

Die bevorstehende Wasserknappheit

Der Tschadsee in Afrika, einst ein Orientierungspunkt für die Astronauten im All, ist heute für diese kaum mehr auszumachen. Der See, an den der Tschad, Kamerun, Niger und Nigeria angrenzen – alles Länder mit schnell anwachsenden Bevölkerungszahlen – ist seit den 60er Jahren um 95 % geschrumpft. Der steigende Bedarf an Wasser zur Bewässerung in dieser Region lässt die Flüsse und Bäche, die den See speisen, austrocknen, sodass der Tschadsee bald völlig verschwunden sein könnte und sein Verbleib für zukünftige Generationen ein Rätsel wäre.¹

Doch das Verschwinden des Tschadsees ist kein Einzelfall. Die Welt steht vor dem Problem eines riesigen – größtenteils unsichtbaren, geschichtlich noch neuen und schnell wachsenden – Wasserdefizits. Da ein Großteil dieses Wasserdefizits in der Überbeanspruchung unterirdischer Wasserreservoirs begründet liegt, tritt es nicht immer offen zu Tage und wird oft erst bemerkt, wenn ein Brunnen versiegt. Dieser weltweite Wassermangel ist das Ergebnis der Verdreifachung der Nachfrage in den letzten 50 Jahren. Die Bohrung von Millionen von Bewässerungsbrunnen hat dazu geführt, dass die Menge an Wasser, die den Grundwasserleitern entnommen wurde, in vielen Fällen von ihnen nicht wieder nachgebildet werden konnte. Da die Regierungen es versäumt haben, die Menge an abgepumpten Wasser auf ein für die Grundwasserleiter verträgliches Maß zu begrenzen, sinken jetzt in Ländern, in denen mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt, die Grundwasserspiegel ab, wobei zu diesen Ländern auch die drei wichtigsten Getreideproduzenten der Welt, China, Indien und die Vereinigten Staaten, gehören.²

Neben diesen traditionellen Gefahren für die Gewährleistung einer ausreichenden Versorgung aller Menschen mit Wasser beginnt inzwischen auch der Klimawandel, sich auf die Wasserversorgung auszuwirken. Angesichts der steigenden Temperaturen steigt die Verdunstungsrate stark an, die Regenmuster verändern sich und die Gletscher, die in der Trockenzeit die Flüsse speisen, schmelzen ab. Durch das starke Abschmelzen der Gletscher drohen Flüsse, die normalerweise ganzjährig Wasser führen, wie der Ganges in Indien oder der

1 U.N. Environment Programme (UNEP), *Africa's Lakes: Atlas of Our Changing Environment* (Nairobi: 2006); M. T. Coe und J. A. Foley, „Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin“, *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, Vol. 106, Nr. D4 (2001), S. 3349-56; Angaben über das Bevölkerungswachstum aus: U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, unter esa.un.org/unpp, aktualisiert 2007.

2 Angaben über Verdreifachung des Wasserverbrauchs aus: I. A. Shiklomanov, „Assessment of Water Resources and Water Availability in the World“, *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Russland: Staatliches Hydrologisches Institut, 1998), zitiert in: Peter H. Gleick, *The World's Water 2000-2001* (Washington, DC: Island Press, 2000), S. 52; Angaben zur Getreideproduktion aus: U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronische Datenbank unter www.fas.usda.gov/psd/psdonline, aktualisiert am 11. Juni 2007.

Hwangho in China, zu bloßen Saisonflüssen zu werden, wodurch nicht nur die Versorgung der Menschen mit Wasser, sondern auch mit Lebensmitteln gefährdet wäre. Und angesichts der Tatsache, dass das klimatische System der Erde so eng mit dem Wasserkreislauf verknüpft ist, schlägt sich jede klimatische Veränderung auch im Wasserkreislauf nieder.³

Zu den eher sichtbaren Auswirkungen des Wassermangels gehören austrocknende Flüsse und Seen, und zwischen den Wasserabnehmern flussauf- und flussabwärts, sowohl innerhalb eines Landes als auch zwischen unterschiedlichen Ländern, bildet sich eine „Wassermangelpolitik“ heraus. Inzwischen ist das Problem der Wasserknappheit durch den internationalen Getreidehandel bereits zu einem grenzüberschreitenden Problem geworden. In Ländern, die an die Grenzen ihrer Wasserkapazitäten stoßen, wird der wachsende Wasserbedarf der Städte und der Industrie üblicherweise dadurch gedeckt, dass Wasser, das ursprünglich für die Bewässerung in der Landwirtschaft gedacht war, in die Städte umgeleitet wird. Da durch dieses Vorgehen die Getreideernten geringen ausfallen, wird anschließend versucht, diese Verluste durch Getreideimporte wieder auszugleichen.

Zwischen Wasser- und Lebensmittelversorgung besteht ein sehr enger Zusammenhang. Jeder Mensch nimmt pro Tag durchschnittlich 4 l Wasser in der einen oder anderen Form zu sich, während zur Herstellung unseres täglichen Bedarfs an Nahrungsmitteln insgesamt mindestens 2.000 l – 500 Mal so viel – benötigt werden. So erklärt sich auch, warum 70 % des Gesamtverbrauchs von Wasser nur einem Zweck dienen – der Bewässerung. Weitere 20 % werden von der Industrie verbraucht, und nur 10 % in Privathaushalten. Da der Wasserbedarf in allen drei Bereichen immer mehr ansteigt, wird der Wettbewerb untereinander immer härter, wobei die Bauern fast immer den Kürzeren ziehen. Das Problem ist, dass die meisten Menschen zwar inzwischen begriffen haben, dass die Welt in Zukunft vor einem akuten Wassermangel stehen wird, doch vielen ist noch nicht klar, dass dadurch auch ein Mangel an Lebensmitteln entstehen wird.⁴

DIE WASSERSPIEGEL SINKEN

Bei dem Versuch, ihren wachsenden Bedarf an Wasser zu decken, überbeanspruchen sehr viele Länder ihre Grundwasserleiter. Die meisten, aber eben nicht alle, Grundwasserleiter gehören zur Gruppe der sich wiederauffüllenden Grundwasserleiter, so auch die meisten der Grundwasserleiter in Indien und der dicht unter der Oberfläche liegende Grundwasserleiter unter der Nord-

³ Emily Wax, „A Sacred River Endangered by Global Warming“, *Washington Post*, 17. Juni 2007; Clifford Coonan, „China’s Water Supply Could be Cut Off as Tibet’s Glaciers Melt“, *The Independent* (London), 31. Mai 2007.

⁴ Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potenzial of Agriculture* (Rom: U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), 2003), S. 26; Wasserverbrauch aus: Shiklomanov, op. cit. Anmerkung 2, S. 53.

chinesischen Ebene. Wenn sie erschöpft sind, wird die Abpumpmenge automatisch auf das zur erfolgreichen Wiederauffüllung nötige Maß reduziert.

Die zweite Gruppe von Grundwasserleitern sind die fossilen, die sich nicht wiederauffüllen. Bei dieser Art von Grundwasserleitern, zu denen auch der riesige Ogallala-Aquifer in den USA, der tief liegende Grundwasserleiter unter der Nordchinesischen Ebene oder der saudische Grundwasserleiter gehören, erschöpft sind, kann überhaupt kein Wasser mehr abgepumpt werden. Wenn es die Niederschlagsmenge zulässt, können Bauern, die auf diese Weise ihren Zugang zu Wasser für die Bewässerung verlieren, auf das weniger ertragreiche Bewirtschaften von Trockenland umsteigen. In wasserärmeren Regionen, wie dem Südwesten der Vereinigten Staaten oder im Nahen Osten, bedeutet der Verlust von Wasser zur Bewässerung das Ende für die Landwirtschaft.

In einigen Ländern, darunter mit China auch der größte Konkurrent der USA um den Platz als weltweit größter Getreideproduzent, haben sinkende Wasserspiegel bereits jetzt negative Auswirkungen auf die Ernten. Eine im August 2001 in Peking veröffentlichte Studie zum Grundwasser zeigte, dass der Wasserspiegel unterhalb der Nordchinesischen Ebene, in der mehr als die Hälfte des Weizens in China sowie ein Drittel des Maises angebaut werden, rapide absinkt. Die Überbeanspruchung hat zur fast vollständigen Erschöpfung des dicht unter der Oberfläche liegenden Grundwasserleiters geführt, sodass die Brunnenbohrer gezwungen waren, den tief gelegenen fossilen, sich also nicht wieder auffüllenden Leiter anzubohren.⁵

In der Studie hieß es, unter der Provinz Hebei im Herzen der Nordchinesischen Ebene sank der Grundwasserspiegel des tief gelegenen Grundwasserleiters im Durchschnitt um fast 3 m pro Jahr, in der Nähe einiger Städte in der Provinz sogar doppelt so schnell. He Quingcheng, der Leiter des Grundwasserüberwachungsteams, sagte, wenn der tief liegende Grundwasserleiter erschöpft sei, verlöre die Region ihre letzte Wasserreserve – und damit ihr einziges Sicherheitspolster.⁶

