

Wasserwirtschaft Libyen

gefördert vom:



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WA0734 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



RWTHAACHEN

Institut für Siedlungswasserwirtschaft
der RWTH Aachen
Mies-van-der-Rohe-Str. 1 • 52074 Aachen
Tel: 0241 80 25207 • Fax: 0241 80 22285 • isa@isa.rwth-aachen.de

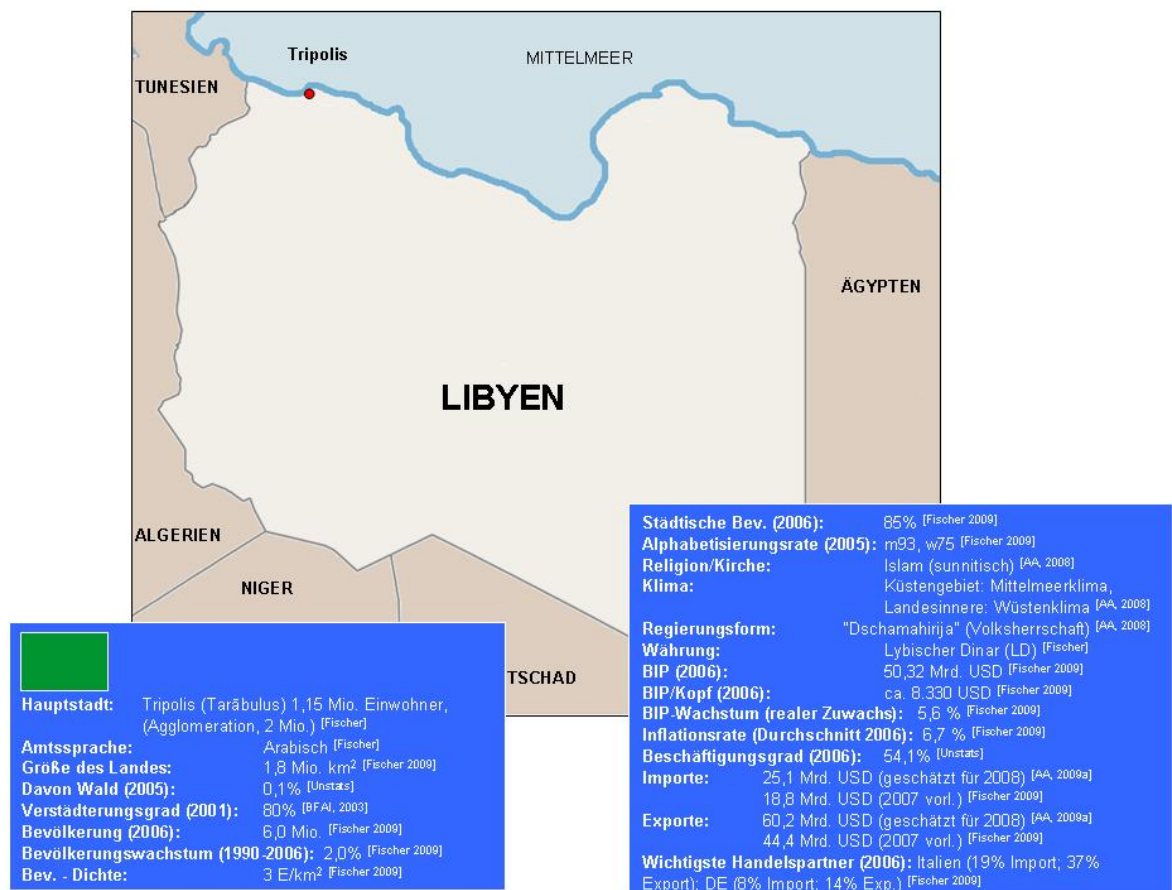
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Daten und Fakten zum Thema Wasser.....	5
3	Rechtliche Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft.....	7
4	Organisationsstruktur der Wasserwirtschaft.....	8
5	Die Situation der Wasserwirtschaft	10
5.1	Wasserversorgung.....	10
5.2	Sanitäranlagen.....	12
5.3	Abwasserableitung und -behandlung.....	12
5.4	Wasserwiederverwendung.....	13
6	Marktpotential: Investitions- und Infrastrukturbedarf der Wasserwirtschaft	14
7	Ausblick für Technologieeinsatz.....	15
7.1	Membrantechnik	15
7.2	Sanierung von Leitungen	15
7.3	Dezentrale Ver- und Entsorgung	15
7.4	Aufbereitung von Trinkwasser	15
8	Messen und sonstige Veranstaltungen	16
9	Zusätzliche Informationen.....	16
10	Literaturnachweis.....	17

1 Einleitung

Die Fläche der Libysch-Arabischen Dschamahirija, wie der offizielle Titel Libyens lautet, ist etwa fünfmal so groß wie die der Bundesrepublik Deutschland. Allerdings sind 95% Wüste und nur 1,2% landwirtschaftlich nutzbares Land. An der Küste zum Mittelmeer herrscht mediterranes Klima mit trockenen Sommern und regnerischen Wintermonaten. Die zwei Hochlandebenen im Nordwesten bzw. Norden sind fruchtbar mit einem höheren Niederschlag und im Winter sogar Schnee. In der Landesmitte und im Süden schließen sich Wüstengebiete mit extremen Temperaturschwankungen an. Auf 93% der Landesfläche fällt weniger als 100 mm Regen pro Jahr. (FAO, 2005)

Libyens Staatsform ist geprägt von Gaddafis Vorstellung einer basisdemokratischen sozialistischen Staatsform. "Als praktische Handlungsanweisung dazu gilt das 'Grüne Buch', in dem Gaddafis Vorstellungen zu Staat, Wirtschaft und Gesellschaft formuliert sind" (BESOLD, 2009). Ebenfalls spielt die Stammeskultur nach wie vor eine wichtige Rolle.



