

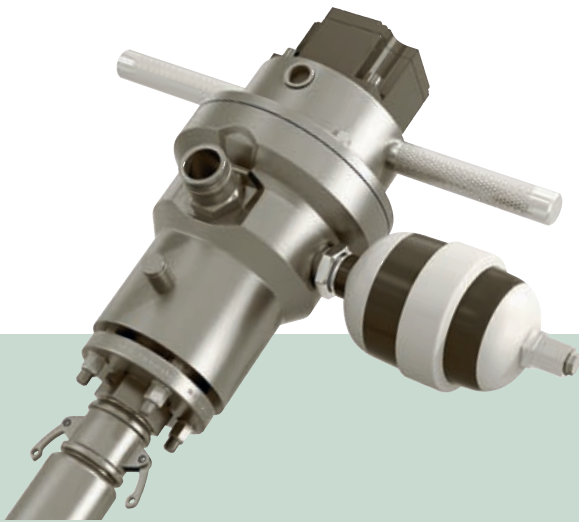
SAM Study

Zukunftsmarkt Wasser

2010

Daniel Wild
Marc-Olivier Buffle
Junwei Hafner-Cai





WAVEFRONT INJEKTIONSTECHNIK FÜR DIE GRUNDWASSERSANIERUNG

Diese innovative Technologie wird zur Grundwassersanierung bei Altlasten eingesetzt. Durch eine hohe Dispersion von Reaktionslösungen im Aquifer können die Sanierungskosten um über 40 Prozent gesenkt werden.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	5
1 WASSER – EINE GLOBALE HERAUSFORDERUNG	7
1.1 Schlüsselfaktor für die Zukunft	7
1.2 Angebot und Nachfrage	7
2 GLOBALE TRENDS BESTIMMEN DEN WASSERMARKT	14
2.1 Demographische Entwicklung	14
2.2 Überalterung der Infrastruktur	18
2.3 Steigende Ansprüche an die Wasserqualität	19
2.4 Klimawandel	22
3 INVESTITIONSMÖGLICHKEITEN	25
3.1 Verteilung und Management	30
3.2 Umfassende Wasserreinigung	32
3.3 Nachfrageeffizienz	35
3.4 Wasser und Nahrung	37
4 FALLSTUDIEN	40
4.1 China – Bergbaubedingte Kontaminierung	40
4.2 Kosten der Wasserversorgung in Indien	41
5 FAZIT: NEUE CHANCEN IM WASSERSEKTOR	45

ZUSAMMENFASSUNG



Zusammenfassung

Die Versorgung mit Wasser in ausreichender Menge und Qualität ist eine der grössten Herausforderungen unserer Zeit. In zahlreichen Ländern werden die vorhandenen Wasserreserven inzwischen derart stark übernutzt, dass die negativen Folgen nicht mehr zu übersehen sind. Vor allem Länder in trockenen Gebieten haben Schwierigkeiten, die Felder zu bewässern, die sie für die Nahrungsmittelversorgung ihrer Bevölkerung benötigen. Gleichzeitig haben nach wie vor viele Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, weil das Wasser knapp ist oder durch Siedlungs- bzw. Industrieabwasser verunreinigt wurde.

Diese Situation wird sich in den nächsten Jahren weiter verschärfen. Dabei prägen vier Megatrends die Entwicklung des Wassermarktes:

- **Die Weltbevölkerung nimmt weiter zu.** In den nächsten Jahren wird noch mehr Wasser benötigt als bisher, und zwar nicht nur zur Deckung des persönlichen Bedarfs, sondern auch zur Erzeugung von Nahrungsmitteln für die rasant wachsende Weltbevölkerung.
- In vielen Ländern ist die **Infrastruktur** zur Trinkwasserversorgung der Bevölkerung und zur Abwasserentsorgung veraltet. Kurzfristig sind deshalb grössere Investitionen notwendig, insbesondere für die Sanierung des Leitungsnetzes und der Kanalisation.
- Die Ansprüche an die **Wasserqualität** steigen. Zum einen geht es darum, in Entwicklungs- und Schwellenländern allen Menschen Zugang zu sauberem Trinkwasser zu ermöglichen. Zum anderen müssen Lösungen für neue Herausforderungen gefunden werden, die durch Mikroverunreinigungen entstehen und mit denen sich vor allem die Industrienationen konfrontiert sehen.
- Durch den **Klimawandel** verändert sich der Wasserhaushalt in vielen Regionen spürbar, was in manchen Gebieten zu einer Wasserkrise führen wird.

In den kommenden Jahren werden diese Megatrends den Druck, das vorhandene Wasser viel effizienter zu bewirtschaften, deutlich verstärken. Die dafür notwendigen Investitionen wirken sich unweigerlich auf die entsprechenden Märkte aus. Für Unternehmen, die Produkte und Dienstleistungen im Bereich Wasseraufbereitung, Wasserversorgung und Wassernutzung anbieten, ergeben sich in dieser Situation attraktive Möglichkeiten. Am meisten profitieren dabei Anbieter von nachhaltigen Lösungen. Basierend auf einer Analyse des Ist-Zustands und einer Evaluation der künftigen Marktnachfrage hat SAM vier Anlagebereiche ermittelt, die sich durch ein attraktives Wertsteigerungspotenzial auszeichnen:

- **Verteilung und Management:** Unternehmen, die in diesem Bereich tätig sind, bieten Lösungen für die Sanierung von Wasserleitungen und Kanalisation an, entwickeln Systeme für die Verteilung und Entsorgung des Wassers, agieren als Versorger oder beteiligen sich am Management der Wasserressourcen.
- **Umfassende Wasserreinigung:** Unternehmen aus diesem Bereich spielen eine wichtige Rolle bei der Aufbereitung von Trinkwasser, bei der Reinigung von Abwasser bzw. bei der Entsalzung von Meerwasser oder stellen die dazu benötigten Mess- und Kontrollsysteme zur Verfügung.
- **Nachfrageeffizienz:** Zu dieser Gruppe gehören Unternehmen, welche Produkte und Dienstleistungen anbieten, die eine effizientere Nutzung des Wassers in den Haushalten bzw. in der Industrie ermöglichen.
- **Wasser und Nahrung:** Unternehmen dieser Gruppe entwickeln Produkte, welche die Wassereffizienz verbessern und Verunreinigungen bei der Bewässerung und bei der Nahrungsmittelproduktion verringern.

Unter den sich verändernden gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen wird Nachhaltigkeit als Unternehmensstrategie zunehmend zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor. Mit der vorliegenden Studie legt SAM den Grundstein für eine attraktive und umfassende Investitionsstrategie, die gleichzeitig auch den Anforderungen an einen nachhaltigen Wassermarkt gerecht wird.

Viele Menschen haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, weil das Wasser knapp ist oder durch Siedlungs- bzw. Industrieabwasser verunreinigt wurde.

1 WASSER — EINE GLOBALE HERAUSFORDERUNG



1 Wasser – eine globale Herausforderung

1.1 SCHLÜSSELFAKTOR FÜR DIE ZUKUNFT

Wasser ist unsere Lebensgrundlage schlechthin. Für unsere persönlichen Bedürfnisse, für die Erzeugung von Nahrungsmitteln, aber auch bei der Herstellung von fast allen Gütern des täglichen Bedarfs benötigen wir Wasser. Ohne ausreichende Wasserversorgung wäre unser Leben undenkbar.

Wasser ist aber nicht nur die Grundlage des Lebens, es kann mitunter auch das Leben bedrohen: So transportiert Wasser zum Beispiel verschiedene Krankheitserreger. Weltweit leiden Millionen von Menschen an schweren Krankheiten, weil sie keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben.

Wasser ist auch ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Für die Bereitstellung, Aufbereitung und Reinigung von Wasser werden weltweit jedes Jahr mehr als USD 480 Milliarden ausgegeben. Obwohl Wasser vielerorts inzwischen zu einem knappen Gut geworden ist, spiegelt der Wasserpreis in den meisten Ländern den Wert des Wassers erst ungenügend wider.

Die wirtschaftliche Bedeutung nimmt zu

In den nächsten Jahren dürfte die wirtschaftliche Bedeutung des Wassers aus verschiedenen Gründen weiter zunehmen:

- Der weltweite Bedarf an Wasser nimmt zu. Um diesen zu decken, müssen unterschiedlichste Wasserdienstleistungen ausgebaut und effizienter gestaltet werden.
- Um die anstehenden Herausforderungen zu bewältigen, sind enorme Investitionen in die Sanierung und den Ausbau der bestehenden Infrastruktur nötig.
- Gerade für die ärmeren und schnell wachsenden Länder müssen neue Technologien zur Aufbereitung, Verteilung und Nutzung des Wassers entwickelt werden.

- Es ist unwahrscheinlich, dass Wasser auch künftig für alle Anwendungen zu den heute üblichen niedrigen Kosten zur Verfügung gestellt werden kann. Sollte sich der Preis für Wasser auf Grund von Engpässen in der Versorgung erhöhen, wird dies für alle Bereiche unseres Lebens, die wesentlich vom Wasser abhängen, einschneidende Folgen haben. Zu diesen Bereichen gehören praktisch alle Wirtschaftszweige unserer Gesellschaft, von der Landwirtschaft bis hin zur Produktion alltäglicher Konsumgüter.

Unternehmen, die diese Veränderungen früh erkennen und entsprechende Massnahmen rechtzeitig ergreifen, um die sich bietenden Chancen zu nutzen, werden im Markt besser positioniert und wirtschaftlich erfolgreicher sein.

1.2 ANGEBOT UND NACHFRAGE

Die heutige Situation der globalen Wassernutzung ist durch zwei wesentliche Aspekte geprägt:

- Einem beschränkten Angebot an Süßwasser steht eine kontinuierlich wachsende Nachfrage gegenüber.
- In vielen Ländern kann das Grundbedürfnis, ausreichend Wasser in annehmbarer Qualität zur Verfügung zu haben, nicht befriedigt werden.

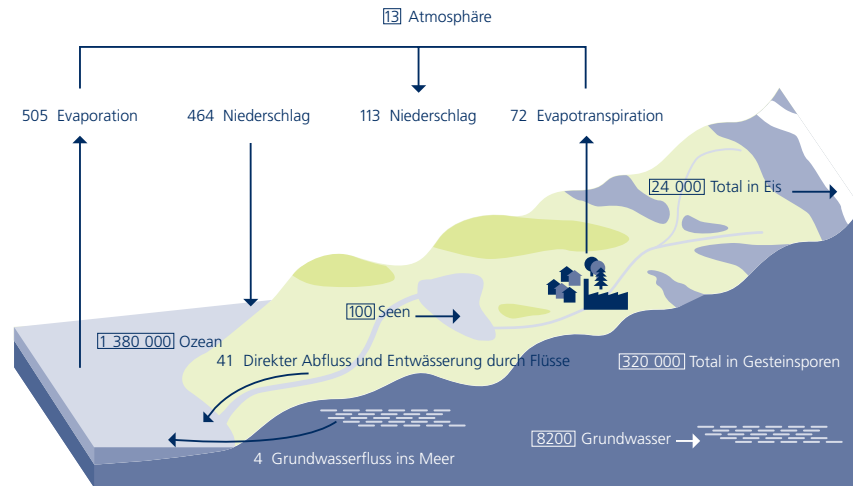
Wasservorräte sind beschränkt

Die jährliche Niederschlagsmenge auf den Kontinenten und Inseln der Erde beträgt etwa 90 000 bis 120 000 km³. Etwa zwei Drittel dieser Niederschläge gelangen über die Verdunstung wieder direkt zurück in die Atmosphäre. Von den verbleibenden 35 Prozent fließen noch einmal zwei Drittel in Fließgewässern ab und können vom Menschen nicht genutzt werden. Insgesamt stehen somit nur etwa 9 000 bis 12 000 km³ Wasser für die Trinkwasserversorgung, die Landwirtschaft und die industrielle Nutzung zur Verfügung.¹

¹ Zehnder, A.J.B.; Schertenleib, R.; Jaeger, C.: Herausforderung Wasser. EAWAG Jahresbericht, 1997.

Abbildung 1: Der globale Wasserkreislauf

Die eingerahmten Zahlen repräsentieren die Reservoirs, die übrigen die Wassermengen, die umgesetzt werden. Sämtliche Angaben in 1000 km³ pro Jahr.
 Quelle: Zehnder, A.J.B.; Schertenleib, R.; Jaeger, C.: Herausforderung Wasser. EAWAG Jahresbericht 1997.



Umrechnungstabelle

- 1 km³ = 1 Milliarde m³
- 1 m³ = 1000 l
- 1 ha = 10 000 m²

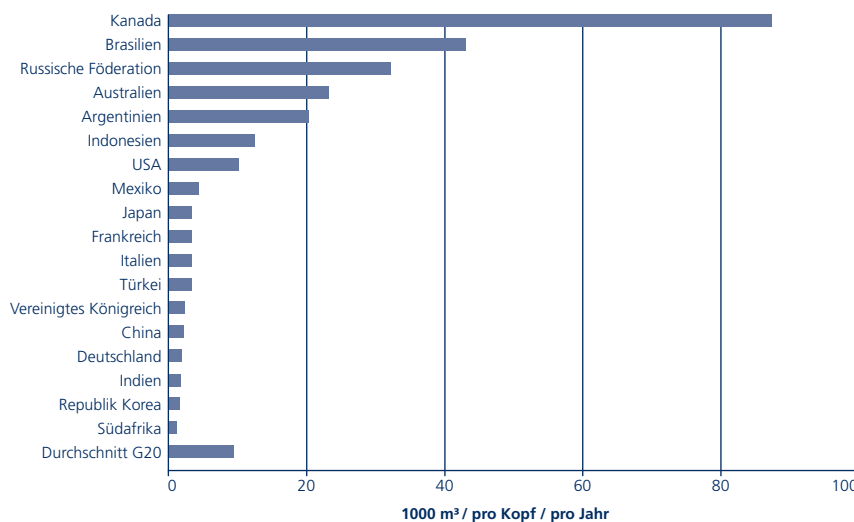
Das effektiv vorhandene nutzbare Wasser ist regional allerdings sehr ungleich verteilt.² In niederschlagsreichen Ländern wie beispielsweise der Schweiz stehen pro Person und Jahr über 7000 m³ Wasser zur Verfügung. In ariden Gebieten stehen der Bevölkerung hingegen manchmal pro Kopf und Jahr nur wenige hundert Kubikmeter zur Verfügung. Beunruhigend ist, dass die Wassermenge, die pro Person zur Verfügung steht, in zahlreichen Ländern in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat. Dies ist insbesondere in jenen Ländern kritisch, in denen nur geringe Niederschlagsmengen fallen.