Die gleichen Bedenken finden sich in einem Bericht der *Weltbank*: „Einzelne Berichte deuten darauf hin, dass die tiefen Brunnen rund um Peking inzwischen bis zu 1.000 m tief gebohrt werden müssen, um Zugang zu Süßwasser zu erhalten, wodurch sich die Kosten für die Wasserversorgung drastisch erhöhen.“ Außerdem enthält der Bericht eine für einen Bankbericht ungewöhnlich scharf formulierte Prognose über „katastrophale Folgen für zukünftige Generationen“, sollten Wasserangebot und -nachfrage nicht schnellstens wieder ins Gleichgewicht gebracht werden.⁷

5 Michael Ma, „Northern Cities Sinking as Water Table Falls“, *South China Morning Post*, 11. August 2001; Anteil der Ernte aus der Nordchinesischen Ebene an der Gesamternte Chinas basiert auf Informationen aus: Hong Yang und Alexander Zehnder, „China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade“, *Environment and Planning A*, Vol. 33 (2001), sowie aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

6 Ma, op. cit. Anmerkung 5.

7 Weltbank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC: April 2001), S. vii, xi.

Aus der amerikanischen Botschaft in Peking kommen Berichte darüber, dass Weizenbauern in einigen Gegenden das Wasser bereits aus einer Tiefe von 300 m pumpen. Ein Abpumpen aus dieser Tiefe lässt die Pumpkosten so stark ansteigen, dass die Bauern oft gezwungen sind, ganz auf die Bewässerung ihrer Pflanzungen zu verzichten.⁸

Die sinkenden Wasserspiegel, die Überführung von Ackerland in nicht landwirtschaftlich genutztes Land sowie der Verlust von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft in den rasch industrialisierten Provinzen tragen gemeinsam dazu bei, dass Chinas Getreideernte immer geringer ausfällt. Der hauptsächlich im halbtrockenen Norden Chinas angebaute Weizen ist besonders anfällig für den Wassermangel. Nachdem sie 1997 mit 123 Mio. t ihren Höchststand erreicht hatte, ist die Weizenernte seither stark gesunken und erreichte 2007 nur noch 105 Mio. t – ein Rückgang um 15%.⁹

Laut der *Weltbank*-Studie werden im Norden Chinas drei Flusseinzugsgebiete übermäßig beansprucht – der Hai, der durch Peking und Tianjin fließt, der Hwangho und der Huai, der nächste Fluss südlich des Hwangho. Da 1.000 t Wasser benötigt werden, um 1 t Getreide zu produzieren, bedeutet der Verlust von 40 Mrd. t Wasser pro Jahr (1 t entspricht 1 m³) im Hai-Gebiet, dass bei Erschöpfung des Wasserleiters die Getreideernte um 40 Mio. t sinken wird – genug, um 120 Mio. Chinesen zu ernähren.¹⁰

Obwohl der sich abzeichnende Wassermangel in China ein ernsthaftes Problem darstellt, ist die Situation in Indien noch schlimmer, weil das Überleben hier viel enger vom tatsächlichen Lebensmittelverbrauch abhängt. Bisher haben die 100 Mio. indischen Landwirte 21 Mio. Brunnen gebohrt, wobei sie etwa 12 Mrd. \$ in Brunnen und Pumpen investierten. Im Zusammenhang mit einer im *New Scientist* veröffentlichten Untersuchung zur Wassersituation in Indien berichtet Fred Pearce: „Die Hälfte der traditionell von Hand gegrabenen Brunnen und Millionen der nicht allzu tief gehenden Röhrenbrunnen sind bereits ausgetrocknet, was zu einer Welle an Selbstmorden unter den Menschen geführt hat, die auf das Wasser aus diesen Brunnen angewiesen sind. In den Bundesstaaten, in denen etwa die Hälfte des Stroms dazu benötigt wird, Wasser aus Tiefen von bis zu 1.000 m zu pumpen, nehmen Stromausfälle epidemische Ausmaße an.“¹¹

In Tamil Nadu, einem südindischen Bundesstaat mit mehr als 62 Mio. Einwohnern, trocknen fast überall die Brunnen aus. Laut Kuppannan Palanisami von der *Landwirtschaftlichen Universität Tamil Nadu* sind infolge der sinken-

8 John Wade, Adam Branson und Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Peking: USDA, 21. Februar 2002).

9 Angaben zur Weizenernte aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

10 World Bank, op. cit. Anmerkung 7, S. viii; Berechnungen basieren auf der Annahme, dass 1.000 t Wasser benötigt werden, um 1 t Getreide zu produzieren, aus: FAO, *Yield Response to Water* (Rom: 1979).

11 Zahl der Bauern und Höhe der Investitionen in den Brunnenbau aus: Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2006-2007* (Washington, DC: Island Press, 2006), S. 148; Zahl der Brunnen und Ausmaß der Abpumpung aus: Fred Pearce, „Asian Farmers Sucking the Continent Dry“, *New Scientist.com*, 28. August 2004.

den Wasserspiegel 95 % der Brunnen der Kleinbauern bereits ausgetrocknet, wodurch die bewässerte Fläche in diesem Bundesstaat innerhalb der letzten 10 Jahre um die Hälfte geschrumpft ist, sodass viele Bauern zum Trockenland-Ackerbau zurückkehren mussten.¹²

Da die Wasserspiegel immer weiter absinken, nutzen Brunnenbohrer inzwischen modifizierte Technologien aus dem Bereich der Ölbohrungen, mit denen in einigen Fällen bis zu 1.000 m tief gebohrt werden muss, um auf Wasser zu stoßen. In Gegenden, in denen die unterirdischen Wasserquellen vollständig ausgetrocknet sind, werden die Ackerflächen nur noch durch Regen bewässert, Trinkwasser muss mit Lastwagen gebracht werden. Tushaar Shah, Leiter der Grundwasserstation des *International Water Management Institute* in Gujarat, sagt über die Wassersituation in Indien: „Wenn die Seifenblase platzt, werden die ländlichen Gegenden Indiens in absoluter Anarchie versinken.“¹³

Indiens Getreideernte, die sowohl durch den Wassermangel als auch durch die zunehmende Umwandlung von Ackerland in nicht landwirtschaftlich genutztes Land in Mitleidenschaft gezogen wird, ist seit dem Jahr 2000 nicht mehr angestiegen. Dies erklärt auch zumindest teilweise, warum Indien 2006 wieder einer der führenden Importeure von Weizen war. In einer *Weltbank*-Studie aus dem Jahr 2005 heißt es, 15 % der Lebensmittelversorgung in Indien sei abhängig von der Nutzung von Grundwasser zur Produktion. Oder anders ausgedrückt: 175 Mio. Inder werden mit Getreide ernährt, zu dessen Anbau und Reife Wasser aus Bewässerungsbrunnen nötig ist, die schon bald ausgetrocknet sein werden.¹⁴

Mit dem Absinken der Wasserspiegel steigen auch die Energiemengen, die zum Abpumpen des Wassers nötig sind. Und sowohl in Indien als auch in China wird versucht, den steigenden Energiebedarf für die Bewässerung größtenteils durch den Bau neuer Kohlekraftwerke zu decken.¹⁵

In den Vereinigten Staaten berichtet das US-Landwirtschaftsministerium, der Grundwasserspiegel sei in Teilen von Texas, Oklahoma und Kansas – drei der führenden Bundesstaaten in der Getreideproduktion – um mehr als 30 m gesunken. Infolgedessen sind auf Tausenden von Farmen im Süden der Great Plains die Brunnen ausgetrocknet, sodass auch hier die Bauern oft gezwungen sind, auf den weniger ertragreichen Trockenland-Ackerbau umzusteigen. Dieses Abpumpen der unterirdischen Wasserreserven fordert zwar auch in den

12 Pearce, op. cit. Anmerkung 11; Angaben zur Bevölkerung von Tamil Nadu aus Volkszählung 2001, „Tamil Nadu at a Glance: Area and Population“, unter www.tn.gov.in.

13 Pearce, op. cit. Anmerkung 11.

14 Angaben zu Getreideproduktion und Getreideimporten aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2; John Briscoe, *India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: Weltbank, 2005); Angaben zur Bevölkerungszahl aus: U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1.

15 Angaben zur für das Abpumpen benötigten Energie aus: Tingju Zhu et al., „Energy Price and Groundwater Extraction for Agriculture: Exploring the Energy-Water-Food Nexus at the Global and Basin Level“, Präsentation auf der Konferenz „Linkages Between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries“, Hyderabad, Indien, Januar 2007; Angaben zur Nutzung von Kohle aus: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, *Country Analysis Briefs: India and Country Analysis Briefs: China* (Washington, DC: aktualisiert im Januar 2007 und im August 2006).