Die Bewohner des Landes konzentrieren sich in den Städten an der Küste, nur 13% leben auf dem Land. (FAO, 2005)

Seit das Embargo der Vereinten Nationen im Jahr 2003 aufgehoben wurde, hat sich die außenpolitische Situation entspannt. Deutschland war auch schon vorher Libyens zweitwichtigster Handelspartner, seit der Beendigung des länger andauernden US-Embargos 2004 sind Hermesdeckungen¹ wieder möglich (AGA, 2007).

Laut BESOLD (2009) sind viele Libyer trotz hoher Arbeitslosigkeit nicht bereit, "in den Bereichen Bau, Landwirtschaft und Abfallbeseitigung zu arbeiten". Diese Tätigkeiten würden von Arbeitskräften aus Ländern südlich der Sahara oder aus den arabischen Nachbarländern durchgeführt.

¹ Hermesdeckungen sind Exportkreditgarantien, mit denen der deutsche Staat Unternehmen vor Zahlungsausfall im Auslandsgeschäft schützt (AGA, 2007).

2 Daten und Fakten zum Thema Wasser

	Daten	Bezugs- jahr	Quelle
Erneuerbare Wasserreserven	600 Mio. m ³		FAO, 2005
- nutzbares Oberflächenwasser	100 Mio. m ³ /a		FAO, 2005
- erneuerbares Grundwasser	500 Mio. m ³ /a		FAO, 2005
Nichtkonventionelle Wasservorkommen			
- Wasser aus Entsalzungsanlagen	20-30 Mio. m ³ /a	1998	FAO, 2005
- wiedergenutztes Abwasser	40 Mio. m ³ /a	1998	FAO, 2005
Anteil der genutzten Wasserreserven bezogen auf die erneuerbaren Reserven	702 %	2000	FAO, 2005
Entzug von fossilem Grundwasser	3.708 Mio. m ³ /a	1998	FAO, 2005
Gesamtwasserverbrauch	4.268 Mio. m ³ /a	2000	FAO, 2005
- davon Grundwasser und Oberflächenwasser	4.210 Mio. m ³ /a	2000	FAO, 2005
Verbrauch Landwirtschaft	3.544 Mio. m ³ /a	2000	FAO, 2005
Verbrauch Industrie	124 Mio. m ³ /a	2000	FAO, 2005
Verbrauch Haushalte und öffentliche Einrichtungen	600 Mio. m ³ /a	2000	FAO, 2005
Durchschnittlicher Pro-Kopf- Trinkwasserverbrauch	270 l/d		HAMODA, 2004
Bevölkerungsanteil mit Anschluss an:			
- öffentliche Trinkwasserversorgung gesamt	71%	2000	UNSTATS, 2008
- öffentliche Trinkwasserversorgung (Land)	68%	2000	UNSTATS, 2008
- öffentliche Trinkwasserversorgung (Stadt)	72%	2000	UNSTATS, 2008
- Sanitäranlagen gesamt	97%	2000	UNSTATS, 2008
- Sanitäranlagen (Land)	96%	2000	UNSTATS, 2008
- Sanitäranlagen (Stadt)	97%	2000	UNSTATS, 2008

Abwasservolumen (gesamt)	546 Mio. m ³ /a	1999	FAO, 2005
- davon behandelt	40 Mio. m ³ /a	1999	FAO, 2005
- zur landwirtschaftlichen Bewässerung	40 Mio. m ³ /a	1999	FAO
Abwasserbehandlungsanlagen	ca. 36 Anlagen (484.735 m ³ /d)	1998	WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007
- davon funktionsfähig	ca. 9 Anlagen (66.233 m ³ /d)	1998	WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007
- davon im Bau befindlich	ca. 5 Anlagen		
- kommunale Kläranlagen: Tropfkörperverfahren	ca. 29 Anlagen (9 funktionsfähig, 5 im Bau befindlich)	1998	WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007
- kommunale Kläranlagen: Belebungsverfahren	ca. 7 Anlagen (nicht funktionsfähig)	1998	WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007

3 Rechtliche Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft

Gesetze und Verordnungen (BFAI, 2003)

- Gesetz Nr. 7/1982 zur Regelung des Wasserverbrauchs

Gesetze zum allgemeinen Umweltschutz (BFAI, 2003)

- Gesetz Nr. 7/1982 zum Schutz der Umwelt
- Gesetz Nr. 5/1982 zum Schutz der Wälder
- Gesetz Nr. 13/1984 zur öffentlichen Sauberkeit
- Gesetz Nr. 13/1989 zum Schutz der Tiere und Bäume

Weiteres

Umweltpolitik ist in den vergangenen Jahrzehnten nur sehr zögerlich in Angriff genommen worden. So sind bereits in den 1980er Jahren Gesetze verabschiedet worden, die die Schaffung von behördlichen Strukturen zum Umweltschutz ermöglichen sollten. Die Umsetzung wurde aber teilweise bis zum Ende der 1990er Jahre verzögert. (BFAI, 2003)

4 Organisationsstruktur der Wasserwirtschaft

Zentrale Ministerien und nachgeordnete Behörden (BFAI, 2003; SEMICH, 2007; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Es existiert kein zentrales Ministerium im Wassersektor und kein Umweltministerium.