Die Nachfrage steigt kontinuierlich

Die Wassernutzung lässt sich grob in die drei Bereiche Siedlungswasserwirtschaft, Landwirtschaft und industrielle Produktion unterteilen. Global gesehen werden 10 Prozent des genutzten Wassers für die Siedlungswasserwirtschaft verwendet, 70 Prozent entfallen auf die Landwirtschaft, und 20 Prozent werden von der Industrie benötigt. Dabei gibt es jedoch grosse regionale Unterschiede: In den Industrieländern wird rund die Hälfte des Wassers für industrielle Anwendungen gebraucht. In Entwicklungsländern hingegen ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von rund 80 Prozent der grösste Wasserverbraucher.

Abbildung 2: Pro-Kopf Verfügbarkeit erneuerbarer Wasserreserven

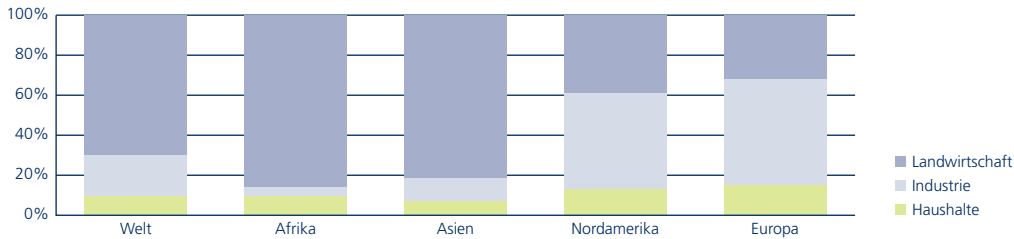
Die jährlich verfügbare Menge an erneuerbaren Trinkwasserreserven in Indien liegt unter 2000 m³ und damit deutlich unter dem Durchschnitt der G20 von 9400 m³.
 Quelle: Responsible Research: Water in China, 2010.



² UNESCO: Water – a shared responsibility. The United Nations World Water Development Report 2, 2006. www.unesco.org/water/wwap (5.10.2007).

Abbildung 3: Verwendung des Wassers in verschiedenen Regionen

Quelle: FAO: Aquastat. www.fao.org/nr/water/aquastat (5.10.2007).



Insgesamt hat der Wasserverbrauch in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Im Jahr 1900 entnahmen die Menschen dem natürlichen Kreislauf rund 770 km³ Wasser pro Jahr. Bis Mitte des 20. Jahrhunderts verdoppelte sich dieser Wert auf 1480 km³. Der heutige Verbrauch wird auf 4500 km³ geschätzt.³

Dieser Trend dürfte sich in den kommenden Jahren fortsetzen, sodass der Verbrauch im Jahr 2030 ein Niveau von über 6500 km³ erreichen wird. Der zusätzliche Bedarf ergibt sich zum einen aus der Tat-

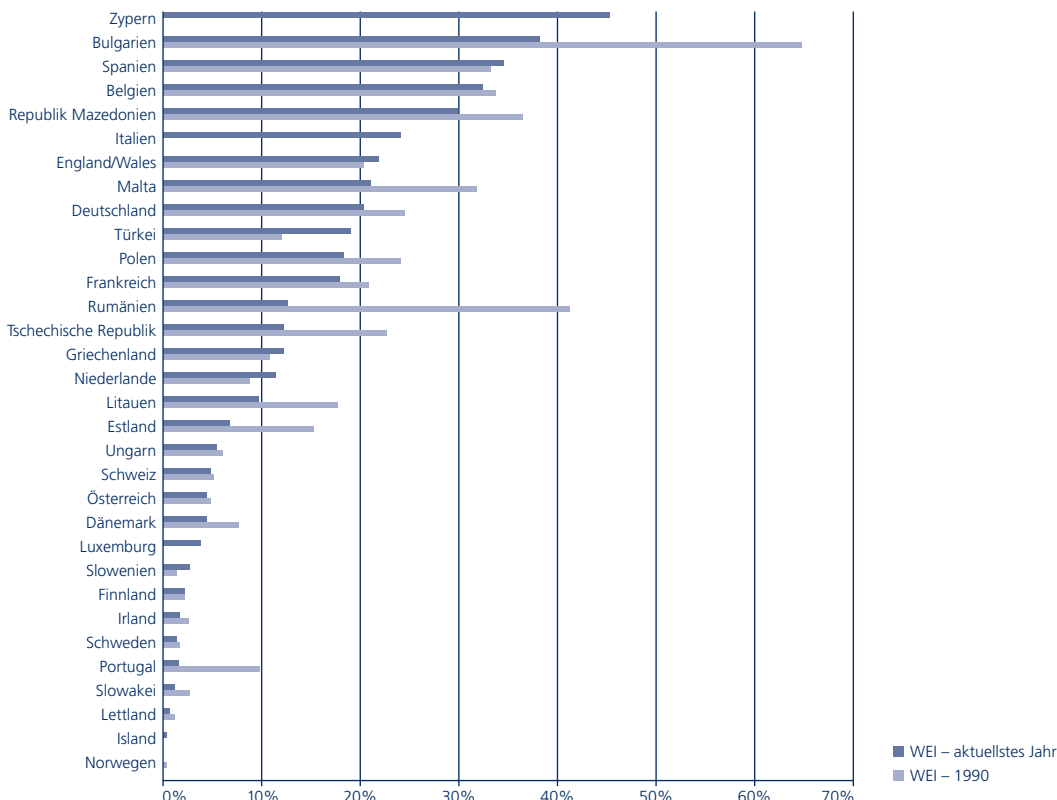
sache, dass die Weltbevölkerung weiter zunimmt; zum anderen wird mit dem steigenden Lebensstandard auch der Pro-Kopf-Verbrauch weiter wachsen.

In zahlreichen Regionen der Erde kämpfen die Menschen schon heute mit Wasserknappheit. Zu diesen Regionen gehören Südeuropa, der Maghreb, der Nahe Osten, Zentralasien, Pakistan, Südindien und Nordchina. In Amerika leiden vor allem der Mittlere Westen der USA sowie Mexiko und die Andengebiete unter knappen Wasserressourcen. Auch Ostaustralien ist stark von Dürren betroffen.

Abbildung 4: Water Exploitation Index (WEI) für Europa

Der Water Exploitation Index (WEI) gibt den Wasserverbrauch als Prozentsatz der erneuerbaren Wasserreserven an. Ein Anstieg des WEI über 20% ist ein Alarmsignal. Länder mit einem WEI von mehr als 40% leiden unter extremer Wasserknappheit.

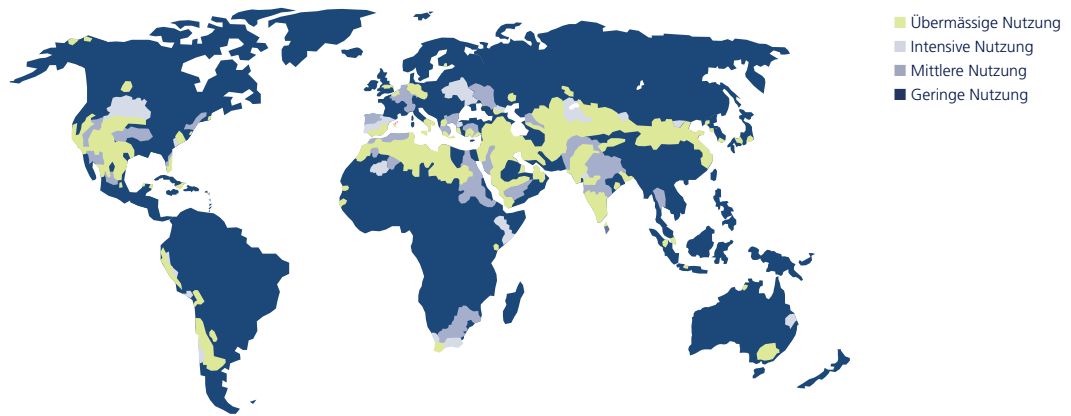
Quelle: European Environment Agency: EEA Signals 2009 Climate Change Adaptation: Water and Drought.



³ 2030 Water Resources Group: Charting our Water Future, 2009.

Abbildung 5: Nutzung der Wasservorräte in verschiedenen Regionen der Welt

Die Karte zeigt, in welchen Flusseinzugsgebieten die vorhandenen Wasservorräte durch den Menschen übernutzt werden. In diesen Gebieten ist die längerfristige Erhaltung der Ökosysteme nicht mehr gewährleistet.
 Quelle: UNDP: Human Development Report, 2006.



Länder wie Jemen, Usbekistan oder Israel verbrauchen heute mehr Wasser als auf natürlichem Wege überhaupt erneuert werden kann. Auch in China und Indien, den beiden bevölkerungsreichsten Ländern der Erde, werden die Wasservorräte intensiv genutzt.

Einzelne Länder wie Jemen, Usbekistan oder Israel verbrauchen heute mehr Wasser, als auf natürlichem Wege überhaupt erneuert werden kann. Auch in China und Indien, den beiden bevölkerungsreichsten Ländern der Erde, werden die Wasservorräte intensiv genutzt.

Die Verfügbarkeit von Wasser in einem bestimmten Land lässt sich am «Water Exploitation Index» (WEI) ablesen. Dieser Index gibt den Wasserverbrauch als Prozentsatz der jährlich erneuerbaren Wasserreserven an. Ein WEI von 20 Prozent gilt als kritische Grösse, die eine sich abzeichnende Wasserknappheit anzeigt. Neun europäische Länder – Belgien, Bulgarien, Zypern, Deutschland, Italien, Mazedo-

nien, Malta, Spanien und Grossbritannien – haben einen WEI von über 20 Prozent. Länder mit einem WEI von über 40 Prozent leiden unter extremer Wasserknappheit und nutzen ihre Reserven nicht mehr nachhaltig.

Privater Verbrauch: Wasser bringt Wohlstand

Der Durchschnittseuropäer verbraucht heute für den persönlichen Bedarf 150 bis 400 Liter Wasser pro Tag. In den USA ist der Verbrauch fast doppelt so hoch, nämlich 580 Liter pro Person und Tag. In China wiederum verbraucht ein Mensch durchschnittlich 90 Liter pro Tag. In zahlreichen Entwicklungsländern liegt der Verbrauch deutlich unter der von der FAO (Food and Agriculture Organiza-

Abbildung 6: Wasserverbrauch und Weltbevölkerung 1900 bis 2025

Vergleicht man den weltweiten Wasserverbrauch seit 1900 mit der Entwicklung der Weltbevölkerung, dann zeigt sich, dass der Wasserverbrauch insgesamt stärker als die Bevölkerung zugenommen hat.
 Quelle: FAO: Aquastat, www.fao.org/nr/water/aquastat (5.10.2007); United Nations Secretariat: The World Population Prospects, 2006.

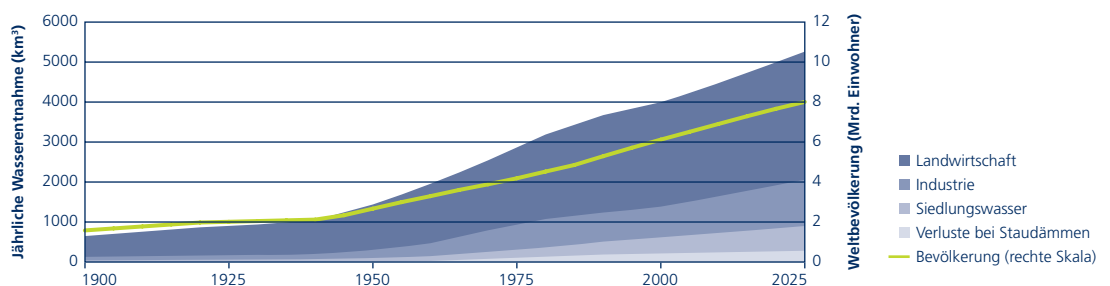
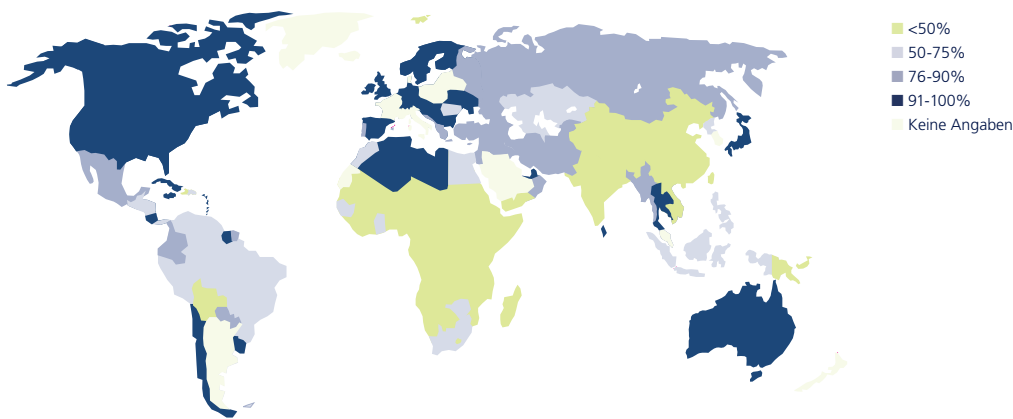


Abbildung 7: Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu sanitären Anlagen

Quelle: UNDP: Human Development Report, 2006.



tion) als kritisch angesehenen Grenze von 50 Litern täglich.⁴

In zahlreichen Ländern wird das gebrauchte Wasser nicht oder nur ungenügend gereinigt, bevor es wieder in den Wasserkreislauf zurückfliesst. Dementsprechend kämpfen diese Länder zunehmend mit Gesundheitsproblemen und unerwünschten ökologischen Folgen. Weltweit haben rund 2,4 Milliarden Menschen keinen Zugang zu angemessenen sanitären Einrichtungen. Problematisch ist die Situation vor allem in Afrika, Südost- und Zentralasien und in Teilen Südamerikas.⁴

Länder, die über eine gut funktionierende Siedlungswasserwirtschaft verfügen, haben in den letzten Jahrzehnten beträchtliche Mittel in ihre Infrastruktur investiert. In der Schweiz beträgt der spezifische Wiederbeschaffungswert der gesamten öffentlichen und privaten Kanalisation sowie aller Abwasserreinigungsanlagen knapp CHF 100 Milliarden. Umgerechnet ergibt dies CHF 13 600 pro Einwohner.⁵ Viele dieser Anlagen gelten heute jedoch als überaltert und müssen in den nächsten Jahren erneuert werden.