USA seinen Tribut in Form von Einbußen bei der Getreideernte, doch im Gegensatz zu Indien und China, wo fast drei bzw. vier Fünftel der Getreideernte auf bewässertem Gebiet produziert werden, ist es im Falle der USA nur etwa ein Fünftel.¹⁶

Die Studie des US-Landwirtschaftsministeriums zeigt auch, dass in den 7 Bundesstaaten, die dem Colorado Wasser entnehmen (Arizona, Kalifornien, Colorado, Nevada, New Mexico, Utah und Wyoming), die bewässerten Flächen zwischen 1997 und 2002 mit jedem Jahr kleiner geworden sind. In den beiden Staaten mit den größten bewässerten Flächen, Kalifornien und Colorado, sind diese Flächen um 2 bzw. 24 % geschrumpft, wobei die entsprechenden Studien für 2007 aller Wahrscheinlichkeit nach eine noch größere Abnahme der bewässerten Flächen zeigen werden.¹⁷

Auch Pakistan, ein Land mit einer Einwohnerzahl von 164 Mio., die jährlich noch um etwa 3 Mio. wächst, greift seine unterirdischen Wasserreserven an. Im pakistanischen Teil der fruchtbaren Punjab-Ebene scheint der Wasserspiegel ähnlich stark zu sinken wie in Indien. Grundwassermessstellen in der Nähe der Zwillingstädte Islamabad und Rawalpindi verzeichneten zwischen 1982 und 2000 sinkende Wasserspiegel von 1 bis fast 2 m pro Jahr.¹⁸

In Belutschistan, einer Provinz an der Grenze zu Afghanistan, sinken die Wasserspiegel rund um die Hauptstadt Quetta jährlich um 3,5 m. Richard Garstang, ein Wasserexperte des *World Wildlife Fund*¹⁹ und Mitarbeiter an einer Studie über die Wassersituation in Pakistan, sagte 2001: „Sollte der derzeitige Verbrauch beibehalten werden, wird es in Quetta innerhalb von 15 Jahren kein Wasser mehr geben.“²⁰

Der Wassermangel in Belutschistan betrifft die gesamte Provinz. Sardar Riaz A. Khan, der ehemalige Direktor des pakistanischen *Arid Zone Research Institute* in Quetta, berichtet, in sechs Strombecken seien die unterirdischen Wasserreserven bereits aufgebraucht, und die durch sie bewässerten Nutzflächen seien nun unfruchtbar. Khan ist der Ansicht, dass in 10 bis 15 Jahren praktisch alle Stromgebiete außerhalb der durch Kanalsysteme bewässerten Gebiete ihre unterirdischen Wasserreserven aufgebraucht haben werden, wodurch die Provinz einen großen Teil ihrer Getreideernte einbüßen wird.²¹

16 USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2000* (Washington, DC: Februar 2000), Kapitel 2.1, S. 6; Anteil der bewässerten Flächen berechnet auf Grundlage von Angaben aus: FAO, *ResourceSTAT*, elektronische Datenbank unter faostat.fao.org/site/405/default.aspx, aktualisiert am 30. Juni 2007; Angaben zur Ernte aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), S. 77.

17 USDA, „Table 10: Irrigation 2002 and 1997“, *2002 Census of Agriculture*, Vol. 1 (Washington, DC: Juni 2004), S. 319ff.

18 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Angaben über sinkende Wasserstände aus: „Pakistan: Focus on Water Crisis“, *U.N. Integrated Regional Information Networks News*, 17. Mai 2002.

19 Anm. d. Übersetzers: Die Organisation heißt inzwischen weltweit – außer in Kanada und den USA – World Wide Fund for Nature, die Abkürzung WWF ist geblieben.

20 „Pakistan: Focus on Water Crisis“, op. cit. Anmerkung 18; Garstang zitiert in: „Water Crisis Threatens Pakistan: Experts“, *Agence France-Presse*, 26. Januar 2001.

21 Sardar Riaz A. Khan, „Declining Land Resource Base“, *Dawn* (Pakistan), 27. Sept. 2004.

Wenn in Zukunft das Wasser aufgrund der Erschöpfung der Grundwasserleiter knapper wird, wird auch die Getreideernte Pakistans zweifellos geringer ausfallen. Momentan steigt die Weizenernte – Weizen ist das wichtigste Grundnahrungsmittel – landesweit noch an, doch weitaus weniger stark als bisher.²²

Der Iran, ein Land mit 71 Mio. Einwohnern, verzeichnet eine Überbelastung seiner Grundwasserleiter um etwa 5 Mrd. t Wasser jährlich; das entspricht der Wassermenge, die nötig ist, um ein Drittel der gesamten iranischen Getreideernte zu produzieren. Unter der kleinen, aber landwirtschaftlich bedeutsamen Chenaran-Ebene im Nordosten des Iran sank der Wasserspiegel in den späten 90er Jahren jährlich um 2,8 m – Grund dafür waren neu gebohrte Bewässerungsbrunnen sowie Brunnen zur Versorgung der nahe gelegenen Stadt Maschad. Wegen der austrocknenden Brunnen verlassen im Osten des Iran immer mehr Menschen ihre Dörfer und bilden einen Strom von „Wasserflüchtlingen“.²³

Saudi-Arabien mit seinen 25 Mio. Einwohnern ist ebenso arm an Wasser, wie es reich an Öl ist. Mithilfe massiver Subventionen hat man eine bewässerungsintensive Landwirtschaft aufgebaut, die größtenteils von dem tief gelegenen fossilen Grundwasserleiter des Landes abhängig ist. Nachdem man mehrere Jahre lang den Weizenpreis künstlich auf einem Niveau gehalten hatte, das fünfmal höher lag als der Weltmarktpreis, musste sich die Regierung schließlich der finanzwirtschaftlichen Realität stellen und die Subventionen streichen. Daraufhin sank die Weizenernte zwischen 1992 und 2007 von 4,1 Mio. t auf 2,7 Mio. t – ein Rückgang um 34 %.²⁴

Craig Smith dazu in der *New York Times*: „Aus der Luft sehen die runden Weizenfelder dieses dürren Landes aus wie grüne Pokerchips, die man über die braune Wüste verstreut hat. Doch sind sie zahlenmäßig den geisterhaften Silhouetten der Felder unterlegen, die man sich selbst überlassen hat, damit sie wieder im Sand versinken – Orte, an denen das Glückspiel des Königreichs mit der Landwirtschaft dazu geführt hat, dass wertvolle Grundwasserleiter völlig ausgesaugt wurden.“ Inzwischen pumpen saudische Bauern ihr Wasser teilweise aus Brunnen, die bis zu 1.200 m tief sind.²⁵

In einer saudischen Studie aus dem Jahr 1984 heißt es, die fossilen Wasserreserven des Landes beliefen sich auf 462 Mrd. t, wobei nach Aussage von Smith die Hälfte davon inzwischen höchstwahrscheinlich nicht mehr vorhanden ist. Dies lässt vermuten, dass die mithilfe von zusätzlicher Bewässerung betriebene Landwirtschaft hier nur noch etwa 10 Jahre Bestand haben, danach aber größtenteils verschwinden wird.²⁶

22 USDA, op. cit. Anmerkung 2.

23 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Übermäßige Beanspruchung der Wasserleiter unter der Chenaran-Ebene aus: Chenaran Agricultural Center, Landwirtschaftsministerium, Angaben von Hamid Taravati, Verleger, Iran, E-Mail an den Autor dieses Buches, 25. Juni 2002.

24 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung S. Smith, „Saudis Worry as They Waste Their Scarce Water“, *New York Times*, 26. Januar 2003; Angaben zur Getreideproduktion aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

25 Smith, op. cit. Anmerkung 23.

26 Ebenda.

Im benachbarten Jemen mit seinen 21 Mio. Einwohnern sinkt der Wasserspiegel im größten Teil des Landes jährlich um etwa 2 m, weil der Wasserverbrauch die für die Grundwasserleiter verträgliche Menge übersteigt. Im Sanaa-Becken im Westen des Jemen übersteigt die geschätzte jährliche Entnahmemenge von 224 Mio. t die jährliche Auffüllmenge von 42 Mio. t um das Fünffache, wodurch der Wasserspiegel jährlich um 6 m sinkt. Prognosen der *Weltbank* deuten darauf hin, dass das Sanaa-Becken – in dem auch die Landeshauptstadt Sanaa liegt und in dem 2 Mio. Menschen leben – bis 2010 leer gepumpt sein wird.²⁷

Auf der Suche nach Wasser hat die jemenitische Regierung im Becken Testbohrungen vornehmen lassen, die bis zu 1.600 m tief gehen – das sind Tiefen, die man normalerweise eher im Zusammenhang mit Ölbohrungen kennt – und trotzdem ist man nicht auf Wasser gestoßen. Im Jemen muss man sich nun sehr bald entscheiden, Sanaa möglicherweise von außen mit Wasser zu versorgen – wenn man es sich leisten kann, über eine Pipeline von den Entsalzungsanlagen an der Küste aus – oder aber die Hauptstadt zu verlegen. Jede der beiden Alternativen wäre kostspielig und hätte potenziell traumatische Folgen.²⁸

Bei landesweit sinkenden Grundwasserspiegeln und einem jährlichen Bevölkerungszuwachs von 3 % wird der Jemen sehr schnell zu einem hydrologischen Pflegefall werden. Nachdem die Getreidernten in den vergangenen 20 Jahren um zwei Drittel zurückgegangen sind, ist der Jemen inzwischen gezwungen, vier Fünftel seines Getreidebedarfs durch Importe zu decken, und da das Land sowohl im Hinblick auf den Wasserverbrauch als auch in zeitlicher Hinsicht „auf Pump“ lebt, ist es nicht verwunderlich, dass es jetzt bereits Platz 24 auf der Liste der gescheiterten oder im Scheitern begriffenen Staaten einnimmt.²⁹

Obwohl Israel ein Vorreiter bei der Effizienzerhöhung in der Bewässerung ist, beansprucht es doch seine beiden wichtigsten Grundwasserleiter – den an der Küste und den in den Bergen, den man sich mit den Palästinensern teilt – über die Maßen. Inzwischen hat Israel wegen der Wasserknappheit sogar die Bewässerung von Weizen verboten, und auch die Konflikte zwischen den Israelis und den Palästinensern wegen der Aufteilung des Wassers nehmen kein Ende.³⁰

Auch in Mexiko, einem Land mit 107 Mio. Einwohnern, von dem man annimmt, dass es bis 2050 132 Mio. sein werden, übersteigt der Bedarf an

27 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Angaben zur Wassersituation im Jemen aus: Christopher Ward, „Yemen's Water Crisis“, basierend auf einem Vortrag vor der British Yemeni Society im September 2000, Juli 2001; Christopher Ward, *The Political Economy of Irrigation Water Pricing in Yemen* (Sanaa, Yemen: Weltbank, November 1998).