General Water Authority (GWA)

- untersteht dem Staatssekretär für Landwirtschaft
- Umsetzung der nationalen Richtlinie für Wasservorkommen, Priorisierung des Einsatzes der Wasservorkommen, Überwachung der qualitativen und quantitativen Veränderung der Vorkommen
- vergibt Konzessionen zur Wassernutzung, insbesondere zur Brunnenbohrung

The Great Man Made River Authority (GMMRA)

- mit der Umsetzung der fünf Projektstufen und dem Management des Great Man Made River-Project befasst

General Water Supply and Sewage Company

- 1997 gegründet, untersteht der Aufsicht der Staatssekretärs für Kommunen (Municipal Secretary)
- kümmert sich um die Verbesserung der Wasserversorgung
- verantwortlich für das Erreichen und die Umsetzung von internationalen Trinkwasserrichtlinien und Richtlinien für Wasserwerke

General Electricity Company of Libya (Gecol)

- für Wasserentsalzungsanlagen zuständig

General Environment Authority

- Auslegung der Gesetzgebung, die die Umwelt des libyschen Staates schützen soll
- Überwachung von ökonomischen und sozialen Aktivitäten, die den Umweltschutz betreffen
- Organisation von Weiterbildungen im Umweltschutz
- Zusammenarbeit mit internationalen Einrichtungen zum vorbeugenden Umweltschutz
- Festlegung der Einschränkung von Emissionen und regelmäßige Kontrolle von emittierenden Aktivitäten

National Committee for Combating and Preventing Desertification

- eigenes Organ zur Bekämpfung der Ausbreitung der Wüsten (nach der Unterzeichnung des Internationalen Abkommens zur Wüstenbekämpfung gegründet)

Zuständigkeiten

Wasser ist Staatsaufgabe, "regionale sowie kommunale Projekte unterliegen der Aufsicht der lokalen Volkskomitees" (SEMICH, 2007). Daher sind alle Versorgungsunternehmen auch in öffentlicher Hand, wobei die BFAI (2003) die Einführung von Public Private Partnership-Modellen als realistisch erachtet. Die Wasserpreise sind für Industrie und Haushalte in den Städten stark subventioniert und die Landwirtschaft bezieht sogar kostenlos Wasser, was zu einer starken Verschwendung des Gutes führt. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Das Land ist vollständig auf die Hilfe ausländischer Vertragspartner bei Planung, Bau und Wartung der Entsalzungsanlagen angewiesen. Da es wenig Absprachen zwischen den Beteiligten im Wassersektor und kaum Dokumentation gibt, kommt es zu wiederholten Fehlern bei der Ausführung und Anwendung insbesondere der Entsalzungsanlagen. Dass es hierfür auch kaum Ausbildungsprogramme und keine eindeutigen Zukunftspläne gibt, hat einen großen Einfluss auf die Produktivität. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2004)

Aufgrund der Landesfläche und des Mangels an Spezialisten für Umweltschutz gibt es Regionen, die hinsichtlich der Einhaltung von Umweltschutzvorgaben nicht überwacht werden können. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Für ausländische Marktteilnehmer sind besonders "die schwer zu durchschauenden und sich ständig ändernden libyschen Verwaltungs- und Entscheidungsstrukturen" (BFAI, 2003) problematisch für die Marktteilnahme.

5 Die Situation der Wasserwirtschaft

5.1 Wasserversorgung

Libyen gehört laut WHEIDA UND VERHOEVEN (2007) mit einem jährlichen Niederschlag von 100 bis 500 mm im nördlichen Landesteil und nur 10 mm im Süden zu den trockensten Ländern der Welt. Einige Gebiete sind vollständig niederschlagsfrei. Die Verdunstung beträgt 1.700 mm im Norden und bis zu 6.000 mm im Süden.

Die Grundwasservorkommen im Großraum der Hauptstadt Tripolis werden seit einigen Jahren in einem Maße ausgebeutet, dass Meerwasser nachfließt und die Grundwasserquellen versalzen. Bisher fehlt ein Kontrollsystem für die Wasservorkommen. In einem Umkreis von 20 km vor der Küste eignen sich die Vorkommen durch den Salzwassereintritt nicht mehr zur Trinkwassernutzung. Zudem ist das Grundwasser in den größeren Agglomerationen durch unzureichende Sanitärkonzepte verschmutzt. Die Übernutzung der Grundwasservorkommen geht auch von der stark verbreiteten privaten Landwirtschaft in den Küstenregionen aus. Wasser für Bewässerungszwecke zu entnehmen ist kostenlos; die zu diesem Zwecke privat genutzten Mengen entsprechen 47% des Gesamtverbrauchs an Grundwasser entlang der Küste. (FAO, 2005; GTAI, 2008)