Landwirtschaft: der Grossverbraucher

Die Landwirtschaft verbraucht weltweit gesehen mit Abstand am meisten Wasser. Der grösste Teil davon wird für die Bewässerung eingesetzt. Ein erwachsener

Mensch braucht rund 2500 kcal, um seinen täglichen Energiebedarf zu decken. Unter optimalen Anbaubedingungen werden für die Produktion eines Kilogramms Brot, das ca. 3500 kcal enthält, rund 1000 Liter Wasser benötigt. Insgesamt sind 260 m³ Wasser nötig, um eine Person ein Jahr lang vegetarisch zu ernähren.

Wird ein Teil des Nahrungsbedarfs mit Fleisch gedeckt, steigt der Wasserverbrauch massiv an. Bei einem Fleischanteil von 20 Prozent verdoppelt sich der Wasserverbrauch für die Lebensmittelproduktion.⁶ In dieser Rechnung wird nicht berücksichtigt, dass die Nahrungsmittelproduktion in den wenigsten Fällen unter optimalen Bedingungen erfolgt. Ernteausfälle und Verluste bei der Bewässerung führen dazu, dass ein Grossteil des verwendeten Wassers verloren geht. Rechnet man diese Produktionsverluste mit ein, resultiert daraus ein Bedarf von 550 m³ Wasser pro Person und Jahr bei rein vegetarischer Ernährung.

Auf Grund der ungleichen Verteilung der Niederschläge sind nicht alle Länder in der Lage, den Nahrungsmittelbedarf ihrer Bevölkerung selbst zu decken. Sie sind daher auf Nahrungsmittelimporte angewiesen – in manchen Fällen machen diese bis zu 35 Prozent aller Importe aus. Noch kritischer wird die Situation für diese Länder, wenn die Nahrungsmittelpreise auf Grund von ungünstigen Witterungsbedingungen oder wegen der Konkurrenz

⁴ UNDP: Human Development Report, 2006.

⁵ Herlyn, A.: Status quo der Schweizer Abwasserentsorgung. Gas Wasser Abwasser 3, 171-176, 2007.

⁶ Zehnder, A.J.B.; Schertenleib, R.; Jaeger, C.: Herausforderung Wasser. EAWAG Jahresbericht, 1997.

Tabelle 1: Verstecktes Wasser in der Nahrung

Wassermenge in Litern, die zur Erzeugung eines Kilogramms des entsprechenden Nahrungsmittels aufgewendet werden muss.
 Quelle: UNESCO – IHE: <http://www.waterfootprint.org> (5.10.2007).

	Liter
Rindfleisch	15 500
Schafffleisch	6100
Schweinefleisch	4800
Ziegenfleisch	4000
Reis	3400
Soja	1800
Weizen	1300
Mais	900

Nicht alle Länder sind in der Lage, den Nahrungsmittelbedarf ihrer Bevölkerung selbst zu decken. Sie sind daher auf Nahrungsmittelimporte angewiesen – in manchen Fällen machen diese bis zu 35 Prozent aller Importe aus.

durch die Biotreibstoffproduktion in die Höhe getrieben werden. Überraschend ist vielleicht, dass die landwirtschaftlich genutzte Fläche zwischen 1960 und 2000 weltweit nur unwesentlich zugenommen hat. Der Flächenbedarf pro Kopf konnte zwischen 1960 und 2010 von rund 0,45 Hektaren auf 0,23 Hektaren gesenkt werden.

Erreicht wurde dies durch eine starke Intensivierung der Landwirtschaft. Dabei spielt neben dem Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln insbesondere die Bewässerung der Felder eine zentrale Rolle. Heute werden insgesamt 275 Millionen Hektaren Land bewässert; das entspricht 20 Prozent der gesamten bewirtschafteten Fläche.⁷

Industrie: Stabilisierung auf hohem Niveau

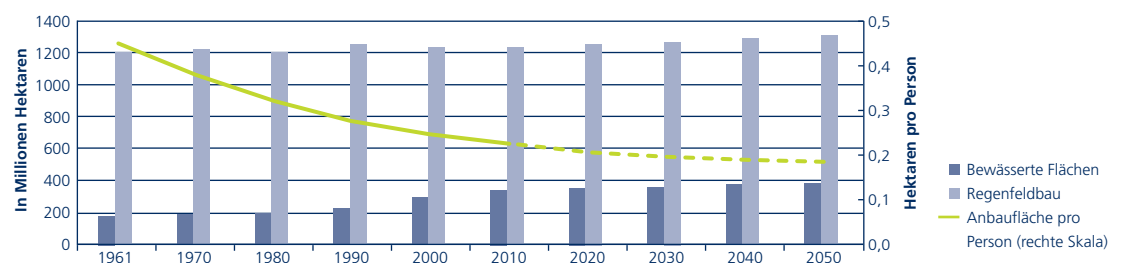
Wasser ist auch für die industrielle Produktion von zentraler Bedeutung, sei es bei der Papierproduktion oder der Reifenherstellung, bei der Stromerzeugung oder beim Rohstoffabbau. In Europa entfällt etwas mehr als die Hälfte des Wasserverbrauchs auf

die Industrie; in den USA sind es knapp unter 50 Prozent.

Im Gegensatz zur Landwirtschaft und zur Siedlungswasserwirtschaft, wo ein kontinuierlicher Anstieg des Verbrauchs beobachtet werden kann, sieht die Situation beim industriellen Wasserverbrauch etwas besser aus: Weltweit gesehen stieg der Wasserverbrauch in der Industrie von 1950 bis etwa 1990 rasant an, von ca. 150 km³ auf über 800 km³ pro Jahr.⁸ Seither nimmt der Wasserverbrauch in der Industrie weltweit zwar nach wie vor zu, doch bedeutend langsamer als in den vorhergehenden Jahrzehnten. Bis 2030 wird mit einem Anstieg des industriellen Wasserverbrauchs auf 1500 km³ pro Jahr gerechnet.⁹ Dabei stellt man in den verschiedenen Regionen grosse Unterschiede fest: In Europa und Nordamerika hat sich der industrielle Wasserverbrauch nach 1980 auf einem Niveau von rund 200 km³ pro Jahr (Europa) bzw. 300 km³ pro Jahr (Nordamerika) eingependelt. In Asien nimmt der industrielle Wasserverbrauch jedoch immer noch jährlich zu.

Abbildung 8: Entwicklung der landwirtschaftlichen Anbaufläche

Auffallend ist, dass der Flächenverbrauch pro Kopf markant gesenkt werden konnte.
 Quelle: United Nations Secretariat: World Urbanisation Prospects: The 2007 Revision Population Database; SAM.



⁷ UNESCO: Water in a Changing World. The United Nations World Water Development Report 3, 2009.

⁸ UNESCO: Water – a shared responsibility. The United Nations World Water Development Report 2, 2006. www.unesco.org/water/wwap (5.10.2007).

⁹ 2030 Water Resources Group: Charting our Water Future, 2009.

The background of the slide features a large-scale agricultural irrigation system, likely a center pivot system, with several large circular wheels visible over a lush green field. The scene is captured in a soft, hazy light, possibly during sunrise or sunset, creating a warm and atmospheric setting. The text is overlaid on the upper left portion of the image.

2 GLOBALE TRENDS BESTIMMEN DEN WASSERMARKT

2 Globale Trends bestimmen den Wassermarkt

Es kann erwartet werden, dass sich die global kritische Situation in der Bewirtschaftung der Ressource Wasser in den nächsten Jahren weiter verschärfen wird. Dabei prägen vor allem vier Trends die Entwicklung:

1. Der Bedarf an Wasser nimmt auf Grund der demographischen Entwicklung weiter zu.
2. Die vielerorts überalterte Infrastruktur muss erneuert werden.
3. Die Ansprüche an die Wasserqualität steigen.
4. Der Klimawandel führt zu Veränderungen im Wasserangebot.

2.1 DEMOGRAPHISCHE ENTWICKLUNG

Der Wasserverbrauch wird durch die demographische Entwicklung in dreierlei Hinsicht beeinflusst:

- Die Weltbevölkerung wird in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen.
- Immer mehr Menschen ziehen aus den ländlichen Regionen in die Städte.
- Der allgemeine Lebensstandard steigt weiter an, insbesondere in den beiden bevölkerungsreichsten Ländern der Erde, China und Indien.

Die Weltbevölkerung nimmt weiter zu

Die heutige Weltbevölkerung von rund 6,8 Milliarden Menschen wird in den nächsten Jahrzehnten weiter zunehmen. Die UNO geht davon aus, dass im Jahr 2050 9,2 Milliarden Menschen unseren Planeten bevölkern werden. Alleine durch diesen Zuwachs wird der Bedarf an Wasser weiter steigen. Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigen sogar, dass der Wasserverbrauch überproportional zum Bevölkerungszuwachs zunimmt. Dies hängt vor allem mit dem immer höheren Lebensstandard zusammen: So betrug 1950 der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Kopf rund 580 m³ pro Jahr; im Jahr 2009 erreichte der jährliche Pro-Kopf-

Verbrauch bereits einen Wert von 660 m³. Angesichts des steigenden Lebensstandards insbesondere in Regionen wie Asien ist eine grundsätzliche Trendwende vorerst nicht absehbar.

Immer mehr Menschen leben in Städten

Parallel zum raschen Anstieg der Bevölkerungszahl ist eine zunehmende Urbanisierung festzustellen. Immer mehr Menschen ziehen aus den ländlichen Regionen in die Städte. Verantwortlich dafür ist oft eine schlechtere oder als schlechter empfundene Beschäftigungslage auf dem Land. Die Landflucht zeigt sich auch deutlich in der Zahl der Millionenstädte: Im Jahr 1950 gab es erst 86 Städte mit mehr als 1 Million Einwohnern; zwischen 2000 und 2007 stieg die Zahl der Millionenstädte von 387 auf 431.

Vor allem in Asien, Afrika und Lateinamerika nimmt die Zahl der grossen Städte rasant zu. Dabei steigt nicht nur die Zahl, sondern auch die Grösse der Städte: Die 100 grössten Städte der Welt wiesen im Jahr 2007 eine durchschnittliche Einwohnerzahl von über 7 Millionen Menschen auf.

Die UNO geht in ihren Prognosen davon aus, dass im Jahr 2030 knapp 60 Prozent aller Menschen in urbanen Gebieten leben werden. Heute beträgt der Anteil etwa 50 Prozent, 1950 waren es 29 Prozent. Das schnelle Wachstum der Städte stellt für den Wassersektor eine enorme Herausforderung dar. Der Bedarf an Wasserdienstleistungen nimmt rasant zu. Insbesondere gilt dies für die Abwasserreinigung. Der Ausbau des Abwassersystems erfordert in den nächsten Jahren beträchtliche Investitionen. Wenn die Millenniumsziele (MDG) der UNO bis 2015 erreicht werden sollen, müssen in den nächsten 5 Jahren etwa 880 Millionen mehr Menschen Zugang zu besseren Trinkwasserquellen und

Tabelle 2: Demographische Entwicklung und Urbanisierung der Weltbevölkerung

Quelle: UN Population Division Department of Economic and Social Affairs: The Urban Agglomerations 2007; SAM.

Anzahl Millionenstädte	1950	2000	2007
Welt	86	387	431
Afrika	2	35	42
Asien	31	194	218
Europa	30	62	63
Lateinamerika	7	49	54
Nordamerika	14	41	46
Ozeanien	2	6	8
Durchschnittliche Grösse der 100 grössten Städte der Welt (1000 Einwohner)	2200	6300	7000
% der Bevölkerung in urbanen Gebieten	29	47	50
Weltbevölkerung (Mio. Einwohner)	2530	6125	6600

rund weitere 1,4 Milliarden Menschen Zugang zu angemessenen sanitären Einrichtungen erhalten.¹⁰

Umsetzung der Trinkwasservorgaben auf gutem Wege

Die Umsetzung der MDG-Trinkwasservorgaben scheint gut voranzuschreiten. Allerdings stehen einige Länder, vor allem im Afrika südlich der Sahara, vor gewaltigen Herausforderungen. Während die Wasserversorgungsziele erreichbar scheinen, dürften die MDG-Ziele zur sanitären Versorgung schwer umzusetzen sein.

Der Bedarf an Nahrungsmitteln steigt

Der Anstieg der Weltbevölkerung und die Verbesserung des Lebensstandards wirken sich auch auf die Nahrungsmittelproduktion aus. Die FAO geht davon aus, dass die Nachfrage nach Nahrungsmitteln im Jahre 2030 um 55 Prozent höher sein wird als 1998. Um diesen Bedarf zu decken, muss die Nahrungsmittelproduktion um 1,4 Prozent pro Jahr zunehmen. Vor allem in den Entwicklungsländern wird die Nachfrage besonders stark steigen. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft in diesen

¹⁰ United Nations: The Millennium Development Goals Report, 2009.



Die UNO geht in ihren Prognosen davon aus, dass im Jahr 2030 knapp 60 Prozent aller Menschen in urbanen Gebieten leben werden.