28 Marcus Moench, „Groundwater: Potenzial and Constraints“ in: Ruth S. Meinzen-Dick und Mark W. Rosegrant (Hrsg.), *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, Oktober 2001).

29 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Angaben zur Wassersituation im Jemen aus: Ward, *Political Economy of Irrigation Water Pricing*, op. cit. Anmerkung 26; Angaben zu Getreideproduktion und -importen aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2, Aktualisiert am 13. September 2005; Fund for Peace und Carnegie Endowment for International Peace, „The Failed States Index 2007“, *Foreign Policy*, Juli/August 2007, S. 57.

30 Deborah Camiel, „Israel, Palestinian Water Resources Down the Drain,“ *Reuters*, 12. Juli 2000.

Wasser die vorhandenen Reserven. Die Wasserprobleme von Mexiko-Stadt sind allgemein bekannt, doch auch die ländlichen Gegenden leiden darunter. Im landwirtschaftlich wichtigen Bundesstaat Guanajuato sinkt der Wasserspiegel jährlich um 2 m oder mehr. Im Bundesstaat Sonora im Nordwesten Mexikos haben die Landwirte ihr Wasser früher aus dem Hermosillo-Grundwasserleiter aus einer Tiefe von etwa 11 m gepumpt, inzwischen sind es mehr als 120 m. Wenn man das gesamte Land betrachtet, so stammen 51 % des aus unterirdischen Reservoirien gepumpten Wassers aus bereits überbeanspruchten Grundwasserleitern.³¹

Da in vielen Ländern praktisch simultan die Grundwasserleiter überbeansprucht werden, könnten auch die vollständige Erschöpfung derselben und die daraus resultierende Abnahme der Ernten in mehreren Ländern ungefähr zur gleichen Zeit eintreten. Und da die Entleerung der Grundwasserleiter immer schneller fortschreitet, könnte dieser Tag schon sehr bald kommen – und einen Lebensmittelmangel mit sich bringen, der sich als kaum noch beherrschbar erweist.

DIE FLÜSSE TROCKNEN AUS

Während sinkende Grundwasserspiegel uns optisch größtenteils verborgen bleiben, sind Flüsse, die vor dem Erreichen des Meeres austrocknen, deutlich sichtbar. Zwei der Flüsse, bei denen dieses Phänomen bereits zu beobachten ist, sind der Colorado, der größte Fluss im Südwesten der Vereinigten Staaten, und der Hwangho, der größte Fluss in Nordchina. Zu den großen Flüssen, die entweder dabei sind auszutrocknen oder in der Trockenzeit kaum mehr als ein Rinnsal sind, gehören auch die Lebensader Ägyptens, der Nil; der Indus, der den größten Teil des Wassers für die pakistanischen Bewässerungssysteme liefert, und der Ganges in Indiens dicht bevölkertem Gangesbecken. Viele kleinere Flüsse sind bereits verschwunden.³²

Da sich der weltweite Wasserbedarf in den letzten 50 Jahren verdreifacht hat und der Bedarf an Wasserkraft noch schneller gestiegen ist, haben Dämme und Umleitungen dazu geführt, dass viele Flüsse ausgetrocknet sind. Aufgrund der gesunkenen Wasserspiegel sind die Quellen, die normalerweise die Flüsse speisen, ausgetrocknet, sodass die Flüsse nun weniger Wasser führen als zuvor.³³

31 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); Karin Kemper, „Groundwater Management in Mexico: Legal and Institutional Issues“, in: Salman M. A. Salman, (Hrsg.), *Groundwater: Legal and Policy Perspectives*, Proceedings of a World Bank Seminar (Washington, DC: World Bank, 1999), S. 117; U.N. Development Programme (UNDP), *Human Development Report 2006* (Gordonville, VA: Palgrave Macmillan, 2006), S. 146.

32 Angaben zu Colorado, Ganges, Indus und Nil aus: Postel, op. cit. Anmerkung 16, S. 59, 71ff., 94, 261f.; Angaben zum Hwangho aus: Lester R. Brown und Brian Halweil, „China's Water Shortages Could Shake World Food Security“, *World Watch*, Juli/August 1998, S. 11.

33 Angaben zur Verdreifachung des Wasserverbrauchs aus: Shiklomanov, op. cit. Anmerkung 2, S. 52.

Seit 1950 ist die Zahl der großen Dämme, also derer, die über 15 m hoch sind, von 5.000 auf 45.000 angewachsen. Jeder Damm entzieht dem jeweiligen Fluss einen Teil seines Wassers. Ingenieure behaupten zwar gern, die zur Gewinnung von Elektrizität gebauten Dämme würden dem Fluss kein Wasser entziehen, sondern lediglich seine Energie, doch das ist nicht ganz richtig, da durch die Reservoirs die Verdunstung höher ist. In ariden oder semi-ariden Regionen, in denen die Verdunstungsraten ohnehin sehr hoch sind, verliert ein Reservoir jährlich eine Wassermenge, die etwa 10 % seiner Speicherkapazität entspricht.³⁴

Der Colorado erreicht heute nur noch selten das Meer, weil die Bundesstaaten Colorado, Utah, Arizona, Nevada und vor allem Kalifornien, die auf das Wasser des Colorado angewiesen sind, dem Fluss einfach alles Wasser entziehen, noch bevor er den Golf von Kalifornien erreicht. Durch diesen unglaublich hohen Wasserverlust wird langsam das gesamte Ökosystem des Flusses einschließlich seiner Fischbestände zerstört.³⁵

In Zentralasien ist die Situation ganz ähnlich. Dem Amu-Darja – der zusammen mit dem Syr-Darja den Aralsee speist – wird von den usbekischen und turkmenischen Baumwollbauern flussaufwärts bereits das Wasser entzogen. Ohne den Zufluss des Amu-Darja verhindert nur der Syr-Darja, der ebenfalls zunehmend weniger Wasser führt, dass der Aralsee völlig austrocknet.³⁶

Der chinesische Hwangho, der etwa 4.000 km weit durch fünf Provinzen fließt, bevor er das Gelbe Meer erreicht, ist schon seit Jahrzehnten einem zunehmenden Druck ausgesetzt. 1972 trocknete er zum ersten Mal aus, und seit 1985 ist es häufig vorgekommen, dass er das Meer nicht mehr erreicht hat.³⁷

Der Nil, Heimat einer anderen alten Zivilisation, schafft es inzwischen kaum noch bis zum Meer. Die Wasserexpertin Sandra Postel stellt in *Pillar of Sand* fest, dass vor dem Bau des Assuanstaudamms jährlich etwa 32 Mrd. m³ Wasser über den Nil ins Mittelmeer gelangten. Nach Fertigstellung des Staudamms haben der zunehmende Wasserbedarf zur Bewässerung, die Verdunstung und andere Beanspruchungen dazu geführt, dass diese Zahl auf unter 2 Mrd. m³ sank.³⁸

Ebenso wie im Falle Ägyptens bildet auch in Pakistan ein Fluss die zivilisatorische Grundlage des Landes, und so ist das Land stark vom Indus abhängig. Dieser Fluss, der im Himalaja entspringt und gen Westen in den Indischen Ozean abfließt, liefert nicht nur überirdisch Wasser, sondern füllt auch die Grundwasserleiter auf, die die Bewässerungsbrunnen überall in Pakistan speisen. Angesichts des steigenden Wasserbedarfs beginnt jedoch auch dieser Fluss an seinem Unterlauf bereits auszutrocknen. Das heißt, dass Pakistan, von dem man annimmt, dass die Bevölkerungszahl von derzeit 164 Mio. bis 2050 auf

34 Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), S. 38f.; World Commission on Dams, *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making* (London: Island Press, 2000), S. 8.

35 Postel, op. cit. Anmerkung 16, S. 261f.; Jim Carrier, „The Colorado: A River Drained Dry“, *National Geographic*, Juni 1991, S. 4-32.