Vom eingesetzten Frischwasser werden 85% für die landwirtschaftliche Bewässerung eingesetzt, obwohl nur 10% der landesweiten Wertschöpfung in diesem Bereich erzielt werden. Das vorhandene Oberflächenwasser aus den seltenen Niederschlägen wird in 16 Staubecken gespeichert, die eine Kapazität von etwa 385 Mio. m³ haben. Die durchschnittliche jährliche Speichermenge beträgt jedoch nur 61 Mio. m³. Dies liegt sowohl an der hohen Verdunstungs- als auch der großen Versickerungsrate des Niederschlagswassers sowie am baulich desolaten Zustand einiger Staubecken. Der tatsächliche Niederschlag wird zwar mit 200 Mio. m³ pro Jahr geschätzt, aufgrund der genannten Effekte betragen die erneuerbaren Vorkommen an Oberflächenwasser nur 100 Mio. m³ pro Jahr. (FAO, 2005; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Der Wasserverbrauch im Jahr 1998 überstieg die erneuerbaren Vorkommen um 1.154 Mio. m³. Die libysche Regierung unter Muammar al-Gaddafi beschloss bereits Anfang der 1980er Jahre „fossiles“, nicht erneuerbares Grundwasser zur Trinkwasserversorgung zu nutzen. Da in dem Land ausschließlich Wadis (ausgetrocknete Flussbetten, die nur bei Regenfall Wasser führen) und keine natürlichen Flüsse existieren, werden die Vorkommen in einem Projekt mit dem Namen "Great Man Made River" ausgebeutet. Dazu werden die

Grundwasservorkommen im Süden des Landes "über gigantische Brunnen-, Pipeline-, Pumpstationen- und Reservoirsysteme hauptsächlich in die großen Küstenstädte" (BFAI, 2003) im Norden gefördert. Die für dieses Projekt wirtschaftlich nutzbaren Vorkommen betragen laut GSPLAJ (1999) 3.850 Mio. m³ aus nicht erneuerbaren Wasservorkommen (in den Grundwasserreservoirs) und 650 Mio. m³ aus erneuerbaren Vorkommen. Zurzeit befindet sich das Projekt in seiner dritten Phase, deren Investitionen sich auf 20 Mrd. US-Dollar belaufen sollen. Die ersten beiden abgeschlossenen Phasen sollen jeweils 13,5 Mrd. US-Dollar gekostet haben. Aus den Leitungen der ersten Phase werden täglich 2 Mio. m³ Frischwasser pro Tag in Betonleitungen von bis zu 4 m Durchmesser geliefert, aus der zweiten Phase 2,5 Mio. m³ täglich über Entfernungen von teilweise mehr als 1.000 km. Allerdings gibt es bereits Probleme mit Korrosion der Röhren. (BFAI, 2003; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007; GTAI, 2008)

Bislang wird durch das fossile Grundwasser etwa 30% des Wasserbedarfs gedeckt. Seit 1993 soll nach Maßgabe der libyschen Regierung 80% des geförderten Grundwassers in der Landwirtschaft eingesetzt werden, um Libyen in Ernährungsfragen autark werden zu lassen. Die Bewässerung erfolgt zumeist durch Sprinkleranlagen, nur 2% der bewässerten Flächen werden drainiert, wodurch es in Kombination mit ungeeigneten Bewässerungsmethoden zu einem Verlust von fruchtbarem Boden kommt. Von der Landesfläche ist nur 1,2% landwirtschaftlich nutzbar. Aufgrund der geringen Anbaufläche und der begrenzten natürlichen Wasservorkommen deckt Libyen mehr als die Hälfte seiner benötigten Kalorien durch Importe. (BFAI, 2003; FAO, 2005; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Weitere 12% des geförderten fossilen Grundwassers werden für die Verbesserung der Lebensqualität in den Städten eingesetzt, 5% für industrielle Zwecke. 3% des Wassers werden als Förderverluste verbucht. Zusätzlich zur Ausbeutung durch das Great Man Made River Project werden die Grundwasservorkommen durch Privatleute, Industrie und Privatleute genutzt. (FAO, 2005; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

Da diese Fördermengen nicht ausreichen, um den derzeitigen Wasserbedarf zu decken, werden seit einigen Jahren auch nicht-konventionelle Wasservorkommen intensiver genutzt. Besonders die Meerwasser- und Brackwasserentsalzung, mit der großtechnisch schon Ende der 1960er Jahre begonnen wurde, steht im Vordergrund. Eine Übersicht über die zwischen 1969 und 1984 fertig gestellten Anlagen findet sich in WHEIDA UND VERHOEVEN (2004). Über 60% der Anlagen sind älter als 18 Jahre. 2007 befanden sich noch elf in Betrieb, 15 waren nicht mehr funktionsfähig und vier weitere waren im Bau (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2004). Da einige Anlagen an ungeeigneten oder unrentablen Standorten aufgebaut

worden sind, wird das Material teils schnell verschlissen und die Produktivität der Anlagen herab gesetzt (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2004). Laut FAO (2005) haben die Entsalzungsanlagen eine Kapazität von 65 Mio. m³ Süßwasser pro Jahr, aufgrund des teils desolaten Zustands der Anlagen und der hohen Energiekosten werden jährlich nur 20 bis 30 Mio. m³ erzeugt. SEMICH (2007) weist weitere Entsalzungsprojekte aus, die sich 2007 teilweise noch in der Ausschreibung befanden, die eine zusätzliche Kapazität von 318 Mio. m³ Frischwasser bedeuten würden.