Ländern sollte ein Grossteil des höheren Nahrungsmittelbedarfs gedeckt werden. Die FAO rechnet damit, dass sich die landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt ausdehnen wird. Dabei dürfte die bewässerte Fläche um 20 Prozent zunehmen. Dies schlägt sich in einem um 14 Prozent höheren Wasserverbrauch nieder, was möglicherweise lokal zu Engpässen führen wird, etwa im Nahen Osten oder in Nordafrika. In diesen Regionen dürfte für die Landwirtschaft tendenziell weniger Wasser zur Verfügung stehen. Diese Länder werden sich daher gezwungen sehen, noch mehr Nahrungsmittel als heute zu importieren.

Die Ressourcen werden übernutzt

An vielen Orten der Erde zeigen sich bereits heute die Konsequenzen der Wasserübernutzung. Einst mächtige Flüsse führen nur noch einen Bruchteil der früheren Wassermenge, und die Grundwasserspiegel sinken kontinuierlich ab. Elf Länder, in denen zusammen fast die Hälfte der Weltbevölkerung lebt – darunter China, Indien, Pakistan, die USA, Israel, Ägypten, Libyen und Algerien – weisen heute eine negative Grundwasserbilanz auf.¹¹ Die Übernutzung des Wassers hat lokal dramatische Folgen:

- In der Region um die spanische Stadt Huelva sinkt der Grundwasserspiegel seit einigen Jahren kontinuierlich ab, weil viele Bauern illegal ihre Obstplantagen mit Grundwasser bewässern. Die Übernutzung bedroht unter anderem auch den Nationalpark Doñana, in dem eines der wichtigsten Feuchtgebiete Europas liegt.¹²
- In China erreicht der zweitgrösste Strom, der Gelbe Fluss, zeitweise das Meer nicht mehr, in vielen Monaten verkümmert er zu einem Rinnsal.¹³
- Im südindischen Gliedstaat Tamil Nadu hat der Ausbau der Landwirtschaft dazu geführt, dass der einst bis 300 Meter breite Kaveri-Fluss zeitweise gar kein Wasser mehr führt. Der Grundwasserspiegel sank an einigen Stellen um 300 bis 400 Meter ab.¹¹
- In den USA bekommen die Farmer im Südwesten die Übernutzung des Grundwassers zu spüren: Der Spiegel des Ogallala-Aquifers, des drittgrössten Grundwasserreservoirs der Erde, sank in den letzten Jahren um mehrere Meter ab. Dies führte dazu, dass zahlreiche vormals fruchtbare Gebiete austrockneten. Viele Farmer mussten wieder auf anspruchslosere Kulturen umstellen, die geringere Erträge abwerfen. Obwohl die bewässerte Fläche inzwischen wieder abgenommen hat,¹¹ dürfte es

¹¹ Lanz, K.: Wem gehört das Wasser?
Lars Müller Publishers, 2006.

¹² Reye, B.: Knallrote Früchte mit üblem Beigeschmack. Tages-Anzeiger, 2007.
www.tagi.ch (5.10.2007).

¹³ Den Flüssen den Weg weisen.
Neue Zürcher Zeitung, 2006.
www.nzz.ch (5.10.2007).



Tabelle 3: Grosse Wasserumleitungsprojekte

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.

Land	Projekt	Kapazität (Millionen m ³ /Tag)	Investitionskosten
Libyen	Great-Man-Made-River	6,5	USD 11 Milliarden
China	Süd-Nord-Wasserumleitung	110	USD 58 Milliarden
Spanien	Ebro-Umleitung	2,9	EUR 18 Milliarden
Kuwait	Karun-Umleitung (aus dem Iran)	0,75	USD 2 Milliarden
Jordanien	Disi-Amman-Wasserleitung	0,27	USD 950 Millionen

nur noch 20 bis 30 Jahre dauern, bis der Ogallala-Aquifer vollkommen austrocknet.

Angesichts dieser Probleme gibt es in verschiedenen Ländern Pläne, mit grossangelegten Kanalsystemen Wasser umzuleiten und so das Defizit in den trockenen Gebieten auszugleichen. In Indien etwa sollen im Rahmen des «River Linking Project» 14 Flüsse aus dem Himalaya mit den Flüssen des Südens verbunden werden. In China hat man begonnen, im Rahmen eines gigantischen Projekts Wasser aus dem Jangtse in den trockenen Norden zu leiten. Die Investitionskosten für dieses Vorhaben werden auf mehr als USD 60 Milliarden geschätzt. Und auch in Spanien gibt es Pläne, Wasser aus dem Norden in den Süden zu leiten. Gemeinsam ist diesen zahlreichen Projekten, dass sie in der Bevölkerung oft umstritten sind und schwerwiegende ökologische Konsequenzen befürchtet werden müssen.

Neue Wasserquellen werden erschlossen

Obwohl die Wasserversorgungsinfrastruktur in vielen Ländern in marodem Zustand ist und grosse Mengen an Wasser ungenutzt verloren gehen, versuchen gerade wasserarme Länder zunehmend, das Angebot an Süsswasser mit Hilfe von Entsalzungsanlagen zu steigern. Die installierte Kapazität von Entsalzungsanlagen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen.

Im Jahr 1970 wurden weltweit täglich weniger als 0,8 Millionen m³ Wasser entsalzt. Inzwischen ist diese Menge auf deutlich über 59 Millionen m³ pro Tag gestiegen (2009). Anzeichen für ein baldi-

ges Nachlassen dieses Trends gibt es nicht, da die neu installierte Kapazität beständig zunimmt. Mittlerweile sind über 14 000 Entsalzungsanlagen in Betrieb und weitere 244 in Planung oder im Bau – was einer zusätzlichen Kapazität von 9,1 Millionen m³ pro Tag entspricht.¹⁴

Ein Grund für den Boom der Entsalzungsanlagen ist der Umstand, dass die Produktionskosten in den letzten Jahren stark gesunken sind. Vor allem Anlagen, die auf dem Prinzip der Umkehrosmose basieren, produzieren heute etwa drei- bis viermal günstiger als noch vor 30 Jahren. Mit Produktionskosten von weniger als einem USD pro Kubikmeter Wasser erreichen diese Anlagen ein Preisniveau, das konventionellen Wasserquellen immer näher kommt.¹⁵

Schon heute ist Saudi-Arabien der weltweit grösste Erzeuger von entsalztem Wasser. Die Kapazität der 1420 hier betriebenen Anlagen summiert sich auf über 10 Millionen m³ pro Tag.¹⁶ Eines der grössten Projekte ist die Entsalzungsanlage in Ras Azzour mit einer Tageskapazität von 1 Million m³.

Israel baut seine Entsalzungs- und Wasserrecycling-Programme weiter aus und hat einige Projekte in der Pipeline, darunter den geplanten Kanal zur Verbindung des Roten Meeres mit dem Toten Meer. Über diesen 180 km langen, aus Tunnel- und Kanalabschnitten bestehenden Aquädukt sollen insgesamt 1,8 Milliarden m³ Meerwasser pro Jahr vom Roten Meer zum Toten Meer transportiert

Ein Grund für den Boom der Entsalzungsanlagen ist der Umstand, dass die Produktionskosten in den letzten Jahren stark gesunken sind.

¹⁴ The International Desalination & Water Reuse Quarterly industry website, http://www.desalination.biz/news/news_story.asp?id=5121 (08.11.2009).

¹⁵ Pacific Institute: Desalination, With a Grain of Salt – A California Perspective, 2006.

¹⁶ GWI: Global Water Market 2011, 2010.

werden. Davon sollen 800 Millionen m³ für die Trinkwasserversorgung in Israel, Jordanien und den Palästinensischen Autonomiegebieten entsalzt werden. Insgesamt 1 Milliarde Kubikmeter pro Jahr würde ins Tote Meer gepumpt werden, um dieses vor dem Austrocknen zu bewahren.

Neben Anlagen zur Entsalzung von Meer- und Brackwasser werden zunehmend auch Anlagen gebaut, die Abwasser so weit reinigen, dass es wiederverwendet werden kann. Der Orange County Water District und der Orange County Sanitation District in Kalifornien haben gemeinsam rund USD 481 Millionen in ein Projekt investiert, um die Infrastruktur zur Wasseraufbereitung auszubauen, eine Versalzung des Grundwassers durch eindringendes Meerwasser zu verhindern und eine 13-Meilen-Pipeline entlang des Santa Ana River zur Wiederverwertung von weitergehend gereinigtem Abwasser zu erstellen. Das weitestgehend gereinigte Abwasser wird in den Grundwasserleiter zurückgepumpt, wodurch der hydraulische Druck erhöht und eindringendes Meerwasser abgewehrt werden. Im Vergleich zum Wasserimport aus Nordkalifornien ist die Wiederverwendung zudem eine deutlich kosten- und energieeffizientere Lösung.¹⁷

2.2 ÜBERALTERUNG DER INFRASTRUKTUR

Im Gegensatz zu vielen Entwicklungsländern, in denen nach wie vor viele Menschen keinen angemessenen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben, wurden in den Industriestaaten die entsprechenden

Versorgungsnetze schon Anfang des 20. Jahrhunderts aufgebaut. vielerorts besteht inzwischen jedoch ein enormer Investitionsbedarf für Sanierung und Ersatz der veralteten Infrastruktur. Trinkwasser- und Abwasserleitungen haben eine Lebensdauer von 60 bis 80 Jahren und sind in vielen Fällen am Ende ihrer Gebrauchsdauer angelangt. Hinzu kommt, dass in etlichen Ländern die Leitungsnetze nur ungenügend unterhalten werden:

- Das US-amerikanische Trinkwasser- und Abwasserleitungsnetz wird – ähnlich wie andere Infrastrukturbauten – längst nicht so gut unterhalten, wie dies nötig wäre. Durch lecke Leitungen versickern grosse Mengen an wertvollem Trinkwasser ungenutzt. Die Stadt San Diego beispielsweise kauft jedes Jahr 300 Millionen m³ Wasser ein. Davon gehen 25 Millionen m³ ungenutzt verloren, was der Stadt Kosten von rund USD 22 Millionen verursacht.¹⁸ Im ganzen Land dürften sich die Wasserverluste auf 23 Millionen m³ pro Tag belaufen; dies entspricht dem Wasserbedarf der 10 grössten Städte des Landes.
- Die US-amerikanische Umweltbehörde EPA hat berechnet, dass sich beim Unterhalt der Anlagen zur Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung in den nächsten 20 Jahren eine enorme Finanzierungslücke ergibt: Stagnieren die Investitionen auf dem heutigen Niveau, so summiert sich der Finanzierungsbedarf bis dahin auf insgesamt USD 540 Milliarden. Selbst wenn die Investitionen jährlich real um 3 Prozent gesteigert werden, bleibt eine Lücke von USD 76 Milliarden.¹⁹

¹⁷ Groundwater Replenishment System Progress Report, 2008.

¹⁸ Davis, R.: The case of San Diego's vanishing water, 2007: <http://www.awwa.org/publications/MainStreamArticle.cfm?itemnumber=29525> (5.10.2007).

¹⁹ U.S. EPA: Clean Water and Drinking Water Infrastructure Gap Analysis Report, 2002.

Abbildung 9: Zustand der US-amerikanischen Trinkwasserleitungen

Wird das Trinkwasserleitungsnetz in einem ähnlichen Umfang unterhalten wie bisher, befindet sich im Jahr 2020 ein Grossteil der Wasserleitungen in einem schlechten Zustand.

Quelle: U.S. EPA: Clean Water and Drinking Water Infrastructure Gap Analysis Report, 2002.

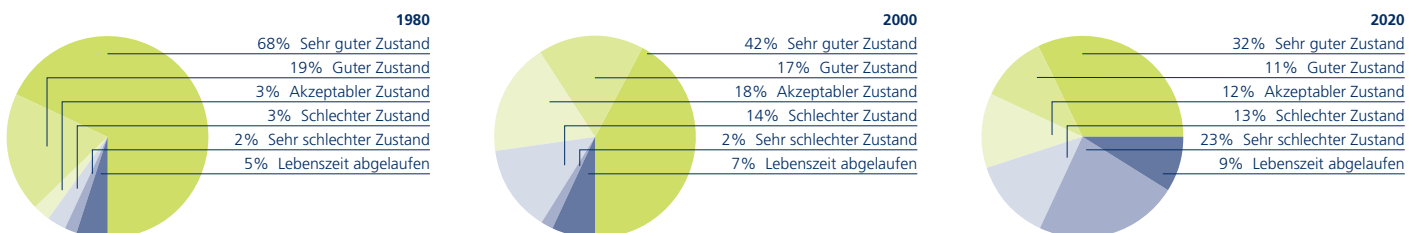
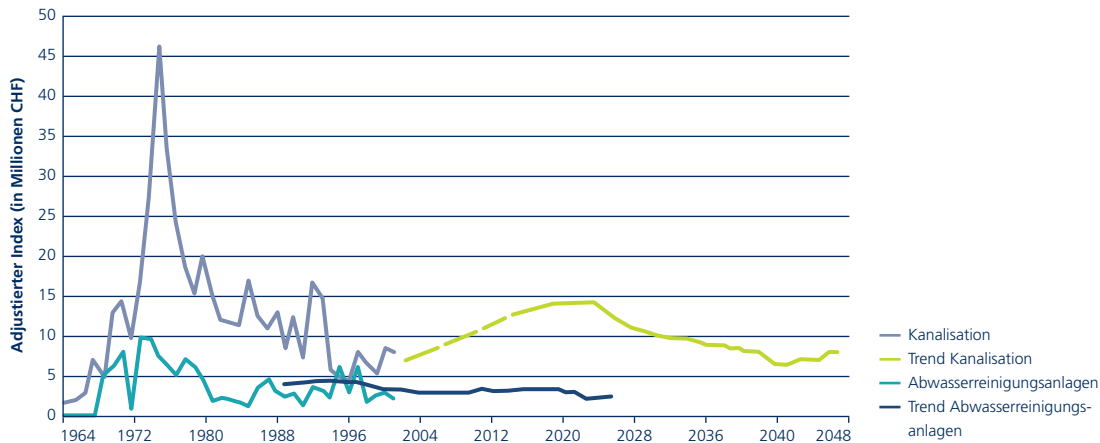


Abbildung 10: Jährliche Instandhaltungsinvestitionen im Kanton Schwyz, Schweiz

Das Kanalisationssystem im Kanton Schwyz veranschaulicht die erwarteten Investitionsausgaben für die Instandhaltung der Abwasserinfrastruktur. Die grüne Kurve bildet die erwarteten Investitionsausgaben für die Instandhaltung der bestehenden Infrastruktur ab.
 Quelle: Environmental Protection Agency, Kanton Schwyz.



