und Abfallwirtschaft*. Obtenido de [https://www.ixpos.de/IXPOS/Content/DE/Ihr-geschaefit-im-ausland/\\_SharedDocs/Downloads/bmwi-markterschliessungsprogramm-2017/bmwi-mep-marktstudie-mexiko-wasser-abfallwirtschaft.pdf?v=2](https://www.ixpos.de/IXPOS/Content/DE/Ihr-geschaefit-im-ausland/_SharedDocs/Downloads/bmwi-markterschliessungsprogramm-2017/bmwi-mep-marktstudie-mexiko-wasser-abfallwirtschaft.pdf?v=2), aufgerufen am 18.04.2018.
- UN Water. (2017). *Weltwasserbericht der Vereinten Nationen*. Obtenido de [unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247552ger.pdf](https://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247552ger.pdf), aufgerufen am 20.03.2018.
- Veolia. (2017). *El especialista de la gestión del Ciclo del Agua*. Obtenido de <http://www.veolia.com.mx/servicios/servicios/municipal>, aufgerufen am 09.04.2018.
- Vortrag von José Gutiérrez Ramírez von CONAGUA bei dem am 26.02.2018 von der KfW Mexiko veranstalteten Workshops Sinergias entre agua y energía: Proyectos innovadores y bancables que atienden ambos sectores

WILO SE (2018). Wilo Mexico. Obtenido de <http://www.wilo-mexico.com/wilo-mexico-home/#.W4mlfLgnYps>, aufgerufen am 31.08.2018

World Bank. (2005). *Mexico. Infrastructure Public Expenditure Review (IPER)*. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/490211468279849608/pdf/3348310MX.pdf>, aufgerufen am 16.02.2018.

World Factbook. (2017). *Library Mexico*. Obtenido de [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mx.html](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/mx.html), aufgerufen am 16.02.2018