



Wasserwirtschaft Sudan

gefördert vom:



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

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.....	6
4	Organisationsstruktur der Wasserwirtschaft.....	6
5	Die Situation der Wasserwirtschaft	7
5.1	Wasserversorgung.....	7
5.2	Sanitäranlagen.....	8
5.3	Abwasserableitung und -behandlung.....	9
5.4	Wasserwiederverwendung.....	9
6	Marktpotential: Investitions- und Infrastrukturbedarf der Wasserwirtschaft	10
7	Ausblick für Technologieeinsatz.....	11
7.1	Membrantechnik	11
7.2	Sanierung von Leitungen	11
7.3	Dezentrale Versorgung	11
7.4	Aufbereitung von Trinkwasser	11
8	Messen und sonstige Veranstaltungen	12
9	Zusätzliche Informationen	12
10	Literaturnachweis	13

1 Einleitung

Sudan ist mit einer Ausdehnung von 2,5 Mio. km² der größte Staat Afrikas. Die Fläche entspricht etwa der zehnfachen der Bundesrepublik Deutschland. (OSMAN, 1990). Seit 2003 herrschen in der Republik Sudan wie in den zwei vorangegangenen Jahrzehnten bürgerkriegsähnliche Zustände aufgrund unterschiedlicher Konflikte. Es gibt etwa 20 verschiedene ethnische Gruppen, die überwiegend entweder als arabisch (39% der Gesamtbevölkerung) oder schwarzafrikanisch (53%) bezeichnet werden (WEBER, 2009). In West- und Nordsudan tragen neben ethnischen Auseinandersetzungen insbesondere ökologische Probleme zur Eskalation des Konflikts bei. "Der Zentrum-Peripherie-konflikt wird von vielfältigen Landnutzungskonflikten zwischen Nomaden und Ackerbauern überlagert. Diese Konflikte haben sich in Folge langer Dürreperioden und zunehmender Desertifikation seit Mitte der 1980er Jahre massiv verschärft und werden von der Regierung instrumentalisiert, um die verschiedenen afrikanischen und arabischen Bevölkerungsgruppen Darfurs gegeneinander auszuspielen." (ÖHM, 2006)



	
Ländername:	Republik Sudan (Ġumhūriyya as-Sūdān) <small>Fischer 2009</small>
Lage:	Nordost-Afrika <small>Fischer</small>
Hauptstadt:	Khartoum (Al-Khartūm) 4,3 Mio. Einw. <small>Fischer</small> ca. 8 Mio. <small>AA1</small>
Amtssprache:	Arabisch, Englisch <small>Fischer</small>
Größe des Landes:	2,5 Mio. km ² <small>Fischer 2009</small>
davon Wald (2005):	28,4% <small>Unstas</small>
Bevölkerung (2006):	37,7 Mio. <small>Fischer 2009</small>
Bevölkerungswachstum (1990-2006):	2,2% <small>Fischer 2009</small>
Bev.dichte:	15 Einwohner/km ² <small>Fischer 2009</small>
Städtische Bev. (2006):	42% <small>Fischer 2009</small>
Alphabetisierungsrate (2005):	m71, w52 <small>Fischer 2009</small>

Religion/Kirche:	ca. 65% Muslime, ca. 25% Animisten, ca. 10% Christen <small>AA1</small>
Klima:	verschiedene Vegetationsgürtel: aride Sahara im Norden, tropischer Regenwald im Süden <small>AA1</small>
Regierungsform:	Republik, gemäß Verfassung föderal strukturiert, de facto zentralistisch <small>AA1</small>
Währung:	Sudanesisches Pfund <small>Fischer</small>
BIP (2006):	37,442 Mrd. USD <small>Fischer 2009</small>
BIP/Kopf (2006):	2.781 USD <small>AA1</small>
BIP-Wachstum (realer Zuwachs):	11,8% <small>Fischer 2009</small>
Inflationsrate (2006):	7,2% <small>Fischer 2009</small>
Beschäftigungsgrad (2006):	43,1% <small>Unstas</small>
Importe (2005):	6,757 Mrd. USD <small>Fischer 2009</small>
Exporte (2005):	4,824 Mrd. USD <small>Fischer 2009</small>
Wichtigste Handelspartner:	VR China (20% Import, 71% Export) <small>Fischer 2009</small> EU (5% Export, davon DE 1%) <small>AA2</small>