- In London gehen 30 Prozent des Trinkwassers verloren, weil das veraltete Leitungsnetz an vielen Stellen leckt.²⁰ Die Netzbetreibergesellschaft Thames Water wird nun auf Druck der Regulierungsbehörde in den nächsten fünf Jahren mehr als 1500 km des veralteten Netzes erneuern. Eine Entsalzungsanlage für GBP 200 Millionen, die sich derzeit in Planung befindet, wird 15 Prozent des Süsswassers liefern, das gegenwärtig durch die lecken Leitungen verloren geht.²¹
- In Frankreich und Spanien wird das Wasser ebenfalls ineffizient genutzt: Rund 30 Prozent des Wassers gehen verloren, bevor es zum Verbraucher gelangt.²²
- Auch in der Schweiz sind kontinuierliche Arbeiten zur Sanierung des Abwassersystems erforderlich. Der grösste Teil des Kanalisationsnetzes wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts gebaut und muss in den kommenden Jahrzehnten erneuert werden.²³ Rund 23 Prozent der Kanalisation weisen heute erhebliche oder starke Schäden auf und müssen mittelfristig saniert werden.²⁴ Noch kritischer sieht die Situation im Liegenschaftsbereich aus, wo bis zu 85 Prozent der Leitungen Mängel aufweisen.²⁵

2.3 STEIGENDE ANSPRÜCHE AN DIE WASSERQUALITÄT

In vielen Ländern leidet die Bevölkerung nicht nur darunter, dass zu wenig Wasser zur Verfügung steht, sondern auch an der ungenügenden Qualität des Wassers. Weltweit haben über 1 Milliarde Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser.

Dafür sind vor allem drei Faktoren verantwortlich:

- In Schwellen- und Entwicklungsländern sind in den urbanen Regionen zahlreiche Haushalte nicht an ein richtiges Kanalisationssystem angeschlossen. Das Abwasser dieser Haushalte gelangt ungereinigt in die Umwelt und belastet so Grund- und Oberflächenwässer. Oft werden auch feste Abfälle in Gewässern entsorgt.
- Auch das Abwasser von Industrieanlagen wird in etlichen Ländern noch ungenügend gereinigt. Dies ist beispielsweise in China ein zentrales Problem.
- Dass die Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten die Nahrungsmittelproduktion erheblich steigern konnte, ist vor allem auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Dünger zurückzuführen. In vielen Regionen belasten diese Stoffe heute das Wasser und führen zur Verschmutzung des Grundwassers.

Selbst in extrem wasserarmen Ländern wird mit der kostbaren Ressource Wasser sehr nachlässig umgegangen.

²⁰ Dow Jones Newswires: SAM sees steady growth in world water sector, 2010.

²¹ Telegraph.co.uk (24.07.2007).

²² European Environment Agency: <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/> (5.10.2007).

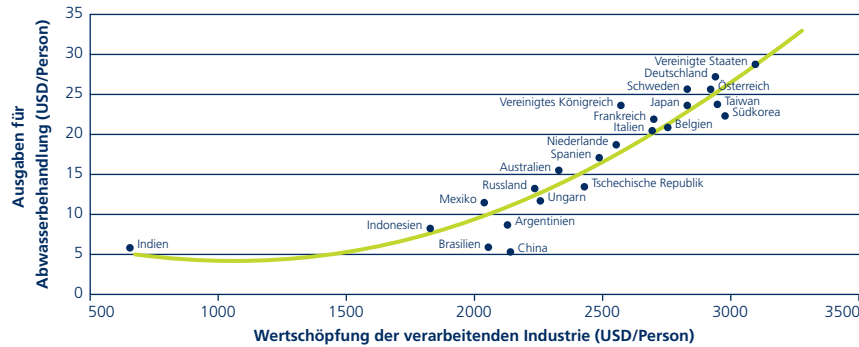
²³ Lehmann, M.: Volkswirtschaftliche Bedeutung der Siedlungswasserwirtschaft. Gas Wasser Abwasser 6/94, 1994.

²⁴ Herlyn, A.: Status quo der Schweizer Abwasserentsorgung. Gas Wasser Abwasser 3, 171-176, 2007.

²⁵ Gränicher, H. U.: Die neue VSA-Richtlinie – Baulicher Unterhalt von Abwasseranlagen. Kanalisationsforum, Bern, 2006.

Abbildung 11: Abwasserbehandlung und industrielle Wertschöpfung

Je höher die Wertschöpfung der verarbeitenden Industrie ist, desto höher sind in der Regel auch die Ausgaben für die Abwasserbehandlung.
Quelle: Nalco, Freedonia, 2006.



In China gelten über 75 Prozent der Flüsse, die durch Ballungsgebiete fließen, als für die Trinkwassergewinnung oder für die Fischerei ungeeignet.

Die Palette an möglichen Verunreinigungen ist breit: Organische Stoffe, die im Wasser abgebaut werden, entziehen lebenswichtigen Sauerstoff; durch Fäkalien gelangen Krankheitserreger und Mikroorganismen in das Wasser; aus überdüngten Landwirtschaftsflächen werden Nährstoffe ausgeschwemmt, die Flüsse und Seen belasten; Überbewässerung und übermäßige Entnahme von Grundwasser führen zur Versalzung der Böden; saurer Regen verändert den pH-Wert; Schwermetalle und toxische Verbindungen aus der industriellen Produktion vergiften das Trinkwasser; durch ungeeignete Anbaumethoden gelangen grosse Mengen an Feinpartikeln ins Wasser, wodurch die Wasserqualität ebenfalls beeinträchtigt wird.

Der Mangel an angemessenen sanitären Einrichtungen ist in infrastrukturschwachen Ländern eine der Hauptursachen für weit verbreitete Magen-Darm-Erkrankungen. Vor allem bei Kindern ist dies oft mit tödlichen Folgen verbunden. Global werden die durch verschmutztes Wasser verursachten Todesfälle auf bis zu 5 Millionen pro Jahr geschätzt. Der flächendeckende Aufbau von Abwasserentsorgungssystemen, wie sie in den Industrieländern üblich sind, dürfte in strukturschwachen Ländern innert angemessener Frist kaum möglich sein, vor allem weil die Städte in

diesen Ländern rasant wachsen. Aus diesem Grund wird auch nach anderen, einfacheren Lösungen gesucht, um das Abwasserproblem in diesen Ländern zu lösen.

Bemerkenswert ist hier, dass es einen Zusammenhang zwischen Abwasserreinigung und wirtschaftlichem Wohlergehen gibt: Vergleicht man verschiedene Länder, dann zeigt sich, dass diejenigen, die eine hohe Wertschöpfung aufweisen, pro Kopf mehr Geld für die Abwasserreinigung ausgeben als Länder mit einer geringeren Wertschöpfung.

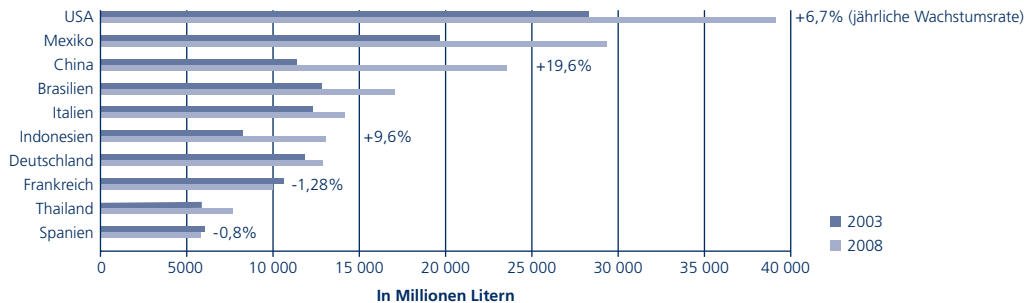
Auffallend ist bei diesem Ländervergleich, dass China vergleichsweise geringe Ausgaben für die Reinigung des Abwassers ausweist.²⁶ Wenig überraschend ist jedoch, dass sich in letzter Zeit Berichte über extrem verschmutzte Gewässer im bevölkerungsreichsten Land der Welt häufen. Viele chinesische Flüsse sind so stark verunreinigt, dass sich ihr Wasser nicht einmal für die industrielle Nutzung eignet. In China gelten über 75 Prozent der Flüsse, die durch Ballungsgebiete fließen, als für die Trinkwassergewinnung oder für die Fischerei ungeeignet. Etwa 700 Millionen Menschen trinken Wasser, das mit tierischen oder menschlichen Abfällen verunreinigt ist. Wasserverschmutzung ist die Ursache von etwa 60 000 vorzeitigen Todesfällen pro Jahr.²⁷

²⁶ Nalco Freedonia, 2006.

²⁷ Responsible Research: Water in China, 2010.

Abbildung 12: Jährlicher Verbrauch von Flaschenwasser

Quelle: CLSA Asia-Pacific Markets: Thirsty Asia 2, January 2010.



Neue Schadstoffe im Wasser

In den Industrieländern ist die Wasserqualität dank des Aufbaus einer umfassenden Wasser- und Abwasserreinigung heute weitgehend gesichert. Zunehmend sehen sich diese Länder aber mit neuen Herausforderungen konfrontiert: Untersuchungen in der Schweiz haben gezeigt, dass trotz des Baus neuer Kläranlagen weiterhin schädliche Chemikalien in die Gewässer gelangen. Vor allem bei starken Regenfällen beobachtet man bei den Ausläufen von Kläranlagen hohe Konzentrationen an toxischen Stickstoffverbindungen wie Nitrite und Ammonium, und aus der Landwirtschaft gelangen während der Ausbringungsperiode grosse Mengen an Pestiziden und Nitraten in die Gewässer.²⁸

Ein weiteres Problem besteht darin, dass immer neue Stoffe und Verbindungen in den Wasserkreislauf gelangen, die in den Kläranlagen nur ungenügend beseitigt werden können.²⁹ Zu den heiklen Substanzen gehören insbesondere endokrin wirksame Verbindungen, die negative Konsequenzen für Wasserlebewesen haben können.³⁰ Problematisch aus Sicht der Abwasserreinigung ist ferner, dass viele dieser Stoffe über den menschlichen Urin ausgeschieden werden. Mit dem Spülwasser werden diese Stoffe jedoch so stark verdünnt, dass ihre Beseitigung in der Kläranlage trotz des Einsatzes neuester Technologien erschwert wird.³¹

Das Gesundheitsbewusstsein nimmt zu

Für immer mehr Menschen in den Industrieländern ist Wasser nicht mehr einfach nur ein Grundnahrungsmittel, sondern zunehmend auch ein Lifestyleprodukt. In Deutschland beispielsweise stehen dem Verbraucher heute rund 500 verschiedene einheimische Markenwässer zur Auswahl, die sich in Herkunft und Geschmack unterscheiden. Dazu kommen unzählige weitere Mineralwässer, die aus dem Ausland importiert werden.³²

In vielen Ländern bevorzugen die Menschen aufgrund der mangelhaften Qualität des örtlichen Leitungswassers den Konsum von abgefülltem Wasser. Die Mineralwasserbranche verzeichnet seit vielen Jahren starke Wachstumsraten mit durchschnittlichen jährlichen Volumenzuwächsen von 8 Prozent in den letzten 10 Jahren, obwohl die Wachstumsrate in einigen Ländern wie den USA inzwischen nachlässt oder sogar ins Negative dreht. Zugleich steigt die Nachfrage nach abgefülltem Wasser in den Entwicklungsländern stark an, weil das verfügbare Trinkwasser oft verunreinigt und gesundheitsgefährdend ist. Von 2003 bis 2008 stieg die Nachfrage nach abgefülltem Mineralwasser in China um durchschnittlich 15,6 Prozent pro Jahr, während der Verbrauch in den USA um lediglich 6,7 Prozent zunahm.³³

²⁸ EAWAG, Dübendorf; BUWAL, Bern: Fischnetz – Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts Netzwerk Fischrückgang Schweiz, 2004.

²⁹ Wild, D.; Reinhard, M.: Biodegradation residual of 4-octylphenoxyacetic acid in laboratory columns under groundwater recharge conditions, *Environmental Science and Technology*, 33, No. 24, 4422-4426, 1999.

³⁰ Buffle, M.-O.: Treatment of Endocrine Disrupting Compounds by mean of Advanced Oxidation, EDC workshop, Montgomery Watson, London, UK, 2007.

³¹ European Environment Agency: <http://www.eea.europa.eu/themes/climate/> (5.10.2007).

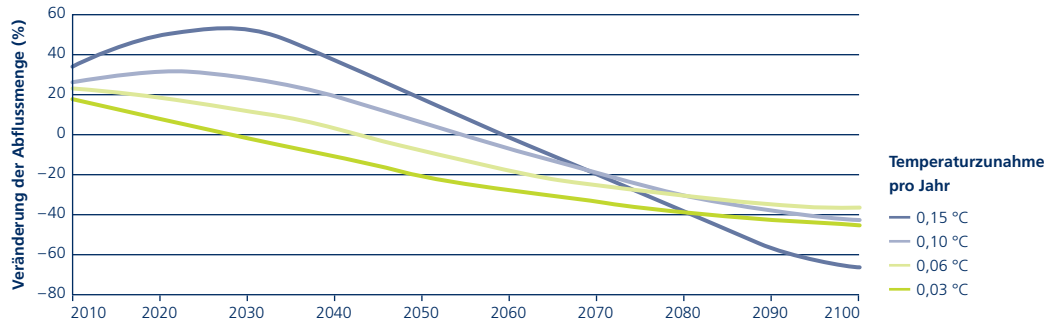
³² Informationszentrale Deutsches Mineralwasser: <http://www.mineralwasser.com/> (5.10.2007).

³³ CLSA Asia-Pacific Markets: Thirsty Asia 2, 2010.