In Libyens Städten existierte im Sinne der Millenniumsziele (siehe Anhang) im Jahr 2002 eine angemessene Trinkwasserversorgung² für 72% der Einwohner, auf dem Land sind es etwa 68%. Es kommt immer wieder zum Ausbruch von Durchfallerkrankungen. Um die Millenniumsziele zu erreichen, muss unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums von 2002 bis 2015 die Wasserversorgung für 1,9 Mio. Einwohner der städtischen Gebiete und 119.000 ländliche Einwohner eingerichtet und sicher gestellt werden. (AA, 2009; ROCKSTRÖM ET AL., 2005; UNSTATS, 2008)

5.2 Sanitäranlagen

Im Jahr 2002 nutzten in Libyen 97% der Einwohner angemessene Sanitäranlagen³ (97% in Städten und 96% auf dem Land). Um die Millenniumsziele zu erreichen, müssen bis 2015 Sanitäranlagen für 1,5 Mio. in Städten und 11.000 auf dem Land lebende Einwohner errichtet werden. Diese Zahlen berücksichtigen sowohl das Bevölkerungswachstum als auch die Landflucht. (ROCKSTRÖM ET AL., 2005).

5.3 Abwasserableitung und -behandlung

Laut SEMICH (2007) sind in den 1970er und den 1980er Jahren 40 Kläranlagen gebaut worden. WHEIDA UND VERHOEVEN (2007) geben für den Zeitraum zwischen 1968 und 1995 nur eine Gesamtzahl von 25 neu errichteten Anlagen an. Seither wurden kaum neue Anlagen gebaut. Die eingesetzte Klärtechnik war in den 1960er Jahren das Tropfkörperverfahren, danach wurde überwiegend das Belebtschlammverfahren eingesetzt. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

² Definition der verschiedenen Typen von Trinkwasserversorgung siehe Anhang.

³ Definition der verschiedenen Typen von Sanitäranlagen siehe Anhang.

2005 wurden 13 der bestehenden Klärwerke durch eine britische Firma modernisiert und seither auch von ihr betrieben. Im Jahr 2006 wurden etwa 40 Mio. m³ Abwasser behandelt und ausschließlich zur Bewässerung in der Landwirtschaft eingesetzt. (FAO, 2006; SEMICH, 2007)

Unbehandeltes oder teilweise behandeltes Abwasser wird ins Meer oder in sogenannte Wadis eingeleitet. Zwischen der bestehenden und der benötigten Behandlungskapazität klafft derzeit noch eine große Lücke. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

5.4 Wasserwiederverwendung

Seit den 1970er und 1980er Jahren ist Abwasser bewusst wiederverwendet worden, unter anderem zur Bewässerung von Parks, Golfplätzen und landwirtschaftlichen Nutzflächen, zur industriellen Kühlung, Toilettenspülung, Straßenreinigung und als Löschwasser. Von den bestehenden Abwasseranlagen wurden die meisten so gestaltet, dass sich ihr Abwasser zur Bewässerung in der Landwirtschaft eignet. Allerdings fehlen in den Anlagen Labore und qualifiziertes Personal zur Überprüfung der Ablaufwerte, so dass über die tatsächliche Qualität des ablaufenden Wassers keine Aussage gemacht werden kann. Behandeltes Abwasser wird generell zur Bewässerung in der Landschaft verwendet. (FAO, 2006; WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007)

6 Marktpotential: Investitions- und Infrastrukturbedarf der Wasserwirtschaft

Nach dem Ende der Embargos hat Libyen großen Nachholbedarf hinsichtlich der Wasserver- und Abwasserentsorgung. Dazu gehört insbesondere die Trinkwasserversorgung, aber auch die landwirtschaftliche Bewässerung und die Ver- und Entsorgung industrieller Betriebe. Generell sind Anbieter deutscher Technik aufgrund der Produktqualität in Libyen gut angesehen, die Zahlungsmoral von libyscher Seite ist gut (BFAI, 2003). Möglichkeiten zur Marktteilnahme gibt es auch in den verbleibenden Projektphasen des Great Man Made River Project. Für libysche Entscheider sind die Kosten der Angebote ausländischer Partner ausschlaggebend. Das Land hat aber auch mit 7.290 US-Dollar pro Einwohner im Jahr 2006 das mit Abstand höchste Bruttonationaleinkommen der nordafrikanischen Länder. (BFAI, 2003; SEMICH, 2007; FISCHER 2009, 2008).

Aufgrund der Vernachlässigung der Wasserver- und Abwasserentsorgungssysteme in der Zeit internationaler politischer Konflikte des Landes haben alle Kommunen Modernisierungsbedarf, der teilweise bereits von internationalen Firmen aus Asien und Europa erfüllt wird. Die Staudämme sind zum Teil nicht mehr in der Lage, die Menge an Wasser zu speichern, für die sie ausgelegt wurden. Hier besteht Sanierungsbedarf. (BFAI, 2003; FAO, 2006; BIWATER, o.J.)