Außerdem haben die separatistischen Bestrebungen Südsudans in der Vergangenheit zu kriegerischen Auseinandersetzungen mit dem Norden geführt. "Wie sehr die einzelnen Landesteile trotz ihrer Unterschiede dennoch aufeinander angewiesen sind, zeigt sich am Öl, das zwar weitestgehend im Süden gefördert, aber über eine Pipeline im Norden verkauft wird" (WEBER, 2009). Seit 2005 ist die Situation durch die Autonomie Südsudans befriedet, 2010 stehen Wahlen in Sudan an. Ein Referendum 2011 soll über die Unabhängigkeit Südsudans entscheiden. (WEBER, 2009)

Seit 2003 herrscht Bürgerkrieg in der Region Darfur. Der Konflikt wurde durch etwa 20 bewaffnete Gruppierungen in die Grenzregionen der benachbarten Länder ausgeweitet. Aufgrund der direkten Unterstützung der arabischen Reitermilizen, der sogenannten Janjaweed, durch die sudanesishe Regierung erging im April 2009 ein Haftbefehl des Internationalen Strafgerichtshofes in Den Haag gegen das Staatsoberhaupt und den Oberbefehlshaber der sudanesischen Armee, Omar Al Bashir. Internationale Beziehungen sind dadurch erschwert. Allerdings wurde seit dem 11. September 2001 der Kontakt zu westlichen Staaten vermehrt gesucht. (EIU, 2009; WEBER, 2009)

Eine ergänzende Beschreibung der Entwicklung der zahlreichen Konflikte in Sudan kann ÖHM (2006), WEBER (2009) und UNMIS (2009) entnommen werden.

Als größtes Oberflächengewässer fließt der Nil durch Sudan. Die Wasservorkommen müssen mit Ägypten, Burundi, Kongo, Eritrea, Äthiopien, Kenia, Ruanda, Tansania und Uganda geteilt werden. Mit Ägypten gibt es ein Abkommen aus dem Jahr 1959 über die Nutzung der Wasservorkommen des Nils. Von der Regelung sind auch die Zuflüsse betroffen. Die drei größten Flüsse, die keine Zuflüsse des Nils sind, teilt sich Sudan mit Nachbarländern, ebenso wie den nubischen Grundwasserleiter, der vom Tschad, Ägypten und Libyen genutzt wird. Somit muss die nationale Wasserpolitik Sudans immer im internationalen Kontext gesehen werden. Generell ist eine Bereitschaft der Länder zur Zusammenarbeit vorhanden. (OMER, 2008)

Auf zwei Dritteln dieser Landesfläche herrscht ein arides oder semi-arides Klima. (OMER, 2008) Der Nordwesten ist überwiegend von der Sahara eingenommen, im Südosten im Quellgebiet des Nils gibt es Feuchtgebiete und Überschwemmungssavannen. "Hier, im Dreieck zwischen Blauem und Weißem Nil, liegt eines der bedeutendsten Anbauggebiete des Sudan, die größtenteils künstlich bewässerte Region von al Gazira" (OSMAN, 1990).