Abbildung 13: Abflussmenge des Indus unter veränderten klimatischen Bedingungen

Je nachdem, wie schnell sich die globale Durchschnittstemperatur in den nächsten Jahren verändern wird, ergibt sich ein völlig anderes Abflussregime. Auch im Falle von drastischen Klimaschutzmassnahmen wird die Abflussmenge im Verlaufe des Jahrhunderts deutlich abnehmen.

Quelle: UNDP: Human Development Report 2006.



Der Klimawandel wird in den nächsten Jahrzehnten den Wasserhaushalt in vielen Regionen der Erde spürbar verändern.

2.4 KLIMAWANDEL

Der Klimawandel wird in den nächsten Jahrzehnten den Wasserhaushalt in vielen Regionen der Erde spürbar verändern. Das «Intergovernmental Panel on Climate Change» (IPCC)³⁴ rechnet in seinem jüngsten Bericht konkret mit folgenden Entwicklungen:

- In hohen Breiten und einigen Tropengebieten wird der durchschnittliche Jahresabfluss bis Mitte des Jahrhunderts um 10 bis 40 Prozent zunehmen.
- Es ist wahrscheinlich, dass sich die von Dürre betroffenen Gebiete noch weiter ausdehnen werden und vermehrt Wassermangel zu beklagen ist.
- Grundsätzlich muss mit einer Zunahme der Häufigkeit von schweren Niederschlagsereignissen gerechnet werden. Damit steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass Siedlungsgebiete von schweren Schäden betroffen sind.

- Die in Gletschern und Schneedecken gespeicherten Wassermengen werden im Verlaufe des kommenden Jahrhunderts abnehmen. Dadurch nimmt nach einer Phase erhöhter Abflüsse in den Regionen, die vom Schmelzwasser der grossen Gebirgsketten versorgt werden, das verfügbare Wasser ab. Besonders beunruhigend ist diese Entwicklung, weil in den betreffenden Regionen derzeit mehr als ein Sechstel der Weltbevölkerung lebt.

Regional unterschiedliche Auswirkungen

Neben diesen allgemeinen Aussagen macht das IPCC auch klare Prognosen darüber, wie sich die Klimaerwärmung in einzelnen Regionen auswirken wird:

- In Europa sind die Mittelmeerländer am stärksten vom Klimawandel betroffen. Das IPCC geht davon

³⁴ IPCC, WMO/UNEP: Climate Change 2007: Summary for Policymakers, 2007.

Der deutliche Rückgang der Gletscher am Beispiel des Grinnell Gletscher im Glacier National Park (Montana, USA). Quelle: Northern Rocky Mountain Science Center.

Bild 1: 1938
 Bild 2: 1981
 Bild 3: 1998
 Bild 4: 2006

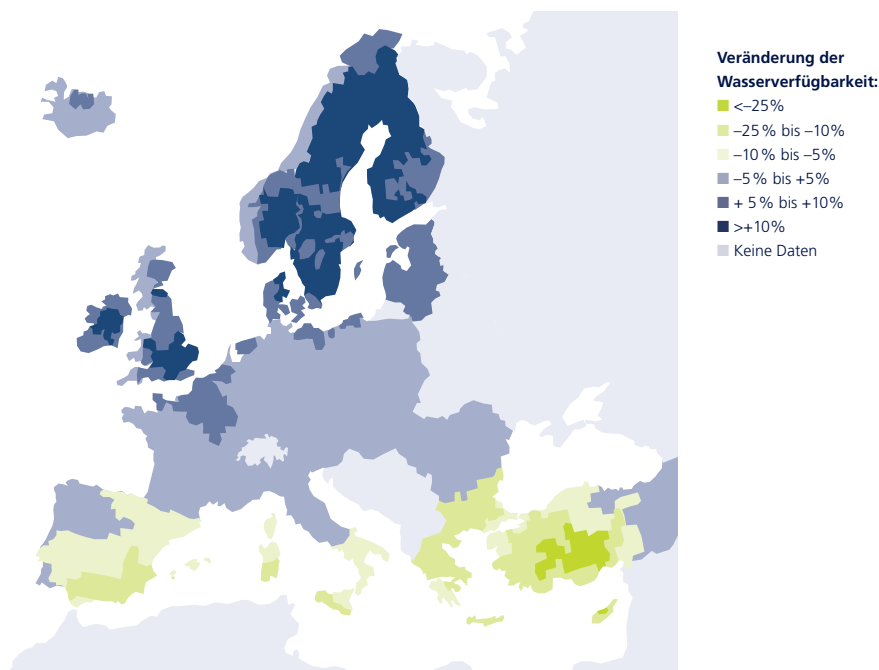


aus, dass Südeuropa generell mit schlechteren Bedingungen zu kämpfen haben wird. Dazu gehören hohe Temperaturen, extreme Trockenheit, begrenzte Wasserressourcen und damit verbunden auch ein geringeres Potenzial, Wasser als Energiequelle zu nutzen.

- In Mittel- und Osteuropa rechnet das IPCC mit abnehmenden Niederschlägen im Sommer. Dies ist insofern problematisch, als gewisse Regionen in Mittel- und Osteuropa bereits jetzt im Sommer relativ geringe Niederschlagsmengen verzeichnen.
- In Zentral-, Süd-, Ost- und Südostasien wird in den grossen Flusseinzugsgebieten ein Rückgang des verfügbaren Süsswassers prognostiziert.
- Die Probleme bei der Wasserversorgung in Süd- und Ostaustralien sowie in Neuseeland werden sich voraussichtlich bis 2030 durch abnehmende Niederschläge und Verdunstung weiter verschärfen.
- In Nordamerika dürfte vor allem der Westen von den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt betroffen sein. Durch die Erwärmung im westlichen Gebirge werden eine Verringerung der Schneedecke, eine Zunahme der Überschwemmungen im Winter sowie ein Rückgang der sommerlichen Abflussmengen und dadurch eine Verschärfung des Wettbewerbs um die übernutzten Wasserressourcen vorausgesagt.
- Auch Länder, in denen es unter den veränderten Bedingungen nicht unmittelbar zu einer Wasserknappheit kommen wird, werden die Folgen des Klimawandels spüren: So wird beispielsweise in der Schweiz als Folge der Klimaänderung im Winter und Frühjahr in tiefen Lagen mit häufigeren und teilweise verheerenden Hochwasserereignissen zu rechnen sein.³⁵ Gleichzeitig dürften aussergewöhnliche sommerliche Trockenperioden markant zunehmen.³⁶

Abbildung 14: Entwicklung der Wasserverfügbarkeit in Europa

Die Karte zeigt, in welchen Regionen auf Grund klimatischer Veränderungen im Jahr 2020 mehr bzw. weniger Wasser als heute zur Verfügung stehen wird.
Quelle: The European Environment – State and Outlook 2005.



³⁵ OcCC / ProClim: Klimaänderung und die Schweiz 2050 – Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft, 2007.

³⁶ Bundesamt für Umwelt (BAFU): Klimaänderung in der Schweiz – Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen, 2007.

3. INVESTITIONSMÖGLICHKEITEN



3 Investitionsmöglichkeiten

Angesichts der vielfältigen Herausforderungen, die im Bereich Wasserressourcen gelöst werden müssen, ergeben sich für den Investor verschiedene interessante Perspektiven. Unter Berücksichtigung der globalen Trends, die den Wassermarkt in den nächsten Jahren prägen werden, lassen sich vier Investmentbereiche ermitteln, die grosses Potenzial aufweisen:

1. Verteilung und Management
2. Umfassende Wasserreinigung
3. Nachfrageeffizienz
4. Wasser und Nahrung

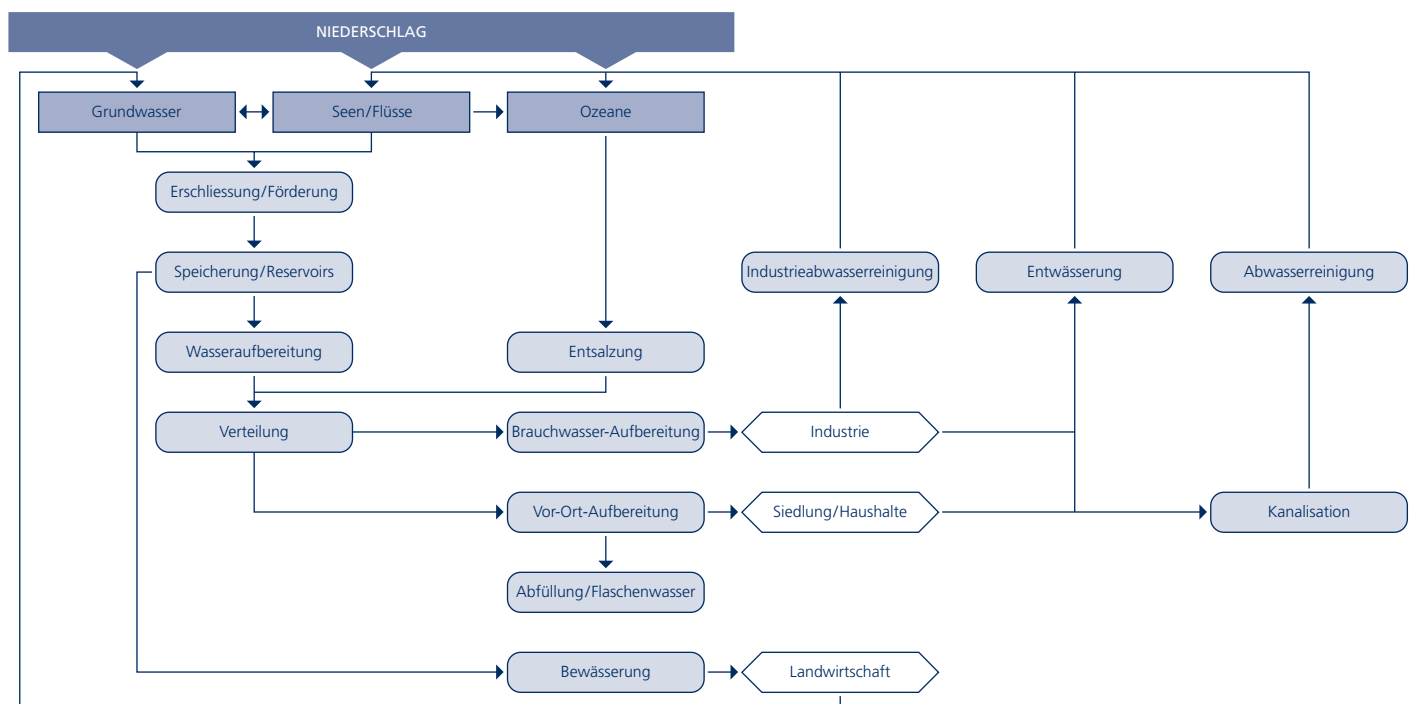
Eine erfolgreiche Investmentstrategie basiert dabei auf drei zentralen Grundsätzen: Sie folgt den Grundprinzipien der Nachhaltigkeit, sie beachtet eine Reihe allgemeiner anlagestrategischer Grundsätze, und sie berücksichtigt die gesamte Wertschöpfungskette. Dazu gehört zum Beispiel im

Falle der Wasserversorgung für Haushalte eine ganze Reihe von Faktoren: Vorhersage von Naturkatastrophen und entsprechende Schutzmassnahmen; Erschliessung, Fassung und Transport der Wasserressourcen; Aufbereitung und Desinfektion des Trinkwassers; Verteilung zu den Verbrauchern; Messung der verkauften Wassermenge; Wasserverbrauch im Haushalt; Ableitung in die Kanalisation; Reinigung des Abwassers in der Kläranlage; Wiederverwendung des Grauwassers für Zweitnutzung oder Rückleitung in ein natürliches Gewässer.

Wird die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet, erweitert sich das Spektrum an Investitionsmöglichkeiten. Dazu zählen Unternehmen, die auf den ersten Blick wenig direkten Bezug zum Thema Wasser haben mögen, indirekt aber stark mit diesem Sektor verknüpft sind, wie etwa Unternehmen aus dem Bereich der Nahrungsmittelproduktion.

Abbildung 15: Die Wertschöpfungskette des Wassers

Wertschöpfungskette des Wassers (vereinfacht). Entlang der ganzen Kette ergeben sich interessante Möglichkeiten für den Investor.
 Quelle: SAM.



Der globale Wassermarkt und die Finanzkrise

Den jüngsten Schätzungen zufolge beläuft sich das Volumen des globalen Wassermarktes im Jahr 2010 auf über USD 480 Milliarden. Der Anteil der kommunalen und industriellen Investitionen in die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung liegt bei USD 175 Milliarden.³⁷ Der Rest des Marktes entfällt auf Dienstleistungen, Engineering, Betrieb, Unterhalt und Chemikalien.

In den Jahren 2008 und 2009 hat die Finanzkrise einen dramatischen Wachstumseinbruch verursacht: Der Markt für den Bau von Wohn- und Gewerbeimmobilien ist schwächer geworden, grosse Infrastrukturprojekte wurden verschoben und die industrielle Produktion ist zurückgegangen. In diesem Umfeld ist es für Wasserunternehmen, Versorgungsunternehmen und kommunale Behörden schwieriger geworden, ihre Investitionsprojekte zu finanzieren. Die öffentliche Finanzierung von Instandhaltung und Modernisierung der Infrastruktur war zeitweise beeinträchtigt, beispielsweise durch die Schwierigkeit, Anleihen herauszugeben. Knappe Liquidität und hohe Kreditkosten zwangen viele Unternehmen, notwendige Aufrüstungen von Anlagen zu verschieben.

Weit verbreitete Arbeitsplatzsorgen machten eine Erhöhung der Wassergebühren zur Finanzierung von Infrastrukturinvestitionen zu einer politischen heiklen Angelegenheit. Zugleich wurde erkannt, dass ein Abgleiten in einen Teufelskreis aus niedrigen Wasserpreisen und einer geringen Rentabilität, schlechtem Leistungsangebot und entsprechend geringer Zahlungswilligkeit der Kunden vermieden werden musste.