Der Preis für entsalztes Meerwasser ist stark subventioniert und regional unterschiedlich. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2004)

Im Rahmen der 2008 von der Europäischen Union initiierten Mittelmeerunion, die unter anderem gegen die Verschmutzung des Mittelmeeres vorgeht, hat Libyen derzeit einen Beobachterstatus.

7 Ausblick für Technologieeinsatz

7.1 Membrantechnik

Die libysche Grenze verläuft 1.900 km entlang dem Mittelmeer, zwei Drittel der Einwohner leben in einem Umkreis von 100 km zur Küste (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007), so dass die Gewinnung von Süßwasser aus Meerwasser und Brackwasser in den kommenden Jahren noch an Bedeutung gewinnen kann. (WHEIDA UND VERHOEVEN, 2007).

7.2 Sanierung von Leitungen

Da nur 2% der bewässerten Flächen drainiert werden, besteht hier Nachholbedarf. Die derzeitige Situation ist einerseits aus mangelnder Erfahrung mit Drainage entstanden, andererseits stellen die Kosten eine Hemmschwelle dar. (FAO, 2006)

Da teilweise ungenügende Sanitärsysteme in den küstennahen Agglomerationen zu einer Verschmutzung des Grundwassers geführt haben (FAO, 2006), dürfte die Installation und Ausbesserung von Leitungssystemen zunehmend eine Rolle spielen.

Die im Rahmen des Great Man Made River Project eingesetzten Betonröhren haben sich in der Vergangenheit bereits als korrosiv erwiesen (BTAI, 2003), was Möglichkeiten für ausländische Spezialanbieter in diesem Bereich eröffnet.

7.3 Dezentrale Ver- und Entsorgung

Durch die gewaltigen Bauten des Great Man Made River Project stehen dezentrale Projekte sicherlich nicht im Vordergrund libyscher Interessen. Die Drainage von Anbauflächen zur Wiedernutzung des Bewässerungswassers könnte allerdings in Zukunft eine größere Rolle spielen. Auch die bislang wenig ausgeschöpften Potentiale der Bewässerung mit aufbereitetem Abwasser könnten zunehmend interessant werden.

7.4 Aufbereitung von Trinkwasser

Da die Grundwasservorkommen in den am dichtesten bewohnten Gebieten zunehmend versalzen und teilweise stark verschmutzt sind (FAO, 2006), dürfte die Trinkwasseraufbereitung ebenfalls zunehmend von Interesse sein.

8 Messen und sonstige Veranstaltungen

Tripoli International Fair (BFAI, 2003)

- Jährlich stattfindende Universalmesse
- Großer Dienstleistungsbereich, auch für den Umweltsektor

9 Zusätzliche Informationen

Da es besonders in den angrenzenden Regionen zu den Nachbarstaaten Algerien, Ägypten, Tschad und Sudan zu Entführungen kommt, sollten unbedingt vor einer Einreise die Sicherheitshinweise des Auswärtigen Amtes berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die Berücksichtigung der Hinweise auf Krankheiten wie das zeitweilige Auftreten der Beulenpest in einigen Regionen. (AA, 2009)

Ansprechpartner in Deutschland

Afrika-Verein der deutschen Wirtschaft e.V.
Neuer Jungfernstieg 21
20354 Hamburg
www.afrikaverrein.de

Ansprechpartner in Libyen

The Great Man Made River Authority (GMMRA)
P.O.Box : 81188
Binghashir
<http://www.gmmra.org/>

Deutsche Botschaft Tripolis
Embassy of the Federal Republic of Germany
P.O.Box 302
Tripoli / Libya
www.tripolis.diplo.de

Sonstige Ansprechpartner

Afrikanische Entwicklungsbank
Director
Private Sector Operations
African Development Bank
Angle des trois rues, Avenue du Ghana, Rue Pierre de Coubertin, Rue Hedi
Nouira
BP. 323, 1002 Tunis Belvédère
Tunisia
www.afdb.org

10 Literaturnachweis

- AA (2008) Auswärtiges Amt (2008): Libyen Länderinformation. <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/01-Laender/Libyen.html> (26.06.09)
- AA (2009) Auswärtiges Amt (2009): Libyen/ Libysch-Arabische Dschamahirija – Reise- und Sicherheitshinweise. <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/Libyen/Sicherheitshinweise.html> (01.10.2009)
- AGA (2007) AuslandsGeschäftsAbsicherung der Bundesrepublik Deutschland (2007): Libyen. AGA-Report Nr. 155, 8/2007, <http://www.agaportal.de/pages/portal/aga-report/laender/libyen.html#> (01.10.2009)
- BESOLD (2009) Besold, A. (2009): Libyen. Informationen zur politischen Bildung Nr. 302, 1/2009, S.13-14, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn
- BFAI (2003) Bundesagentur für Außenwirtschaft (2003): Marktanalysen, Umwelttechnik in Nordafrika - Libyen. ISBN 3 936737 15 0
- BIWATER (o.J.) Biwater (o.J.): Case Studies. <http://www.biwater.com/-casestudies/detail.aspx?id=131> (01.10.2009)
- EU (2009) European Commission (2009): Libya. http://ec.europa.eu/external_relations/libya/index_en.htm (28.09.2009)
- FAO (2005) Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005): Libyan Arab Jamahiriya. AQUASTAT –FAO's Information System on Water and Agriculture, aktualisierte Version März 2006; <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/libya/index.stm> (01.10.2009)
- FISCHER 2009 (2008) Fischer Taschenbuch Verlag (2008): Der Fischer Weltalmanach 2009. Zahlen. Daten .Fakten. ISBN 978-3-596-72009-5
- FISCHER (2008) Fischer Taschenbuch Verlag (2008): Der Fischer Weltalmanach Länderatlas. Staaten. Länder. Gebiete. ISBN 978-3-596-18193-3
- FIW (2006) Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (2006): Libyen. unveröffentlicht
- GMMRA (2008) Great Man Made River Authority (2008): The Vision. http://www.gmmra.org/en/index.php?option=com_content&view=article&id=73&Itemid=2 (30.09.2009)