2 Daten und Fakten zum Thema Wasser

	Daten	Bezugsjahr	Quelle
Erneuerbare Wasserreserven ^{a)}	64,5 Mrd. m ³ /a		OMER, 2008
Gesamtwasserverbrauch			
Verbrauch Landwirtschaft	94%		OMER, 2008
Verbrauch Industrie	1%		OMER, 2008
Verbrauch Haushalte und öffentliche Einrichtungen	5%		OMER, 2008
Durchschnittlicher Pro-Kopf- Trinkwasserverbrauch	20 L/(E*d) (Stadt) 8 L/(E*d) (Land)		OMER, 2008
Durchschnittliche Trinkwasserverluste der Leitungen	bis zu 40%		OMER, 2008
Bevölkerungsanteil mit Anschluss an:			
- öffentliche Trinkwasserversorgung gesamt	70%	2006	UNICEF/WHO, 2008
- öffentliche Trinkwasserversorgung (Land)	64%	2006	UNICEF/WHO, 2008
- öffentliche Trinkwasserversorgung (Stadt)	78%	2006	UNICEF/WHO, 2008
- Sanitäreanlagen gesamt	35%	2006	UNICEF/WHO, 2008
- Sanitäreanlagen (Land)	24%	2006	UNICEF/WHO, 2008
- Sanitäreanlagen (Stadt)	50%	2006	UNICEF/WHO, 2008

a) Hiermit sind die erneuerbaren Wasservorkommen unter Berücksichtigung des Abkommens mit Ägypten aus dem Jahr 1959 über die Nutzung der Wasservorkommen des Nils gemeint. Die tatsächlich erneuerbaren Vorkommen betragen etwa 149 Mrd. m³ pro Jahr. (OMER, 2008)

3 Rechtliche Rahmenbedingungen der Wasserwirtschaft

Gesetze und Verordnungen (OMER, 2008)

- The Nile Pump Control Act (1939)
- The River Transport Act (1950)
- The Fresh Water Fisheries Act (1954)
- The Water Hyacinth Control Act (1960)
- The Public Health Act (1975)
- The Environmental Health Act (1975)
- The Regulation of Inland River Navigation Act (1980)
- The Irrigation and Drainage Control Act (1990)
- The Gash Basin Water Development and Utilisation Act (1992)
- Wadi Nyala Water Development and Utilisation Order (1993)
- The National Water Act, Law No. 1155 (1994)
 - legt die Inhalte und Prinzipien der National Water Resources Policy und des National Water Resources Management-Systems fest
- The Water Resources Act (1996)
 - Gründung des National Water Resources Council

Weiteres

In der "National Water Resources Policy" wurde für die Nachhaltigkeit der Wassernutzung für heutige und zukünftige Generationen plädiert. Das Wasser sollte vor schädigenden Einflüssen geschützt werden. (OMER, 2008)

4 Organisationsstruktur der Wasserwirtschaft

Zentrale Ministerien und nachgeordnete Behörden (CIA, 2009)

Ministry of Water Resources (Ministerium für Wasservorkommen)

Ministry of Agriculture and Forestry (Ministerium für Land- und Forstwirtschaft)

Ministry of Environment and Urban Development (Ministerium für Umwelt und städtische Entwicklung)

5 Die Situation der Wasserwirtschaft

5.1 Wasserversorgung

Die gesamten erneuerbaren Wasservorkommen betragen etwa 149 Mrd. m³ pro Jahr, wovon aufgrund des Nil-Abkommens mit Ägypten allerdings nur 64,5 Mrd. m³ genutzt werden können. Etwa 60% der Landesfläche liegen im Einzugsgebiet des Nils. Die jährliche Wassermenge der Oberflächengewässer, die nicht dem Nil zufließen, variiert zwischen 3 und 7 Mrd. m³ pro Jahr. Die erneuerbare Menge dieser Wasservorkommen wird auf etwa 4 Mrd. m³ pro Jahr geschätzt. Die Hauptströme sind Gash und Bakara im Osten des Landes, deren Wasserstand starken Schwankungen unterworfen ist und die stark verschlammt sind. (OMER, 2008)

"Die jährliche Niederschlagsmenge nimmt von Süd nach Nord fortschreitend sehr rasch ab." (OSMAN, 1990). Während die Niederschläge in Südsudan etwa 1600 mm pro Jahr betragen, fallen in Khartum noch 160 mm, im Nordosten sind es nur noch 75 mm. Die Niederschlagsmengen unterliegen auch in den jeweiligen Regionen starken Schwankungen, mehrjährige Feuchtperioden wechseln sich mit Trockenperioden ab. Die Verdunstungsrate liegt bei 1.000 bis 3.000 mm pro Jahr. (OSMAN, 1990; OMER, 2008)