36 UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Genf: 2003), S. 60.

37 Brown and Halweil, op. cit. Anmerkung 31.

38 Postel, op. cit. Anmerkung 16, S. 71, 146.

292 Mio. ansteigen wird, und das auf der Liste der gescheiterten oder im Scheitern begriffenen Staaten bereits jetzt Rang 12 einnimmt, vor einem ernststen politischen Problem steht.³⁹

In Südostasien nimmt die Wassermenge des Mekong durch die Dämme, die die Chinesen an seinem Oberlauf bauen, stetig ab. Die stromabwärts gelegenen Länder wie Kambodscha, Laos, Thailand und Vietnam – Länder mit insgesamt 172 Mio. Einwohnern – beklagen sich über die verminderte Wassermenge des Mekong, doch bislang hatte dies kaum einen Einfluss auf Chinas Bestrebungen, das Wasser und die Wasserkraft des Flusses auszunutzen.⁴⁰

An Euphrat und Tigris, die in der Türkei entspringen und über Syrien und den Irak in den Persischen Golf fließen, besteht das gleiche Problem. Dieses Flusssystem, einst Siedlungsort der sumerischen und anderer früherer Zivilisationen, wird ebenfalls überbeansprucht. Durch die großen Dämme in der Türkei und im Irak nimmt die Wassermenge, die in das Gebiet des einstigen „fruchtbaren Halbmondes“ fließt, immer mehr ab, wodurch bereits 80 % der einst riesigen und fruchtbaren Feuchtgebiete des Deltas zerstört wurden.⁴¹

In jedem der eben erwähnten Flusssysteme wird buchstäblich das gesamte Wasser des Beckens genutzt. Wenn aber die Menschen flussaufwärts mehr Wasser entnehmen, so ist es unausweichlich, dass diejenigen flussabwärts weniger bekommen. Aus diesem Grunde wird die Verteilung des vorhandenen Wassers zu einem wichtigen Bestandteil der neuen Politik im Zusammenhang mit dem zunehmenden Mangel an bestimmten Ressourcen werden, wobei das Problem darin bestehen wird, einen Ausgleich zwischen den unterschiedlichen Interessengruppen, sowohl innerhalb eines Landes als auch zwischen mehreren Ländern, zu erreichen.

DIE SEEN VERSCHWINDEN

Wenn den Flüssen das Wasser entzogen wird oder sie sogar ganz austrocknen und die Wasserspiegel wegen Überbeanspruchung sinken, schrumpfen auch die Seen und in einigen Fällen verschwinden sie ganz. Wie meine Kollegin Janet Larsen feststellte, handelt es sich bei den Seen, die dabei sind auszutrocknen, um einige der bekanntesten Seen der Welt – darunter der Tschadsee in Zentralafrika, der Arasee in Zentralasien und der See Genezareth, der auch als See von Tiberias bekannt ist.⁴²

Megan Goldin, Reporterin bei *Reuters*, schreibt, aufgrund zurückweichender Ufer könne inzwischen „jeder einfache Sterbliche das Wunder vollbringen, über den See Genezareth zu gehen“. Als ich das erste Mal sah, wie der

39 Ebenda, S. 56ff.; U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Fund for Peace und Carnegie Endowment, op. cit. Anmerkung 28. S. 57.

40 Moench, op. cit. Anmerkung 27; U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1.

41 Curtis J. Richardson et al., „The Restoration Potenzial of the Mesopotamian Marshes of Iraq“, *Science*, Vol. 307 (25. Februar 2005), S. 1307ff.

42 Janet Larsen, „Disappearing Lakes, Shrinking Seas“, *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 7. April 2005).

Jordan aus Syrien nach Israel fließt, offenbarte sich mir, wie schwach der Fluss ist; in vielen Ländern hätte man ihn wohl höchstens als Flüsschen oder Bach bezeichnet. Und doch bildet der Jordan den Hauptzufluss des Sees Genezareth, in den er am Nordende einmündet und ihn am Südende wieder verlässt, bevor er nach weiteren 105 km in südlicher Richtung ins Tote Meer mündet.⁴³

Da die vom Jordan geführte Wassermenge auf seinem Weg durch Israel weiter abnimmt, schrumpft das Tote Meer noch weitaus schneller als der See Genezareth. In den vergangenen 40 Jahren ist sein Wasserspiegel um etwa 25 m gesunken und bis 2050 könnte es völlig verschwunden sein.⁴⁴

Von allen schrumpfenden Seen und Binnenmeeren hat wohl keiner bzw. keines so viel Aufmerksamkeit erhalten wie der Aralsee. Seine Häfen, einst die Handelszentren der Region, liegen jetzt verlassen da und sehen aus wie die Geisterstädte der Goldgräber im amerikanischen Westen. Der Aralsee, einst einer der größten Süßwasserseen der Welt, hat seit 1960 vier Fünftel seiner Größe eingebüßt. Die Schiffe, die einst auf seinen Wasserwegen unterwegs waren, stecken jetzt im Sand des alten Seebodens fest – und kein Wasser in Sicht.⁴⁵

Der Untergang des Aralsees wurde schon 1960 eingeleitet, als die sowjetischen Zentralplaner in Moskau entschieden, die Region um Syr-Darja und Amu-Darja sollte als riesiges Baumwollanbaugebiet zur Versorgung der Textilindustrie des Landes dienen.⁴⁶

Mit der Ausweitung des Baumwollanbaus wurde auch immer mehr Wasser aus den beiden Zuflüssen des Aralsees umgeleitet. Als der See zu schrumpfen begann, stieg die Salzkonzentration so stark an, dass die Fische starben. Die einst blühende Fischindustrie, die jährlich 50.000 t Meeresprodukte lieferte, verschwand und mit ihr die Arbeitsplätze auf den Fischereischiffen und in den Fisch verarbeitenden Betrieben.⁴⁷

Nachdem dem See aus den beiden Flüssen statt vorher 65 Mrd. m³ jährlich nur noch 1,5 Mrd. m³ Wasser zufließen, stehen die Chancen für eine Umkehrung des Schrumpfungsprozesses nicht gut, auch wenn lokal einzelne Erfolge zu verzeichnen sind. Da die Küstenlinie inzwischen 250 km von den alten Hafenstädten entfernt verläuft, liegt jetzt ein riesiges Areal des alten Seebodens frei. Jeden Tag nimmt der Wind Tausende Tonnen an Sand und Salz von diesem freiliegenden trockenen Seeboden auf und verteilt die Partikel durch

43 Megan Goldin, „Israel’s Shrinking Sea of Galilee Needs Miracle“, *Reuters*, 14. August 2001; Angaben zum Jordan aus: Annette Young, „Middle East Conflict Killing the Holy Water“, *The Scotsman*, 12. September 2004.

44 Caroline Hawley, „Dead Sea ‘to Disappear by 2050‘“, *BBC*, 3. August 2001; Gidon Bromberg, „Water and Peace“, *World Watch*, Juli/August 2004, S. 24ff.

45 Quirin Schiermeier, „Ecologists Plot to Turn the Tide for Shrinking Lake“, *Nature*, Vol. 412 (23. August 2001), S. 756.

46 „Sea to Disappear within 15 Years“, *News 24*, 22. Juli 2003; Caroline Williams, „Long Time No Sea“, *New Scientist*, 4. Januar 2003, S. 34ff.

47 Fred Pearce, „Poisoned Waters“, *New Scientist*, 21. Oktober 1995, S. 29ff; Williams, op. cit. Anmerkung 45.

die Luft über das umliegende Gras- und Ackerland, wodurch diese stark an Fruchtbarkeit einbüßen.⁴⁸

Auf einer Konferenz der sowjetischen *Akademie der Wissenschaften* im Jahr 1990 zur Zukunft des Aralsees gab es für ausländische Teilnehmer die Möglichkeit, an einem Rundflug über den See teilzunehmen. Als wir in einem altmodischen einmotorigen Doppeldeckerflugzeug, das aussah, als stamme es noch aus dem Zweiten Weltkrieg, in geringer Höhe über den trockenen, salzbedeckten Boden des Sees flogen, erschien es mir, als blickten wir auf die Oberfläche des Mondes. Es gab keine Vegetation, kein Anzeichen für irgendwelches Leben, nur absolute Einöde.

In China ist das Verschwinden von Seen wohl am auffälligsten. In der Provinz Qinghai im Westen Chinas, durch die auch der Hauptarm des Hwangho fließt, gab es einst 4.077 Seen, doch in den letzten 20 Jahren sind mehr als 2.000 davon verschwunden. In der Provinz Hebei, in der auch Peking liegt, ist die Situation noch weitaus schlimmer. Da in der gesamten Region die Wasserpiegel rasend schnell sinken, hat die Provinz inzwischen 969 ihrer einst 1.052 Seen eingebüßt.⁴⁹

Auch in Mexiko wächst die Bevölkerung so stark, dass die Wasserversorgung bald nicht mehr gewährleistet sein könnte. Der Chapalasee ist der größte See des Landes und die Hauptwasserquelle für Guadalajara, eine Stadt mit 4 Mio. Einwohnern. Doch die Ausweitung der Bewässerung in der Region hat dazu geführt, dass die Wassermenge des Sees stark gesunken ist, insgesamt um 80 %.⁵⁰

Auf allen Kontinenten verschwinden Seen von den Landkarten und die Gründe sind überall dieselben: exzessive Umleitungen des Wassers aus den Flüssen und massive Überbeanspruchung der Grundwasserleiter. Zwar kann niemand genau sagen, wie viele Seen in den letzten 50 Jahren verschwunden sind, doch eines wissen wir: Tausende Seen sind inzwischen nur noch auf alten Landkarten zu finden.