Folglich hat die weltweite Rezession das Wachstum der Investitionen in die Wasserinfrastruktur geschwächt, wobei ab dem Jahr 2010 wieder eine Wachstumsrate auf Vor-Krisen-Niveau zu erwarten ist. Die anhaltende Wasserknappheit und der wachsende Druck auf die begrenzten globalen Wasserreserven bleiben die langfristigen Wachstumstreiber des Wassersektors. Trotz der Auswirkungen der

Wirtschaftskrise dürften die globalen Investitionen in den Wassersektor in den Jahren 2010 bis 2016 weiterhin mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6,2 Prozent zunehmen.

Allerdings hat die globale Finanzkrise auch eine Reihe positiver Auswirkungen. Im Rahmen ihrer zur Bekämpfung der Krise aufgelegten Konjunkturpakete setzen einige Länder gezielt auf Investitionen in die Wasserinfrastruktur. Das US-Konjunkturprogramm 2009 (American Recovery and Reinvestment Act) sieht Investitionen in Wasserversorgung und Abwasserreinigung sowie nationale Wasserprojekte im Umfang von mehr als USD 14 Milliarden vor. Viele dieser Projekte waren bereits für die kommenden Jahre vorgesehen und werden nun vorgezogen.

In ihrem 12. Fünf-Jahres-Plan (2011 bis 2015) wird die chinesische Regierung ihre Ausgaben für den Umweltschutz voraussichtlich verdoppeln. Schätzungen zufolge sind USD 450 Milliarden für Umweltschutzmassnahmen und Eindämmung von Schadstoffverbreitung vorgesehen, ein erheblicher Anteil davon für Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung. Das entspricht fast 1,5 Prozent des für den Fünf-Jahres-Zeitraum erwarteten BIP.

Im wasserarmen Kalifornien hat der Gesetzgeber ein umfassendes Paket zur Instandsetzung der Wasserinfrastruktur verabschiedet. Der Plan sieht eine umfassende Wiederherstellung des Ökosystems im Sacramento-San Joaquin River Delta vor, den Bau neuer Dämme, Projekte zur Wasserspeicherung und zur Modernisierung der Infrastruktur sowie ehrgeizige Wassersparziele und die Überwachung der Grundwassernutzung. Ebenfalls vorgesehen ist der Bau eines neuen Kanals, der Wasser vom Norden in den Süden des Bundesstaates leiten soll.

Einige Segmente des Wassermarktes werden in den nächsten zehn Jahren zwar mit Wachstumsraten von 5 bis 10 Prozent rechnen können, auf regionaler und Branchenebene wird es jedoch sehr grosse Unterschiede geben.

³⁷ GWI: Global Water Market 2011, 2010.

Regionale Unterschiede

Sehr deutlich fallen die regionalen Unterschiede aus. So versprechen die Schwellenländer angesichts ihres kräftigen Wirtschaftswachstums und des Nachholbedarfs im Bereich der Basisinfrastruktur generell eine stärkere Zunahme der Investitionen in den Wassersektor als die Industrieländer.

In einigen europäischen Märkten sowie in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara dürfte das Wachstum eher schwach ausfallen, in anderen Ländern wie den asiatischen Schwellenländern und dem Mittleren Osten/Nordafrika (MENA-Region) dagegen überdurchschnittlich hoch. Auch am amerikanischen Wassermarkt stehen die Zeichen auf Wachstum. Hier dürften die Investitionen in den Ausbau und die Modernisierung der veralteten

Infrastruktur in den nächsten Jahren ebenso zunehmen wie die Investitionen zur Deckung des steigenden Wasserbedarfs in Wassermangelgebieten mit wachsender Bevölkerung, insbesondere im Süden Kaliforniens. Der amerikanische Wassermarkt wird jedoch weiterhin stark vom öffentlichen Sektor und der Wasserpolitik beeinflusst.

Die wirtschaftliche Entwicklung im Nahen Osten ist eng mit der Gewinnung zusätzlichen Wassers durch Entsalzung verknüpft, was den Anbietern der entsprechenden Technologien und Dienstleistungen starke Wachstumsraten beschert.

Dass in Regionen mit akutem Wassermangel stärker investiert wird, verdeutlichen die Beispiele China und Australien. In Australien konzentriert

Abbildung 16: Globale Prognose für Investitionen in Wasser-, Abwasser- und Entsalzungsinfrastruktur

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.

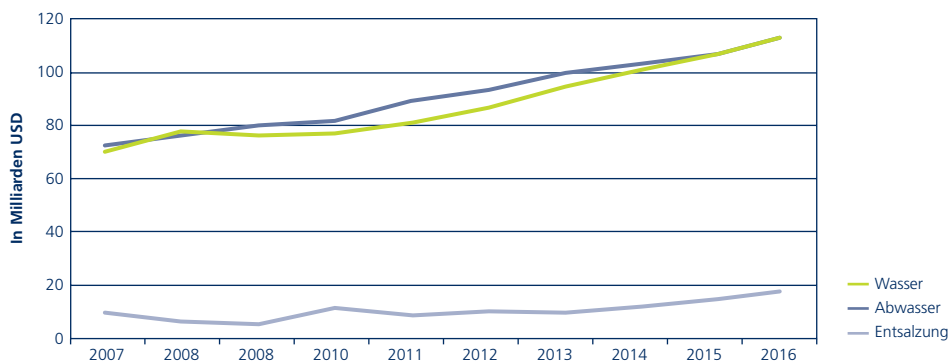
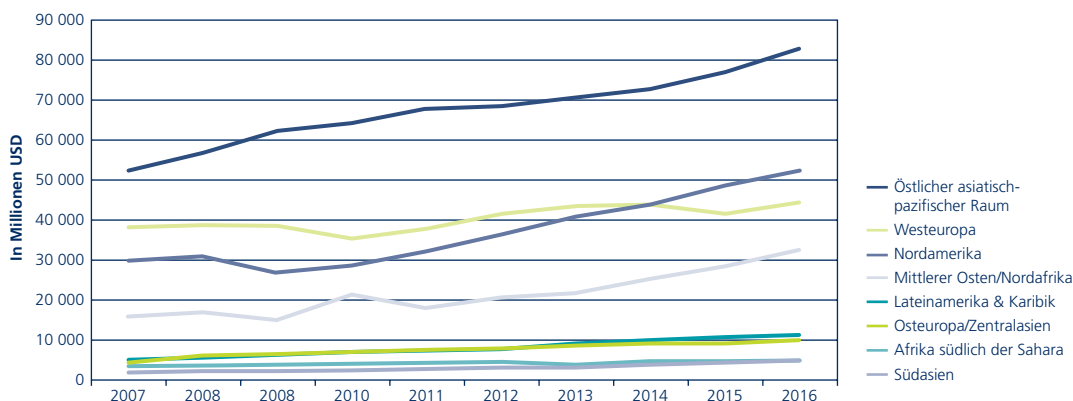


Abbildung 17: Regionale Prognose für Investitionen in Wasser- und Abwasserinfrastruktur

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.



sich die Wasserproblematik im Süden. Laut Berichten der Murray-Darling Basin Authority (MDBA) hat der Wasserzufluss zum Murray und zu seinem Hauptzufluss, dem Darling, den tiefsten Stand seit 117 Jahren erreicht. Die MDBA warnt, dass die Wasserversorgung bereits nächstes Jahr nicht mehr ausreichen könnte, um die «menschlichen Grundbedürfnisse» der eine Million starken Bevölkerung der Region Adelaide zu decken, da die Region ihr Wasser bislang zu 85 Prozent aus dem Murray-Darling-Becken bezieht. Die Investitionen der australischen Wasserversorgungsunternehmen in Wasserversorgung und Abwasseraufbereitung sind seit 2002 um 220 Prozent gestiegen.³⁸ Im Rahmen eines Regierungsprogramms sollen diese Investitionen in den kommenden neun Jahren um weitere 60 Prozent erhöht werden.

Konsolidierung des Wassermarktes

Der Wassermarkt ist heute durch eine starke Fragmentierung gekennzeichnet. So gibt es beispielsweise in der Schweiz etwa 3000 Wasserversorgungsunternehmen und 1000 Kläranlagenbetreiber. Auch in Deutschland sorgen 4833 Wasser- und 6900 Abwasserbetriebe für die Grundversorgung der Bevölkerung. Weltweit sind vermutlich mehr als 250 000 Anlagen unter sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen in Betrieb.³⁹ Auch die Zulieferindustrie ist durch eine starke Fragmentierung geprägt. Das hängt damit zusammen, dass nicht eine bestimmte Technologie den Markt dominiert und oft lokale Anbieter beliefert werden müssen. Dennoch haben sich einige globale Akteure etabliert, die in den letzten 10 Jahren ihre Aktivitäten im Wasserbereich vor allem durch die Übernahme von kleineren, spezialisierten Unternehmen ausgebaut haben.

Grössere Unternehmen versuchen, über ein weltweites Vertriebsnetz zusätzliches Wachstum zu generieren, was die Konsolidierung des Marktes unweigerlich beschleunigen wird. Auch der Umstand, dass die Gemeinden mehr und mehr dazu übergehen, Gesamtlösungen im Sinne von Public-Private-Partnership-Modellen zu wählen, dürfte die Konso-

lidierung ankurbeln. Betrachtet man die verschiedenen Beschaffungsmöglichkeiten für Anlagen zur Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung, dann zeigt sich ein differenzierteres Bild: Am geringsten ist das Wachstum bei Projekten, bei denen die Gemeinden nur für die Planung spezialisierte Unternehmen beauftragen. Das Build-Operate-Transfer-Segment (BOT) hingegen verzeichnet mit einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 13,6 Prozent ein mehr als doppelt so grosses Wachstum.³⁹ Bei diesem Modell bestellen die Gemeinden Gesamtlösungen, d.h. ein Auftragnehmer übernimmt Finanzierung, Planung, Bau und Betrieb der Anlage. Unternehmen, die in der Lage sind, das gesamte Leistungsspektrum anzubieten, haben deshalb Marktvorteile.

Neue Chancen für private Anbieter

Für die Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung sind heute in den meisten Ländern Behörden oder staatliche Unternehmen zuständig. Nur in wenigen Ländern wurden diese sensiblen Bereiche privatisiert oder in Partnerschaft mit der Privatwirtschaft organisiert. In den letzten Jahren hat jedoch die Zahl der Menschen, die in den Bereichen Trinkwasser und Abwasser von privaten Unternehmen versorgt werden, stark zugenommen. In Europa werden 44 Prozent der Bevölkerung von privaten Unternehmen versorgt, in Nordamerika sind es etwa 21 Prozent, in Südostasien 12 Prozent.⁴⁰

Weltweit tätigen heute private Betreibergesellschaften rund 19 Prozent aller Investitionen in Anlagen zur Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung. Die restlichen 81 Prozent werden von der öffentlichen Hand und staatlichen Unternehmen investiert. Dieselbe prozentuelle Verteilung gilt auch in Bezug auf die Betriebsausgaben. Der Anteil der privaten Gesellschaften dürfte sich bis zum Jahr 2016 auf knapp 30 Prozent erhöhen.³⁹

Allerdings herrscht in vielen Ländern – aus ganz unterschiedlichen Gründen – eine grundsätzliche Skepsis gegenüber privaten Wassergesellschaften. Es gibt positive wie auch negative Beispiele, mit

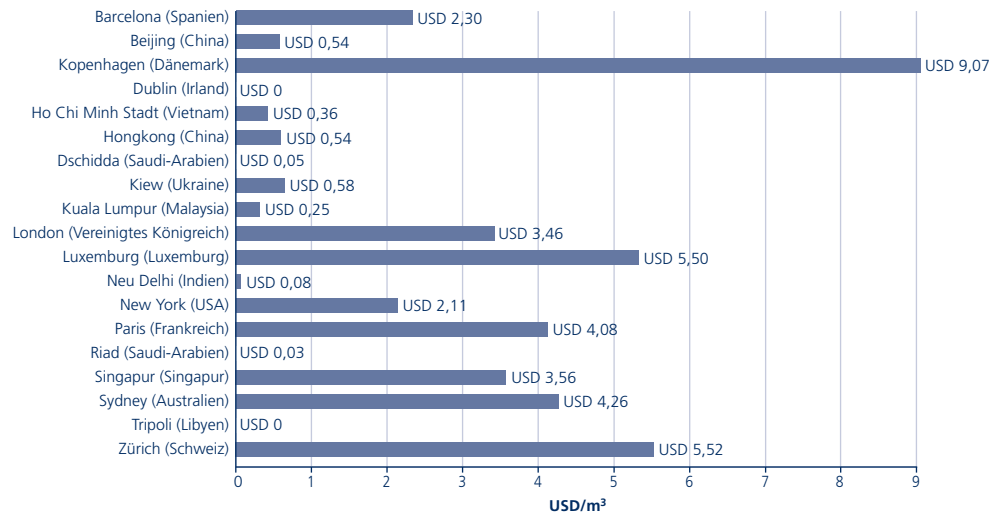
³⁸ Water Services Association of Australia: WSAA Report Card 2008-2009, 2009.

³⁹ GWI: Global Water Market 2008, 2007.

⁴⁰ Credit Suisse Research: Water, the pressure is rising, 2009.

Abbildung 18: Globale Wasser- und Abwassergebühren (kombiniert)

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.



denen diese Skepsis untermauert bzw. widerlegt werden kann. Internationale Organisationen wie die Public-Private Infrastructure Advisory Facility (PPIAF) der Weltbank bieten umfangreiche Unterstützung bei der Vorbereitung und Ausgestaltung von Vereinbarungen mit privaten Betreibern, um späteren Konflikten vorzubeugen.

Möglichkeiten für Unternehmen, sich als private Betreibergesellschaften zu etablieren, bestehen vor allem im Nahen Osten sowie in Ostasien. In diesen Regionen ist daher auch das stärkste Wachstum der privaten Investitionen zu erwarten.