Grundwasservorkommen sind in der Regel in Tiefen von 40 bis 140 m anzutreffen. Allerdings werden diese Vorkommen kaum aus Niederschlägen aufgefüllt und sind teilweise sehr weit entfernt von bebauten Strukturen. Das erneuerbare Grundwasser beträgt etwa 6 Mrd. m³ pro Jahr. Die leicht erreichbaren Grundwasservorkommen im Osten und Westen des Landes sind übernutzt worden, so dass die Wasserqualität stark abgenommen hat. (OMER, 2008)

Aufgrund der geringen und unregelmäßigen Niederschläge ist die Landwirtschaft auf künstliche Bewässerung angewiesen. In Trockenjahren drohen Hungersnöte, da die Saat vertrocknet. Seit den 1960er Jahren treten verstärkt Trockenperioden auf, die ursprünglichen Niederschlagsmengen werden auch in den Feuchtperioden nicht mehr erreicht. Ursachen für diese Entwicklung liegen unter anderem im Treibhauseffekt und in der Aktivität der Sonnenflecken, die Einfluss auf die Niederschlagsverteilung haben. (OSMAN, 1990; OMER, 2008) Eine ergänzende Beschreibung zur Entwicklung des Klimas in Sudan in den vergangenen Jahrzehnten kann ELAGIB UND MANSELL (2000) entnommen werden.

Zwischen 1972 und 1987 hat die landwirtschaftliche Anbaufläche des Großraums Khartum um 20% zugenommen, in den folgenden 13 Jahren noch einmal um 23% (SCHUMACHER et al., 2009). Aufgrund der hohen Verdunstungsraten muss ein Hektar bewirtschaftetes Land innerhalb einer Anbauperiode mit 12.000 m³ Wasser

bewässert werden. Bei mehrmaligen Anbauperioden oder mehrjährigen Pflanzen ist der Bedarf noch höher. (OMER, 2008)

Die Verteilungsnetze für Trinkwasser sind alt und marode, so dass viele Fremdstoffe in das Trinkwasser eindringen können. Die Verluste betragen bis zu 40% der geführten Frischwassermenge. Da verstärkt auf Druckerhöhungspumpen und Speichertanks gesetzt werden muss, um die Wasserversorgung aufrecht zu erhalten, wird das elektrische Versorgungsnetz überlastet. Die Leckagen in den Wasserleitungen bieten Brutmöglichkeiten für Moskitolarven, was die Ausbreitung von Malaria begünstigt. In der Stadt Port Sudan ist das Worst-Case-Szenario bereits eingetreten: Die Stadt leidet unter chronischem Wassermangel, hat aber ein massives Auftreten von Malariaerkrankungen zu verzeichnen. (OMER, 2008)

In einigen Teilen von Süd-Darfur gibt es Wasserentnahmestellen, die vor Benutzung bezahlt werden müssen ("prepaid metres"). Dies ist aufgrund der Bestrebungen Sudans, den Wassersektor zu privatisieren und zu dezentralisieren, ermöglicht worden, wird aber aufgrund der Bedeutung von Trinkwasser für die arme Bevölkerung kontrovers diskutiert. (OMER, 2008)

In Sudans Städten existierte 2002 im Sinne der Millenniumsziele der Vereinten Nationen (siehe Anhang) eine ausreichende Trinkwasserversorgung für 78% der Einwohner, auf dem Land waren 64% der Einwohner angemessen versorgt. Um die Millenniumsziele zu erreichen, muss unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums bis 2015 die Wasserversorgung für ca. 9,1 Mio. Einwohner der städtischen und ca. 3,5 Mio. Einwohner der ländlichen Gebiete eingerichtet und sicher gestellt werden. Die hohe Zahl der benötigten Neuanschlüsse ist neben dem Bevölkerungswachstum durch Landflucht zu erklären. Weiterhin muss der Sudan bis 2015 sein Süßwasserangebot zum Anbau von Feldfrüchten von 32,42 im Jahr 2002 auf 51,24 Mrd. m³ pro Jahr vergrößern, damit die Zahl der Hungernden halbiert werden kann. (ROCKSTRÖM et al., 2005)