DIE BAUERN VERLIEREN DEN ZUNEHMEND AUSSICHTS- LOSEREN KAMPF GEGEN DIE STÄDTE

Die Schlagzeilen werden heute beherrscht von den Wasserkonflikten zwischen einzelnen Ländern. Doch innerhalb der Länder müssen sich die Politiker auf lokaler Ebene eher mit dem Wettbewerb zwischen den Städten und den Bauern um das vorhandene Wasser auseinandersetzen. Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit des Wasserverbrauchs stehen die Chancen für die Bauern

48 Larsen, op. cit. Anmerkung 41; NASA, Earth Observatory, „Aral Sea“ unter earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=16277, eingesehen am 25. Januar 2005; Alex Kirby, „Kazakhs 'to Save North Aral Sea'“ *BBC*, 29. Oktober 2003.

49 Li Heng, „20 Natural Lakes Disappear Each Year in China“, *People's Daily*, 21. Oktober 2002; „Glaciers Receding, Wetlands Shrinking in River Fountainhead Area“, *China Daily*, 7. Januar 2004.

50 Jim Carlton, „Shrinking Lake in Mexico Threatens Future of Region“, *Wall Street Journal*, 3. September 2003; U. N. Population Division, *World Urbanization Prospects: 2005 Revision*, elektronische Datenbank unter esa.un.org/unup, aktualisiert im Oktober 2006.

in diesem Wettbewerb nicht gut, weil bei der Lebensmittelproduktion einfach sehr viel Wasser verbraucht wird. Während man zur Herstellung von 1 t Stahl im Wert von 560 \$ nur 14 t Wasser benötigt, braucht man 1.000 t Wasser, um 1 t Weizen zu produzieren, die nur 200 \$ wert ist. In Ländern, die in erster Linie damit beschäftigt sind, ihre Wirtschaft auszubauen und neue Arbeitsplätze zu schaffen, muss deshalb die Landwirtschaft in der Regel hintanstehen.⁵¹

Viele der größten Städte der Welt liegen an Einzugsgebieten von Flüssen, wo bereits das gesamte verfügbare Wasser verbraucht wird. Solche Städte, wie Mexiko-Stadt, Kairo oder Peking, können einen erhöhten Wasserverbrauch nur über den Import von Wasser aus anderen Stromgebieten decken oder indem sie es von der Landwirtschaft abzweigen, und so kommt es, dass die Städte der Welt ihren Wasserbedarf heute zunehmend dadurch befriedigen, dass sie den Bauern das Wasser für die Bewässerung streitig machen. In den USA gilt das unter anderem für die Städte San Diego, Los Angeles, Las Vegas, Denver und El Paso.⁵²

Der Wettbewerb zwischen Bauern und Städten um das vorhandene Wasser verschärft sich in ganz Indien, doch in Chennai (ehemals Madras), einer Stadt mit 7 Mio. Einwohnern an der Ostküste Südindiens, ist dieser Konflikt besonders deutlich zu spüren. Da sich die Stadtregierung als unfähig erwiesen hat, alle Einwohner der Stadt mit Wasser zu versorgen, ist eine blühende Industrie entstanden, die den Bauern außerhalb der Stadt Wasser abkauft und es in Tankwagen in die Stadt bringt, um die durstigen Einwohner zu versorgen.⁵³

Die Bauern tun dies, weil der Preis, den sie mit dem Verkauf des Wassers erzielen, weitaus größer ist als der, den sie mit den von ihnen produzierten Lebensmitteln erzielen könnten. Unglücklicherweise stammt jedoch das Wasser, das die Tankwagen nach Chennai bringen, aus unterirdischen Wasserreservoirien, sodass die Wasserspiegel sinken und nicht allzu tief gehende Brunnen bereits ausgetrocknet sind. Wenn schon bald auch die tiefer gehenden Brunnen versiegen, werden die dortigen Gemeinden sowohl ihrer Nahrungsmittelversorgung als auch ihrer Lebensgrundlage beraubt sein.⁵⁴

Im Jahr 2004 mussten chinesische Bauern am Fluss Juma südlich von Peking plötzlich feststellen, dass der Fluss einfach verschwunden war. Nahe der Hauptstadt hatte man einen Damm gebaut, um für *Yanshan Petrochemical*, ein staatliches Unternehmen, einen Teil des Flusswassers umzuleiten. Die Bauern protestierten zwar heftig dagegen, doch letztlich war es ein aussichtsloser

51 Angaben über zur Stahlherstellung benötigte Wassermenge aus: Postel, op. cit. Anmerkung 33; Angaben darüber, dass zur Produktion einer Tonne Getreide 1.000 Tonnen Wasser benötigt werden, aus: FAO, op. cit. Anmerkung 10; Stahlpreis aus: Internationaler Währungsfond, *International Financial Statistics* unter ifs.apdi.net, Juli 2007; Weizenpreis aus: Chicago Board of Trade, „Market Commentaries“, verschiedene Daten, unter www.cbct.com.

52 Noel Gollehon und William Quinby, „Irrigation in the American West: Area, Water and Economic Activity“, *Water Resources Development*, Vol. 16, Nr. 2 (2000), S. 187ff.; Postel, op. cit. Anmerkung 33, S. 137.

53 R. Srinivasan, „The Politics of Water“, *Info Change Agenda*, Ausgabe 3 (Oktober 2005); U. N. Population Division, op. cit. Anmerkung 49.

54 Srinivasan, op. cit. Anmerkung 52; Pearce, op. cit. Anmerkung 11.

Kampf. Und das, obwohl der Damm und der daraus resultierende Wasserverlust für die 120.000 Bewohner von Dörfern flussabwärts bedeuten könnte, dass sie nicht mehr in der Lage wären, mit der Landwirtschaft ihren Lebensunterhalt zu verdienen.⁵⁵

Auch Hunderte Städte in anderen Ländern decken ihren wachsenden Wasserbedarf, indem sie einen Teil des Wassers von den Bauern abzweigen. Die historische Stadt Izmir im Westen der Türkei beispielsweise ist stark von den Brunnenfeldern (ein Netzwerk von Brunnen, die untereinander durch Röhren verbunden sind) des angrenzenden Landwirtschaftsgebiets Manisa abhängig.⁵⁶

Im Süden der Great Plains und im Südwesten der USA, wo inzwischen praktisch alles Wasser fest verplant ist, kann der wachsende Wasserbedarf der Städte und Tausender kleinerer Orte nur dadurch gedeckt werden, dass man der Landwirtschaft Wasser entzieht. In jeder Ausgabe der in Kalifornien monatlich erscheinenden Zeitschrift *The Water Strategist* werden einige Seiten lang die Verkäufe von Wasserrechten im Westen der Vereinigten Staaten im Vormonat aufgelistet. Es vergeht praktisch kein Tag ohne einen solchen Verkauf. Laut einer Studie der *University of Arizona*, in der mehr als 2.000 solcher Wassertransfers zwischen 1987 und 2005 untersucht wurden, verkaufen in 8 von 10 Fällen einzelne Bauern oder ganze Bewässerungsbezirke ihre Rechte an Städte oder Gemeinden.⁵⁷

Colorado, ein Bundesstaat mit hoher Zuwanderungsrate, hat einen der aktivsten Wassermärkte der Welt, auf dem die schnell anwachsenden Städte aller Größenordnungen den Landwirten ihre Wasserrechte abkaufen. Colorado Springs und Aurora (ein Vorort von Denver), beide im oberen Becken des Arkansas gelegen, das den südöstlichen Teil des Bundesstaates einnimmt, haben bereits die Wasserrechte für ein Drittel des Ackerlandes im Becken aufgekauft. Aurora beispielsweise hält die Rechte an Wasser, das einst dazu benutzt wurde, 9.600 ha Ackerland im Tal des Arkansas zu bewässern.⁵⁸

Doch die Städte in Kalifornien tätigen noch weit größere Käufe. 2003 kaufte San Diego von Bauern im nahegelegenen Imperial Valley die Jahresrechte für 247 Mio. t Wasser auf. Das war der größte Wassertransfer zwischen Stadt und Land in der US-Geschichte, und das Abkommen gilt für die nächsten 75 Jahre. 2004 hat der *Metropolitan Water District*, der 18 Mio. Menschen in Südkalifornien mit Wasser versorgt, mit Farmern über den Verkauf von jährlich 137 Mio. m³ Wasser für die nächsten 35 Jahre verhandelt. Ohne das Wasser zur Bewässerung ist das fruchtbare Land dieser Bauern nur noch Ödland. Die Bauern, die ihre Wasserrechte verkaufen, würden gern weiterhin Landwirtschaft betreiben, doch die Vertreter der Städte bieten ihnen für das Wasser

55 „China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water“, *The Economist*, 21. Juni 2004.