- GSPLAJ (1999) Committee on Water Supply Strategy for GSPLAJ (1999): Study of water supply situation and national water strategy for GSPLAJ. Report submitted to the People's Committee, in: WHEIDA UND VERHOEVEN (2007)
- HAMODA (2004) Hamoda, MF (2004): Water strategies and potential of water reuse in the south Mediterranean Countries. Desalination Nr. 165, www.elsevier.com/locate/desal
- IMF (2009) International Monetary Found (2009): Report for Selected Countries and Subjects. World Economic Outlook Database, <http://www.imf.org/>, April 2009
- ROCKSTRÖM ET AL. (2005) Rockström, J., Axberg, GN, Falkenmark, M., Lannerstad, M., Rosemarin, A., Caldwell, I., Arvidson, A., Nordström, M. (2005): Sustainable Pathways to Attain the Millennium Development Goals: Assessing the Key Role of Water. Energy and Sanitation, Stockholm Environment Institute, <http://www.sei.se/SustMDG31Auglowres.pdf> (29.09.2008)
- SEMICH (2007) Semich, M.-H. (2007): Wassermanagement und Wassertechnik im Nahen und Mittleren Osten und in Nordafrika – Libyen. Bundesagentur für Außenwirtschaft, ISBN 3 86643 495 2
- UNICEF/WHO (2008) Unicef und World Health Organisation (2008): Progress on drinking water and sanitation. http://www.wssinfo.org/en/40_MDG2008.html, (23.10.2008)
- UNSTATS (2008) United Nations Statistics Division (2008): Millennium Development Goals Indicators: Libyan Arab Jamahiriya. <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx> (28.09.2009)
- WHEIDA UND VERHOEVEN (2004) Wheida, E., Verhoeven, R. (2004): Desalination as a water supply technique in Libya. Desalination, Vol. 165, Verlag Elsevier
- WHEIDA UND VERHOEVEN (2007) Wheida, E., Verhoeven, R. (2007): An alternative solution of the water shortage problem in Libya. Water Resource Management, Vol. 21, Springer Verlag
- WHO (2006) World Health Organisation (2006): Guidelines for Drinking-water Quality. ISBN 9241546964
- WHO/UNEP (2006) WHO/UNEP (2006): WHO Guidelines For The Safe Use Of Wastewater, Excreta And Greywater. World Health Organisation/United Nations Environment Programme; ISBN 9241546867

Wasserwirtschaftliche Länderstudien

Anhang

gefördert vom:



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WA0734 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



RWTHAACHEN

Institut für Siedlungswasserwirtschaft
der RWTH Aachen
Mies-van-der-Rohe-Str. 1 • 52074 Aachen
Tel: 0241 80 25207 • Fax: 0241 80 22285 • isa@isa.rwth-aachen.de

Millenniumsziele

Im Jahr 2000 vereinbarten die Vertreter von 189 Staaten die sogenannten Millenniumsziele. Ausgehend von der weltweiten Situation 1990 soll bis zum Jahr 2015 der Anteil der hungernden Bevölkerung halbiert werden, ebenso der Anteil der Bevölkerung, der keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser hat. Außerdem soll neben weiteren Zielen eine nachhaltige, umweltschonende Entwicklung ermöglicht werden. (UN, 2000)

Zur Bestandsaufnahme der herrschenden Situation wurden Indikatoren zu den einzelnen Zielen aufgestellt. In Bezug auf die Wasserver- und Abwasserentsorgung sind dies (UN, 2009):

- Ausbeutung der Wasservorkommen
- Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu geeigneter Trinkwasserversorgung
- Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu geeigneten Sanitäreinrichtungen

ROCKSTRÖM ET AL. (2005) versuchen auf der Basis der Daten zur Trinkwasserversorgung im Jahr 2002 die Millenniumsziele zu quantifizieren. Dabei wurde zunächst die Gesamtbevölkerung errechnet, die im Jahr 2015 in jeweils untersuchten Land existieren dürfte. Da zum Beispiel der Anteil der Menschen, die keinen Zugang zu einer angemessenen Trinkwasserversorgung haben, halbiert werden soll, wurde der potentielle Bevölkerungszuwachs ebenfalls berücksichtigt und in die Zahl der Menschen, für die dieser Zugang zur Verfügung gestellt werden muss, einbezogen. Zudem wurde die potentielle Landflucht in die Prognose mit einbezogen.