5.2 Sanitäranlagen

Es gibt keine direkte politische oder planerische Verknüpfung zwischen Trinkwasserversorgung einerseits und dem Sanitärsektor andererseits. Sanitäranlagen bestehen überwiegend aus Abortgruben, lediglich in Khartum gibt es eine aus den 1960er Jahren stammende Infrastruktur mit Wasserklosetts. Dieses System ist durch die rasante Ausbreitung der Stadt sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung völlig überlastet. In einem UNICEF-Projekt wurden belüftete Latrinen im Norden Sudans eingerichtet, die die Bedürfnisse von 6% der Gesamtbevölkerung decken. Im Osten Sudans gibt es neben Abort- und Sickergruben keine sanitären Einrichtungen. (OMER, 2008)

Im Jahr 2002 nutzten in Sudan 35% der Einwohner angemessene Sanitäranlagen¹ (50% in Städten und 24% auf dem Land). Nicht angemessene Sanitäranlagen wurden von 28% der Bevölkerung genutzt (von 36% der Stadt- und 28% der Landbevölkerung). 37% der Einwohner (14% der städtischen und 53% der ländlichen Bevölkerung) nutzen "offene Defäkation" mangels geeigneter Sanitäranlagen. (UNICEF/WHO, 2008)

Um die Millenniumsziele zu erreichen, müssen bis 2015 Sanitäranlagen für 9,4 Mio. in Städten und 8,3 Mio. auf dem Land lebende Einwohner errichtet werden. Diese Zahlen berücksichtigen sowohl das Bevölkerungswachstum als auch die Landflucht, bezogen auf das Jahr 2002. (ROCKSTRÖM ET AL., 2005).

5.3 Abwasserableitung und -behandlung

Die Industrie, überwiegend Lebensmittel- und Zuckerproduktion, ist weder an ein Abwassersystem angeschlossen, noch wird Rücksicht auf Umwelt oder Mitarbeiter genommen. In Khartum fließen die Abwässer der Zuckerindustrie in den Blauen und Weißen Nil, obwohl es anders lautende gesetzliche Regelungen hierzu gibt. (OMER, 2008)

5.4 Wasserwiederverwendung

In einer Untersuchung von SCHUMACHER ET AL. (2009) wird eine räumliche Ausdehnung des Großraums Khartums ausgemacht, die mit einer Vergrößerung der zur städtischen Landwirtschaft genutzten Fläche einhergeht, vor allem in der Peripherie der Bebauungen. Da in einigen Monaten des Jahres Bewässerungsbedarf herrscht, wäre eine Aufbereitung der kommunalen Abwässer zu Bewässerungswasser nahe liegend. Hierzu liegen jedoch keine Informationen vor.

¹ Definition der verschiedenen Typen von Sanitäranlagen siehe Anhang.

6 Marktpotential: Investitions- und Infrastrukturbedarf der Wasserwirtschaft

Die Landwirtschaft ist der größte Wachstumsmarkt in Sudan und macht 90% der Exporte sowie 36% des Bruttoinlandsprodukts aus. Baumwolle spielt eine entscheidende Rolle, außerdem werden überwiegend Getreide, Hirse und Erdnüsse angebaut. Um die gesamte Baumwollanbaufläche des Landes in den trockenen Wintermonaten optimal zu bewässern, wären 600 Mio. m³ Bewässerungswasser notwendig. (EL AWAD, 2000; OMER, 2008)