56 Shah et al., op. cit. Anmerkung 30.

57 Gollehon und Quinby, op. cit. Anmerkung 51; *The Water Strategist*, verschiedene Ausgaben, einsehbar unter www.waterstrategist.com; Jedidiah Brewer et al., „Water Markets in the West: Prices, Trading and Contractual Forms“, *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 07-07* (8. Februar 2007).

58 Angaben zum Arkansas-Becken aus: Joey Bunch, „Water Projects Forecast to Fall Short of Needs: Study Predicts 10% Deficit in State“, *Denver Post*, 22. Juli 2004.

weitaus mehr, als sie je verdienen könnten, wenn sie es zur Bewässerung ihrer Felder nutzen würden.⁵⁹

Die Bauern weltweit verlieren den Kampf um das Wasser: ob durch eine offene Enteignung durch den Staat, durch die Niederlage gegenüber den Städten im Wettbewerb um das Wasser oder dadurch, dass Städte einfach tiefere Brunnen bohren, als die Bauern es sich leisten können. In vielen Fällen sehen sie sich nicht nur mit sinkenden Wasserreserven konfrontiert, sondern auch noch mit dem Zusammenschrumpfen ihres Anteils an diesen sinkenden Reserven. Langsam aber sicher graben die Städte den Bauern weltweit buchstäblich das Wasser ab, während die Bauern ihr Möglichstes tun, jährlich etwa 70 Mio. Menschen mehr mit Nahrung zu versorgen.⁶⁰

DER MANGEL ÜBERSCHREITET DIE LANDESGRENZEN

Historisch gesehen war Wassermangel immer ein lokales Problem, und es war die Aufgabe der jeweiligen Regierung, Wasserangebot und -nachfrage im Gleichgewicht zu halten. Jetzt, da die Knappheit infolge des internationalen Getreidehandels zu einem grenzüberschreitenden Problem wird, ändert sich das. Da man, wie bereits erwähnt, zur Produktion von 1 t Getreide 1.000 t (1.000 m³) Wasser benötigt, ist der Import von Getreide der effizienteste Weg, Wasser zu importieren. Tatsächlich benutzen einige Länder Getreide, um ihre Wasserbilanzen auszugleichen, denn im Grunde genommen ist der Handel mit Termingeschäften für Getreide ein Handel mit Termingeschäften für Wasser.⁶¹

Hinter China und Indien rangieren weitere Länder mit großen Wasserdefiziten – Algerien, Ägypten, der Iran, Mexiko und Pakistan. Drei von ihnen – Algerien, Ägypten und Mexiko – importieren bereits einen Großteil ihres Getreides, und angesichts der Tatsache, dass seine Bevölkerungszahl bereits so groß ist, dass die Wasserkapazitäten kaum mehr ausreichen, wird wohl auch Pakistan bald dazu übergehen, Getreide auf dem Weltmarkt aufzukaufen.⁶²

Der Nahe Osten und Nordafrika – von Marokko im Westen bis zum Iran im Osten – haben sich zum weltweit am schnellsten wachsenden Importmarkt für Getreide entwickelt. Die wachsende Nachfrage nach Getreide ist einerseits auf die schnell anwachsende Bevölkerung und andererseits auf den wachsenden Wohlstand zurückzuführen, der größtenteils auf den Erdölexporten basiert. Da praktisch jedes Land in dieser Region im Bezug auf die Wasserversorgung bereits an seine Grenzen stößt, kann die wachsende Wassernachfrage aus den Städten nur dadurch befriedigt werden, dass die Landwirtschaft weniger Wasser zur Bewässerung erhält.⁶³

59 Dean Murphy, „Pact in West Will Send Farms' Water to Cities“, *New York Times*, 17. Oktober 2003; Tim Molloy, „California Water District Approves Plan to Pay Farmers for Irrigation Water“, *Associated Press*, 13. Mai 2004.

60 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1.

61 FAO, op. cit. Anmerkung 10.

62 Angaben zum Getreide aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

63 Angaben zum Getreide aus: USDA, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: diverse Jahrgänge).

Ägypten mit seinen etwa 75 Mio. Einwohnern ist in den letzten Jahren zu einem der größten Importeure von Weizen geworden und konkurriert heute mit Japan – einst der führende Weizenimporteur weltweit – um den ersten Platz. Das Land importiert inzwischen 40 % seines Gesamtbedarfs an Getreide und diese Zahl steigt stetig, da der Bedarf der weiter anwachsenden Bevölkerung durch die Getreideernte an den Wassern des Nil nicht mehr gedeckt werden kann. Und auch Algerien mit seinen 34 Mio. Einwohnern importiert bereits mehr als die Hälfte seines Getreidebedarfs.⁶⁴

Insgesamt entsprach die Wassermenge, die zur Produktion des Getreides und anderer im vergangenen Jahr in den Nahen Osten und Nordafrika importierter landwirtschaftlicher Produkte benötigt wurde, ungefähr der Wassermenge, die dem Nil jährlich bei Assuan entzogen wird. Im Grunde kann man sich das Wasserdefizit der Region als einen zweiten Nil vorstellen, der in Form von importierten Lebensmitteln in die Region fließt.⁶⁵

Es wird oft behauptet, in Zukunft würden die Kriege im Nahen Osten eher um Wasser als um Erdöl geführt werden, doch der Wettbewerb um das Wasser findet auf dem Weltmarkt für Getreide statt. Und in diesem Wettbewerb werden nicht notwendigerweise die militärisch stärksten Länder die besten Chancen haben, sondern die finanziell stärksten.

Um zu wissen, wo der Bedarf für Getreideimporte in Zukunft am höchsten sein wird, muss man sich anschauen, wo sich heute schon Wasserdefizite entwickeln. Bisher waren es die eher kleineren Länder, die einen Großteil ihres Getreides importieren mussten. Doch jetzt sehen wir die rasant anwachsenden Wasserdefizite in China und Indien, beides Länder mit mehr als 1 Mrd. Einwohnern.⁶⁶

Wie bereits angemerkt ist die Überbeanspruchung der Grundwasserleiter ein Weg zur Befriedigung des wachsenden Nahrungsmittelbedarfs, bei dem nach Erschöpfung derselben ein Rückgang der Lebensmittelproduktion praktisch garantiert ist. Viele Länder schaffen momentan im Grunde eine „Seifenblasenwirtschaft im Lebensmittelbereich“ – eine Wirtschaft, in der die Lebensmittelproduktion durch das ökologisch nicht mehr verträgliche Abpumpen des Grundwassers künstlich aufgeblasen wird. Doch in diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wann der Punkt erreicht sein wird, ab dem der Wassermangel sich direkt in einen Nahrungsmittelmangel verwandelt. David Seckler und seine Kollegen vom *International Water Management Institute*, der weltweit führenden Forschungsgruppe im Bereich Wasser, hat dieses Problem sehr gut zusammengefasst: „Viele der bevölkerungsreichsten Länder der Welt – China, Indien, Pakistan, Mexiko und fast alle Länder des Nahen Ostens und

64 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Angaben zum Getreide aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

65 Vergleich zum Nil aus: Postel, op. cit. Anmerkung 16, S. 77; Angaben zu Getreideimporten aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2; Berechnung basiert auf der Annahme, dass man 1.000 t Wasser benötigt, um 1 t Getreide zu produzieren, aus: FAO, op. cit. Anmerkung 10.

66 U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1; Angaben zum Getreide aus: USDA, op. cit. Anmerkung 2.

Nordafrikas – sind in den vergangenen 20 oder 30 Jahren durch das Leerpumpen ihrer Grundwasserreservoirs quasi ‚schwarz gefahren‘. Die Strafe für den falschen Umgang mit dieser wertvollen Ressource wird nun fällig, und es ist nicht übertrieben zu sagen, dass die Folgen für diese Länder – und angesichts ihrer Bedeutung die Folgen für die ganze Welt – katastrophal sein könnten.⁶⁷

Da sich die weltweite Getreideernte zwischen 1950 und 2000 dank der Ausweitung der Bewässerung verdreifacht hat, ist es nicht überraschend, dass die Wasserverluste nun zu einem Absinken der Ernten führen können. Beim Wasser zur Bewässerung befinden sich viele Länder im klassischen Modus der Überbeanspruchung und des anschließenden Rückgangs. Wenn die Länder, die ihre Reserven überbeanspruchen, nicht schnellstmöglich beginnen, ihren Wasserverbrauch zu reduzieren und ihre Grundwasserspiegel zu stabilisieren, ist ein Rückgang der Lebensmittelproduktion letztlich fast unausweichlich.⁶⁸

DIE WASSERKNAPPHEIT FÜHRT ZU POLITISCHEM DRUCK

Normalerweise machen wir den Reichtum und Wohlstand eines Landes an wirtschaftlichen Faktoren fest, doch wenn es um Wasser geht, müssen wir ihn daran messen, wie viele Kubikmeter oder Tonnen Wasser jedem Einzelnen in diesem Land zur Verfügung stehen. Ein Land, in dem jeder Einwohner pro Jahr 1.700 m³ Wasser verbrauchen kann, verfügt sicher über ausreichend Wasser und ist ohne Schwierigkeiten in der Lage, den Bedarf seiner Landwirtschaft, seiner Industrie und den persönlichen Bedarf seiner Einwohner zu decken. Verfügt ein Land über weniger, stellen sich die ersten Probleme ein. Sinkt die Wassermenge, die pro Kopf zur Verfügung steht, unter 1.000 m³, so tritt bereits ein Mangel ein, und unterhalb von 500 m³ ist der Mangel bereits akut. Ab diesem Punkt spricht man davon, dass Menschen unter Wasserarmut leiden – ihnen steht nicht genügend Wasser zur Verfügung, um Lebensmittel produzieren zu können und in einigen Fällen nicht einmal genügend für grundlegende Gesundheitspflege.⁶⁹