Wenn für ein Land ein großes Bevölkerungswachstum prognostiziert wird, ist dies der Grund, warum bei hohen Versorgungsraten im Bezugsjahr dennoch ein großer Bedarf an Neuzugängen besteht. Die ermittelte "Zielbevölkerung" wird noch einmal in Stadt- und Landbevölkerung unterteilt, wobei die Verschiebungen zwischen diesen Bevölkerungsgruppen, zum Beispiel durch Landflucht, in den Prognosen berücksichtigt wurden.

Halbierung der Hungernden

Das erste Ziel der Millenniumsdeklaration besteht in der Halbierung der Hungernden bis zum Jahr 2015. ROCKSTRÖM ET AL. (2005) bezieht hier die klimatische Situation ein, da die Verfügbarkeit von Wasser zur Bewässerung von landwirtschaftlichen Anbauflächen essentiell für die Gewinnung von Nahrungsmitteln ist. "Hungernder" im Sinne der Studie ist ein Mensch, der eine vorgegebene Kalorienzahl nicht erreicht.

Um die notwendige Wassermenge zu bestimmen, die zur Produktion der benötigten Nahrungsmittel aufgebracht werden muss, werden mehrere Faktoren ermittelt. Hierzu gehören klimatische Gegebenheiten wie Niederschlagsmenge und wiederkehrende Trockenjahre, Evaporation und Beschaffenheit des Bodens. Außerdem wird eine Zunahme des Fleischverzehrs aufgenommen, da für die Fleischproduktion wesentlich mehr Wasser benötigt wird. Für pflanzliche Nahrungsmittel werden $0,5 \text{ m}^3$ Wasser für 1000 kcal benötigt, für die gleiche Kalorienmenge tierischen Proteins 4 m^3 Wasser.

Die Strategie der meisten Regierungen besteht darin, für die zusätzliche Wasserversorgung Staudämme zu bauen und die Infrastruktur zu erweitern. Dadurch werden Flüsse und Grundwasser in hohem Maße übernutzt. Mit der Ausweitung von Ackerflächen drohen die Millenniumsziele der nachhaltigen Entwicklung und der Halbierung des Anteils der Hungernden in Konkurrenz zu geraten. Daher müssen andere Wege zur Bewässerung gefunden, vorhandene Vorkommen durch Tröpfchenbewässerung nachhaltiger genutzt und die Effektivität der Anbaumethoden erhöht werden. (ROCKSTRÖM ET AL., 2005)

ROCKSTRÖM ET AL. (2005) haben für die untersuchten Länder unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums ermittelt, wie viel Wasser 2015 nach derzeitiger landwirtschaftlicher Produktivität insgesamt für die Nahrungsmittelversorgung benötigt wird. Außerdem wurde der Wasserbedarf ermittelt, der durch Produktivitätssteigerungen in der Landwirtschaft ermöglicht würde.

Trinkwasserversorgung

Im Sinne der Millenniumsziele werden als angemessene Wasserversorgung der Menschen folgende Bezugsquellen betrachtet (UNICEF/WHO, 2009):

- Hausanschluss
- Öffentlicher Wasserkran
- Bohrloch
- Geschützte Brunnen und Quellen
- Regenwassersammlung

Als nicht angemessen gelten folgende Bezugsquellen (UNICEF/WHO, 2009):

- Ungeschützte Brunnen und Quellen
- Flüsse und Teiche
- Durch private Verkäufer angebotenes Wasser

- Wasserflaschen (aufgrund ihrer geringen Menge, nicht wegen mangelnder Qualität)
- Mit Tanklastzügen angeliefertes Wasser

Sanitäranlagen

Als angemessene Sanitäranlagen werden Spültoiletten betrachtet, die an Abwasserableitung, Klärtanks oder -gruben angeschlossen sind, ebenso einige Formen von Latrinen und Komposttoiletten. Als nicht angemessen gelten Spültoiletten ohne Anschluss an Abwasserableitung, offene oder hängende Latrinen und die Darmentleerung ohne sanitäre Einrichtung im Freien, wie z.B. in Büschen, Wäldern und Wasserläufen. Es wird zudem noch abgegrenzt, wie viele Menschen Sanitäreinrichtungen nutzen, die sich mehrere Haushalte teilen. Als "offene Defäkation" wird neben der Darmentleerung im Freien auch die Entsorgung von Fäkalien zusammen mit dem festen Abfall bezeichnet. (UNICEF/WHO, 2009)

Literaturnachweis

- ROCKSTRÖM ET AL. (2005) Rockström, J., Axberg, GN, Falkenmark, M., Lannerstad, M., Rosemarin, A., Caldwell, I., Arvidson, A., Nordström, M. (2005): Sustainable Pathways to Attain the Millennium Development Goals: Assessing the Key Role of Water, Energy and Sanitation. Stockholm Environment Institute, <http://www.sei.se/SustMDG31Auglowres.pdf> (29.09.2008)
- UN (2000) United Nations (2000): United Nations Millennium Declaration. http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/GAResolutions/55_2/a_res55_2e.pdf
- UNICEF/WHO (2009) UNICEF/WHO (2009): Meeting The MDG Drinking Water And Sanitation Target – Definitions of Indicators. <http://www.unicef.org/wes/mdgreport/definition.php> (17.04.2009)