Nur Teile des Landes sind landwirtschaftlich nutzbar. Die Sahel-Zone eignet sich nicht zum Anbau, Teile der Savanne können von den Nomaden zur Vieh- und Weidewirtschaft genutzt werden. Dagegen könnten nach Meinung von OSMAN (1990) die Überschwemmungsgebiete des Nils noch intensiver für die Landwirtschaft genutzt und die Erträge teilweise verdoppelt werden. Außerdem stünden im Sudan generell genügend Grundwasservorkommen zur Verfügung, die eine Bewässerung der Felder auch in Trockenzeiten ermöglichen. Allerdings sind einige Landesteile, insbesondere Darfur, von einer enormen Bodenzerstörung und Desertifikation betroffen. Dies liegt unter anderem an der Ausdehnung landwirtschaftlicher Anbauflächen und einer Art der Bodennutzung, die den klimatischen Verhältnissen nicht angemessen ist. (OSMAN, 1990) Mit einer geeigneten Bewässerungswirtschaft könnte die Situation der Menschen in Sudan erheblich verbessert werden. Allerdings sind seit der Ausstellung des Haftbefehls gegen den Präsidenten al-Bashir bereits etliche Hilfsorganisationen aus Darfur ausgewiesen worden (WEBER, 2009). Derzeit ist unklar, wie sich die Lage für ausländische Investoren entwickelt.

7 Ausblick für Technologieeinsatz

7.1 Membrantechnik

Generell könnte die Membrantechnik in der Industrie Sudans einen sinnvollen Einsatz finden. Fraglich ist aber, wie die Finanzierung aussehen könnte. Es ist davon auszugehen, dass bestenfalls eine Marktnische für Produkte aus der Membrantechnik vorzufinden ist.

7.2 Sanierung von Leitungen

Die maroden Trinkwasserleitungen müssen dringend saniert werden, um einer weitergehenden Verschmutzung der Wasservorkommen entgegen zu wirken. Das Abwassernetz der Hauptstadt muss saniert und erweitert werden.

7.3 Dezentrale Versorgung

In den ländlichen Regionen, in denen keine Trinkwasserbrunnen zur Verfügung stehen, müssen Frauen und Mädchen das Wasser über weite Strecken transportieren. Die Fußmärsche dauern bis zu acht Stunden. Daraus erwachsen soziale Folgen, da Mädchen deshalb teilweise keine Schule besuchen können oder die Polygamie gefördert wird, um die Aufgaben im Haushalt zu teilen. (OMER, 2008) Die lokale Versorgung mit Trinkwasserbrunnen und Niederschlagswassersammelsystemen hat in den ländlichen Regionen eine hohe Dringlichkeit.

7.4 Aufbereitung von Trinkwasser

Bis zu 40% der Todesfälle von Kleinkindern und Säuglingen sind auf Durchfallerkrankungen zurückzuführen (OMER, 2008). Außerdem sind durch Wasser übertragene Krankheiten stark verbreitet, dazu gehören unter anderem Durchfallerkrankungen, Malaria, Dengue-Fieber, Schistosomiasis und die Schlafkrankheit. Die selten gewordene Dracontiasis, ein Befall mit dem parasitären Medinawurm, tritt hier noch auf. Daher hat die Aufbereitung von Trinkwasser hohe Priorität. Es können teilweise einfache Methoden verwendet werden; die Dracontiasis lässt sich beispielsweise durch das Filtern des Trinkwassers durch ein Tuch erfolgreich verhindern. In einem weltweiten Projekt zur Bekämpfung des Parasiten wurden im Sudan bereits LeitungsfILTER eingesetzt. Die vollständige Elimination des Wurms scheiterte bisher aber an den kriegerischen Auseinandersetzungen in Teilen des Landes. (HOPKINS ET AL., 2005)

8 Messen und sonstige Veranstaltungen

Water Equipment & Technology Exhibition

- Spezialmesse für den Wassersektor, die unregelmäßig in Khartum stattfindet.
- <http://expotechcon.com/main/wetex09.htm>

Sudan Build

- Jährlich stattfindende Baumesse in Khartum
- <http://www.forumfuar.com>

9 Zusätzliche Informationen

Vor einer Einreise wird geraten, einen Arzt wegen der notwendigen Impfungen zu konsultieren und die Reise- und Sicherheitshinweise des Auswärtigen Amts zu beachten. Diese sollten wegen der zahlreichen inneren Konflikte des Landes auch zur innenpolitischen Lage berücksichtigt werden. Von Reisen in den Westsudan, insbesondere in die Region Darfur, wird grundsätzlich abgeraten. (AA, 2009b)

Seit 1983 gilt im Sudan die islamische Rechtssprechung, die Scharia. Im Süden des Landes herrscht ein anderes Rechtswesen, ebenso gibt es teilweise andere Bestimmungen für Nicht-Muslime landesweit. (EIU, 2009; WEBER, 2009)

Ansprechpartner in Deutschland

Afrika-Verein der deutschen Wirtschaft e.V.