Die Länder, die in dieser Hinsicht den stärksten Belastungen ausgesetzt sind, sind die in Nordafrika und im Nahen Osten. Die Menschen in Marokko und Ägypten haben pro Kopf und Jahr nur 1.000 m³ Wasser zur Verfügung, in Algerien, Tunesien und Libyen sind es sogar nur 500 m³. Und in einigen Ländern, darunter Saudi-Arabien, der Jemen, Kuwait und Israel, müssen die Menschen mit weniger als 300 m³ auskommen. Auch einige Länder südlich der Sahara, darunter Kenia und Ruanda, spüren die aus dem Wassermangel resultierenden Belastungen bereits deutlich.⁷⁰

67 David Seckler, David Molden und Randolph Barker, „Water Scarcity in the Twenty-First Century“, Water Brief 1 (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 1999), S. 2.

68 USDA, op. cit. Anmerkung 2; FAO, op. cit. Anmerkung 16.

69 UNDP, op. cit. Anmerkung 30, S. 135.

70 FAO, *AQUASTAT*, elektronische Datenbank unter www.fao.org/nr/aquastat, aktualisiert am 11. Februar 2003.

Obwohl die statistischen Angaben darüber, wie viel Wasser den Menschen in den drei bevölkerungsreichsten Ländern der Erde – China, Indien und den Vereinigten Staaten – pro Kopf durchschnittlich zur Verfügung steht, vermuten lassen, dass die Bewohner dieser Länder ausreichend mit Wasser versorgt sind, gibt es in diesen Ländern doch Regionen, die jetzt bereits unter akutem Wassermangel leiden. So ist in der Nordhälfte Chinas Wasser absolute Mangelware, das Gleiche gilt für den Nordwesten Indiens und für die südwestlichen Bundesstaaten der USA, von Texas bis Kalifornien.⁷¹

Obwohl die Gefahr weltweiter Wasserkonflikte sehr real ist, hat es bisher doch bemerkenswert wenige Kriege um Wasser gegeben. Derartige Spannungen wegen der Verteilung von Wasserressourcen bauen sich in der Regel eher innerhalb einer Gesellschaft auf, insbesondere wenn Wasser ohnehin bereits knapp und das Bevölkerungswachstum sehr hoch ist. In den vergangenen Jahren hat es in zahlreichen Ländern derartige Wasserkonflikte gegeben. Die häufigste Form dabei ist sicher der bereits beschriebene Wettbewerb von Bauern und Stadtbewohnern um Wasser, besonders in Ländern wie China, Indien und dem Jemen. In anderen Ländern, wie beispielsweise in Kenia, finden die Konflikte eher zwischen verschiedenen Stämmen statt, in Ländern wie Indien und China eher zwischen verschiedenen Dörfern und in wieder anderen, wie in Pakistan und teilweise in China, zwischen flussaufwärts und flussabwärts lebenden Verbrauchern. In einigen Ländern, beispielsweise in Kenia, Pakistan und China, ist es lokal sogar schon zu gewalttätigen Auseinandersetzungen über die Wasserverteilung gekommen, die zum Teil sogar Todesopfer gefordert haben.⁷²

In der ariden Provinz Belutschistan im Südwesten Pakistans sinken überall die Grundwasserspiegel, weil die durch die Zuwanderung afghanischer Flüchtlinge noch schneller wachsende Bevölkerung den Grundwasserleitern schneller das Wasser entziehen, als diese sich wieder auffüllen können. Wie bereits erwähnt ist die Situation in Quetta, der Hauptstadt der Provinz, besonders angespannt. Naser Faruqui, Forscher am kanadischen *International Development Research Centre*, beschreibt die Situation folgendermaßen: „Derzeit leben dort mehr als 1 Million Menschen, viele von ihnen Flüchtlinge aus Afghanistan, sodass die Möglichkeit, dass es wegen der Verteilung der abnehmenden Wasserressourcen zu Konfrontationen oder sogar zu einer Massenmigration heraus aus der Stadt kommt, nur allzu real ist.“⁷³

Etwas weiter westlich, im Irak, macht man sich große Sorgen, dass Dammbauten über den Euphrat in der Türkei und, wenn auch in geringerem Maße, in Syrien, dazu führen könnten, dass der Irak nicht mehr genügend Wasser

71 Durchschnittswerte für die einzelnen Länder aus: ebenda; World Resources Institute, *Annual Renewable Water Supply per Person by River Basin, 1995*, unter earthtrends.wri.org/maps_spatial, aktualisiert 2000.

72 „World Conflict Chronology“, Tabelle in: Gleick et al., op. cit. Anmerkung 11, S. 192-213; UNDP, op. cit. Anmerkung 30, S. 177f.; „At Least 14 Killed as Kenyan Tribes Clash over Scarce Water Supplies“, *Associated Press*, 25. Januar 2005; „Pakistanis Clash Over Water, 12 Hurt“, *Reuters*, 20. Juni 2006.

73 Naser I. Faruqui, „Responding to the Water Crisis in Pakistan“, *Water Resources Development*, Vol. 20, Nr. 2 (Juni 2004), S. 177-192.

zur Befriedigung der grundlegenden Bedürfnisse des Landes erhält. Die Wassermenge, die der Euphrat – einst Geburtsstätte der sumerischen Zivilisation – noch führt, wenn er im Irak ankommt, ist in den letzten Jahrzehnten bereits um etwa die Hälfte gesunken.⁷⁴

Ein weiterer Krisenherd ist Israel, hier bietet die Art und Weise, wie die Wasserressourcen zwischen Israelis und Palästinensern aufgeteilt werden, immer wieder Konfliktstoff. In einem Bericht der UN heißt es: „Nirgendwo sonst treten die Probleme in Bezug auf Kontrolle über die Wasserverteilung so deutlich zutage wie in den besetzten Gebieten“. Die Palästinenser gehören zu den Völkern, die wohl am stärksten unter Wassermangel leiden. Doch das Problem liegt nicht nur im Wassermangel an sich, die Streitigkeiten entzündeten sich auch immer wieder an der ungleichen Verteilung der Wasserressourcen. Die israelische Bevölkerung ist ungefähr doppelt so groß wie die palästinensische, erhält aber die siebenfache Wassermenge, sodass, wie auch andere bereits angemerkt haben, der Frieden in der Region auch von einer gerechteren Verteilung des Wassers in der Region abhängt. Sollte dies nicht umgesetzt werden, könnte der Friedensprozess selbst bald im Wüstensand verlaufen.⁷⁵

Wenn man einmal das Gesamtbild betrachtet, ergeben sich folgende Aussichten: Der größte Teil des prognostizierten weltweiten Bevölkerungszuwachses von fast 3 Mrd. Menschen bis zum Jahr 2050 wird auf jene Länder entfallen, in denen die Grundwasserspiegel schon jetzt absinken. Die Staaten, die durch den Wassermangel am stärksten unter Druck geraten, sind die in den ariden und semi-ariden Regionen der Welt, in denen sowohl das Bevölkerungswachstum als auch der Widerstand gegen jede Form von Familienplanung sehr hoch ist. Viele der Länder, die bereits jetzt weit oben auf der Liste der gescheiterten oder im Scheitern begriffenen Staaten stehen, wie beispielsweise der Sudan, der Irak, Somalia, der Tschad, Afghanistan, Pakistan und der Jemen, sind Staaten, in denen die Bevölkerungszahl so hoch ist, dass die Wasserreserven schon jetzt nicht mehr ausreichen, um den Bedarf zu decken. Wenn es nicht gelingt, die Bevölkerungszahlen in diesen Ländern zu stabilisieren, wird die Wassermenge, die den Menschen dort pro Kopf und Jahr zur Verfügung steht, weiter sinken, sodass die ohnehin bereits überlasteten Regierungen dieser Länder noch stärker unter Druck geraten werden.⁷⁶

Natürlich ist es beängstigend, wie stark sich der Wassermangel ausbreitet, doch wir verfügen über die Technologien, um die Effizienz im Wasserverbrauch zu erhöhen und uns so ein wenig Zeit zur Stabilisierung der Bevölkerungszahlen zu erkaufen, wobei die wichtigsten dieser Technologien die Bereiche Bewässerung sowie Wasserrecycling in der Industrie und in den Städten betreffen (siehe Kapitel 9 und 10).

74 Pete Harrison, „Iraq Calls for Water Treaty to Avert Crisis“, *Reuters*, 23. August 2007.

75 UNDP, op. cit. Anmerkung 30, S. 216.

76 Prognosen zum Bevölkerungswachstum aus: U.N. Population Division, op. cit. Anmerkung 1.