Neuer Jungfernstieg 21c
20354 Hamburg
www.afrikaverein.de

Sonstige Ansprechpartner

Afrikanische Entwicklungsbank

Director, Operations Department East 2 Region
African Development Bank Group
Temporary Relocation Agency (TRA)
15 Avenue du Ghana
P.O Box 323-1002, Tunis-Belvédère, Tunisia
Tel: (216) 7110-2400/7110-2040
Fax: (216) 7110-3746
www.afdb.org

10 Literaturnachweis

- AA (2008) Auswärtiges Amt (2008): Sudan Länderinformation. Stand Februar 2008, <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/01-Laender/Sudan.html> (19.10.2009)
- AA (2009a) Auswärtiges Amt (2009): Sudan Wirtschaftspolitik. Stand Juli 2009, <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/Sudan/Wirtschaft.html> (19.10.2009)
- AA (2009b) Auswärtiges Amt (2009): Sudan Reise- und Sicherheitshinweise. Stand 19.10.2009, <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/Sudan/Sicherheitshinweise.html>
- BFAI (2003) Bundesagentur für Außenwirtschaft (2003): Marktanalysen, Umwelttechnik in Nordafrika – Sudan. ISBN 3 936737 15 0
- CIA (2009) Central Intelligence Agency (2009): Sudan – Chief of State and Cabinet Members of Foreign Governments. Stand 22.10.2009, <https://www.cia.gov/library/publications/world-leaders-1/world-leaders-s/sudan.html> (28.10.2009)
- EL AWAD (2000) Sheikh El Din Abdel Gadir El Awad (2000): Effects of irrigation interval and tillage systems on irrigated cotton and succeeding wheat crop under a heavy clay soil in the Sudan. *Soil & Tillage Research*, Nr. 55, S.167-173
- ELAGIB UND MANSELL (2000) Elagib, N.A., Mansell, M.G. (2009): Climate impacts of environmental degradation in Sudan. *GeoJournal* Nr. 50, S.311-327, Kluwer Academic Publishers
- FAO (2005) Food and Agriculture Organization of the United Nations (2005): Libyan Arab Jamahiriya. AQASTAT –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): Sudan. unveröffentlicht
- HOPKINS et al. (2009) Hopkins, D.R., Ruiz-Tiben, E., Downs, P., Withers Jr., P.C., Maguire, J.H. (2009): Dracunculiasis Eradication: The Final Inch. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol. 73 Nr. 4, S.669-675, ISSN 0002-9637
- IMF (2009) International Monetary Found (2009): Report for Selected Countries and Subjects. World Economic Outlook Database,

- <http://www.imf.org/>, April 2009
- ÖHM (2006) Öhm, M. (2006): Sudan: Politischer Übergang ohne Machtwechsel, Juni 2006, FES-Analyse, Hrsg. Schildberg, A., Friedrich-Ebert-Stiftung
in: Öhm, M. (2008): Sudan/Darfur. Bundeszentrale für politische Bildung,
<http://www.bpb.de/themen/WCE8GI,0,0,SudanDarfur.html>
(19.10.2009)
- OSMAN (1990) Osman, M. (1990): Verwüstung – Die Zerstörung von Kulturland am Beispiel des Sudan. ISBN 3-88526-153-7, edition CON, Bremen
- 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)
- 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)
- UNMIS (2009) United Nations Mission in Sudan (2009):
<http://unmis.unmissions.org/> (19.10.2009)
- UNSTATS (2008) United Nations Statistics Division (2008): Millennium Development Goals Indicators: Sudan.
<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx> (19.10.2009)
- WEBER (2009) Weber, A. (2009): Sudan. Informationen zur politischen Bildung Nr. 302, 1/2009, S.13-14, Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn
- 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)