Steigende Wasserpreise

Obwohl die meisten Versorger Schwierigkeiten haben, kostendeckende Wasserpreise zu erzielen, sind die Preise in den vergangenen Jahren an vielen Orten der Welt deutlich gestiegen. In den USA und im Vereinigten Königreich zum Beispiel lag die Teuerungsrate bei den Wasserpreisen in den letzten fünf Jahren 18 Prozent bzw. 27 Prozent über der Gesamtinflationrate.⁴¹

Bei den Wasserpreisen gibt es weltweit grosse Unterschiede. In Frankreich, einem relativ wasserreichen Land, kostet ein Kubikmeter Wasser ungefähr 50 Prozent mehr als in Spanien, das als wasserarm gilt. Länder wie Grossbritannien, Dänemark und Deutschland

legen Preise fest, die nicht nur die Betriebskosten, sondern auch einen Grossteil der Investitionskosten abdecken. In Ländern wie Libyen, Irland und Turkmenistan wiederum, wo die Wasserversorgung fast kostenlos ist, trägt der Steuerzahler die gesamte Finanzierungslast. In China und Indien sind die Wasserpreise gemessen am verfügbaren Einkommen sehr niedrig; dies fördert jedoch die Überbeanspruchung der Wasserreserven, eine auf lange Sicht unhaltbare Entwicklung.

Im Jahr 2009 erhöhte sich der integrierte Wasserpreis von 36 grossen und mittelgrossen Städten in China im Vorjahresvergleich um 5,5 Prozent auf CNY 2,88/m³. In den kommenden Jahren sind weitere grössere Preiserhöhungen zu erwarten, da die lokale Preisagentur bereits viele Anfragen für Preisanehebungen erhalten hat, diese jedoch noch umzusetzen sind.⁴² Die jüngsten Preisankündigungen verdeutlichen die Entschlossenheit der Regierung, die Wasserpreise zu erhöhen – ein wichtiger Faktor für die künftige Entwicklung des chinesischen Wassermarktes.

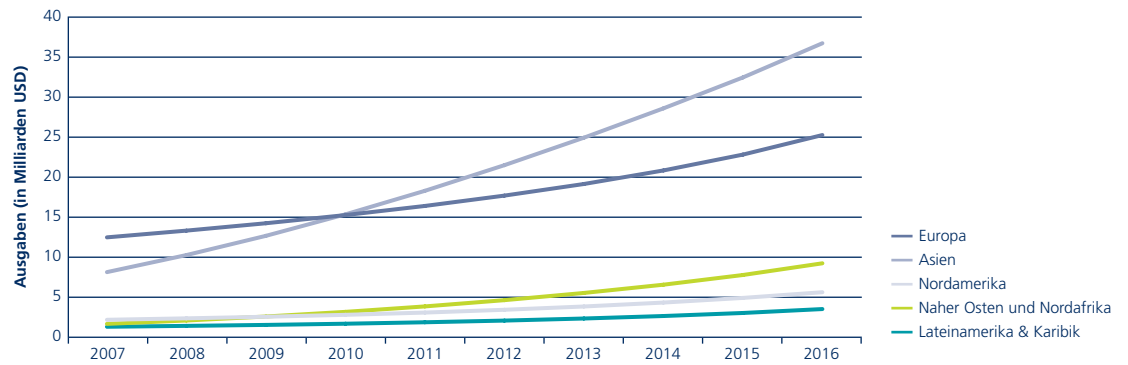
Der Bedarf an Modernisierung der bestehenden bzw. an der Errichtung neuer Versorgungsinfrastruktur nimmt zu. Zugleich hat sich der Druck, höhere Wasserqualitätsstandards zu gewährleisten, verstärkt. Beträchtlicher Kapitalbedarf in Verbindung mit

⁴¹ Credit Suisse Research: Water, the pressure is rising, 2009.

⁴² Nomura Research: Water & Environment Asia, 2010.

Abbildung 19: Entwicklung der privaten Investitionen

Ausgewiesen werden die erwarteten jährlichen Investitionsausgaben von privaten Wasserversorgern in verschiedenen Marktregionen.
 Quelle: GWI: Global Water Market 2008, 2007.



steuerpolitisch motivierten Kürzungen öffentlicher Mittel führt zu höheren Preisen. Zugleich können höhere Preise Wasserverschwendung und ineffiziente Wassernutzung eindämmen. Die Australian Water Association geht davon aus, dass sich die Preise in Australien in den nächsten fünf Jahren verdoppeln werden müssen, damit die steigenden Produktionskosten und Investitionen finanzierbar bleiben. In den vergangenen zwei Jahren sind die Wasserpreise im Schnitt um 38 Prozent gestiegen. Einige Versorgungsunternehmen wie die Phnom Penh Water Supply Authority, Manila Water und Senegalaise Des Eaux haben ihre Preise in den letzten Jahren ebenfalls deutlich erhöht.⁴³

Wo Armut und Leistbarkeit zentrale Themen sind, können Wasserpreise in abgestuften Tarifsyste men gestaltet werden. Dies ermöglicht eine Wasserver-

sorgung zu sehr geringen Preisen zur Abdeckung des Grundbedarfs von üblicherweise 30 bis 50 Litern pro Person und Tag und beugt zugleich einem übermäßigen Verbrauch vor. Abgestufte Tarifsyste me werden in Israel, Australien, Hongkong, Japan, Korea und Teilen der USA erfolgreich angewandt.

3.1 VERTEILUNG UND MANAGEMENT

Erschliessung

Um den wachsenden Bedarf an Trinkwasser zu decken, gewinnt die Erschliessung neuer Wasservor kommen stark an Bedeutung. Dabei müssen manchmal auch Aquifere in schwierigen geologi schen Verhältnissen in Betracht gezogen werden. Zum Einsatz kommen hier verschiedene moderne Bohrtechniken, mit denen man auch in grosse Tie fen vorstossen kann.

Tabelle 4: Verteilung und Management

Überblick über ausgewählte Segmente des Weltmarktes.
 Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.

	Marktvolumen 2010 (Mrd. USD)	Erwartetes jährliches Wachstum (2010-2016 CAGR)
Pumpen	20,7	6%
Ventile	5,9	5%
Rohre	36,2	6%
Rohrsanierung	28,6	5%
Ingenieure, Planung und Bau	49,7	6%
Betriebskosten Wasser	134,9	2%
Betriebskosten Abwasser	87,3	3%

⁴³ GWI: Global Water Market 2011, 2010.

Besonders bei der Fassung von neuen Wasserquellen müssen höchste Qualitätsstandards eingehalten werden. Damit eine neu erschlossene Quelle längerfristig Wasser in der gewünschten Qualität liefern kann, werden die Bohrlöcher heute mit modernen Messinstrumenten ausgerüstet, die dem Betreiber Auskunft über die hydrologische Situation im Untergrund geben. Spezialisierte Unternehmen sind heute in der Lage, bestehende Wasserquellen und die dazugehörige Infrastruktur mit modernen Überwachungsmethoden zu inspizieren und gegebenenfalls die nötigen Instandhaltungsarbeiten durchzuführen.

Ausbau der Verteilnetze

Die weltweiten jährlichen Investitionen der Versorgungsunternehmen in die Wasser- und Abwasserinfrastruktur werden aktuell auf rund USD 90 Milliarden bzw. USD 82 Milliarden geschätzt. Bis 2016 wird eine jährliche Steigerung um durchschnittlich 6,5 bzw. 5,6 Prozent prognostiziert.⁴⁴ Bei Trinkwasser wie auch Abwasser wird mehr als die Hälfte dieser Investitionen in den Ausbau von Verteilnetzen und Abwassernetzen bzw. deren Sanierung fließen. Derzeit beläuft sich das Investitionsvolumen für den Ausbau und die Sanierung von Verteilnetzen und Abwassernetzen auf rund USD 85 Milliar-

den, innerhalb der nächsten sechs Jahre soll es auf USD 120 Milliarden anwachsen. Hinzu kommen jährliche Betriebskosten für die Wasserversorgung und Abwasserreinigung in Höhe von rund USD 135 Milliarden bzw. USD 87 Milliarden. Entsprechende Dienstleister und Hersteller von Rohren, Pumpen, Ventilen und Baumaterial sowie auf den Wassermarkt spezialisierte Engineering- und Baufirmen profitieren von diesem Trend.

Ein Grossteil dieses Wachstums ist auf die Zunahme der Weltbevölkerung zurückzuführen. Da die Bevölkerung in den Entwicklungs- und Schwellenländern am schnellsten wächst, sind für diese Länder zugeschnittene kostengünstige und trotzdem effiziente Technologien gefragt. Wenn die Errichtung neuer zentraler Infrastrukturen mit der rasanten Urbanisierung nicht Schritt halten kann, bieten sich auch dezentrale Systeme für die Wasserversorgung und die Abwasserreinigung an.

Bei Bau und Instandhaltung von Rohrleitungen kommen heute unterschiedliche Verfahren zum Einsatz: Verlegung von Rohren in offener oder geschlossener Bauweise, Sanierung durch Zementmörtelaukleidung, Sanierung durch Schlauch- oder Langrohr-Relining. Gerade in städtischen Ge-

⁴⁴ GWI: Global Water Market
2011, 2010.



bieten, wo sich die meisten der sanierungsbedürftigen Anlagen befinden, sind heute zunehmend alternative Verlegungstechniken gefragt, die das Alltagsleben an der Oberfläche möglichst wenig beeinträchtigen. Neue Ansätze werden auch für die Instandhaltung der Leitungen entwickelt: Dazu gehören insbesondere Monitoring und Früherkennung von Schäden mit ferngesteuerten Kameras.

Management

In verschiedenen Regionen ist man inzwischen dazu übergegangen, die beschränkten Wasserressourcen nach einem integrierten Ansatz zu verwalten. In der Europäischen Union wurde dazu ein gemeinsames Regelwerk, die europäische Wasserrahmenrichtlinie, verabschiedet. Benötigt werden intelligente Ansätze, die eine nachhaltige Bewirtschaftung ermöglichen. Einzelne Unternehmen haben sich darauf spezialisiert, ganze Flusseinzugsgebiete und Ökosysteme zu managen. Dabei setzen sie neben traditionellen Erfassungsmethoden auch moderne Fernüberwachungs- und Geoinfor-

mationssysteme ein. Solche Managementdienstleistungen gewinnen an Bedeutung, da der Klimawandel dramatische Auswirkungen auf das Wasserangebot in vielen Regionen haben wird. Aus diesem Grund ist zu erwarten, dass in verschiedenen Flusseinzugsgebieten die Verteilung des Wassers im Sinne eines proaktiven Risikomanagements neu überdacht werden muss.

3.2 UMFASSENDE WASSERREINIGUNG

Abwasserreinigung

Der Bedarf an Abwasserreinigungsanlagen wird in den nächsten Jahren stark zunehmen. Dies gilt insbesondere für Asien: In Indien und China stellen ungereinigte industrielle und kommunale Abwässer eine ernsthafte Bedrohung für die Volksgesundheit dar. Gerade in diesen beiden Ländern sind enorme Investitionen erforderlich, damit die Abwasserreinigung und Trinkwasseraufbereitung auf einen Stand gebracht werden können, der dem wirtschaftlichen Umfeld entspricht.

Tabelle 5: Umfassende Wasserreinigung

Übersicht über ausgewählte Segmente des Weltmarktes.
 Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.

	Marktvolumen 2010 (Mrd. USD)	Erwartetes jährliches Wachstum (2010-2016 CAGR)
Zulauf/Rechen	2,9	7%
Standardausrüstung: Belüftung, Flockung; Vor-/ Nachklärung, Mixer	10,9	5%
Ultrafiltrations-/Mikrofiltrationsmembranen	0,7	18%
Umkehrosmose/Nanofiltration	0,6	18%
Membranbioreaktor	0,1	17%
Ionenaustausch/Elektrodeionisierung	0,3	15%
Desinfektion	3,0	6%
Zero Liquid Discharge	0,4	26%
Schlammbehandlung	7,1	9%
Medienfiltration	3,7	6%
Messung Steuerung/Analytik/Chemikaliendosierung	2,3	7%
Spezialsysteme	2,6	2%
Industrielle Wasserbehandlung	2,9	5%
Entsalzungsanlagen	11,0	9%

Derzeit werden in der Versorgungswirtschaft weltweit jährlich mehr als USD 165 Milliarden in Abwasserreinigung investiert und für Betriebsausgaben aufgewendet, bis 2016 dürfte dieses Volumen auf USD 220 Milliarden steigen. Die Herausforderung besteht nicht nur darin, das Abwasser nach der Reinigung wieder in die Wasserläufe zurückzuleiten, sondern es so aufzubereiten, dass es anderweitig einsetzbar ist, z.B. zur Bewässerung von Golfplätzen, Wiederanreicherung des Grundwassers oder sogar zur Wiederverwendung als Trinkwasser und für Freizeitwecke. Immer mehr Wasserrecycling-Projekte wie zum Beispiel Singapore NWater, der Western Corridor in Australien und das Orange County New Blue Water Programm in Kalifornien liefern qualitativ hochwertiges gereinigtes Wasser, das die Trinkwasserversorgung unterstützt, indem es in Wasserreservoirs eingeleitet, im Aquifer gespeichert oder direkt an Industriekunden verkauft wird.

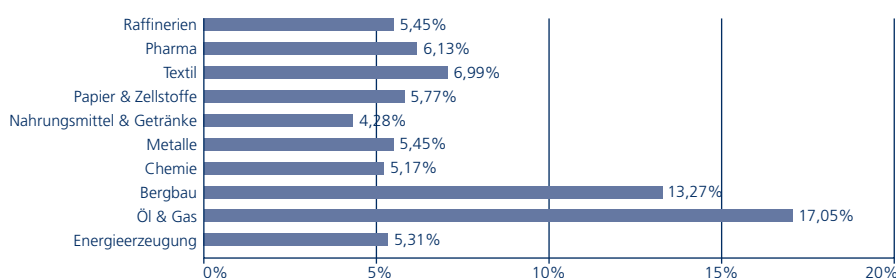
Der Markt für die Reinigung von Industrieabwässern hat in letzter Zeit einige Aufmerksamkeit erfahren, weil die Vorschriften zur Abwasserableitung immer strenger werden. Wasserrecycling und die Reinigung von Industrieabwässern entwickeln sich zu attraktiven Wachstumssegmenten für Wassertechnikunternehmen. Ein Beispiel hierfür ist der Öl- und Gassektor, dessen Ausgaben für Technologien zur Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung (von der Ausrüstung bis zu Chemikalien) in den kommenden sechs Jahren durchschnittlich jährlich um 17 Prozent ansteigen dürften. Damit ist dieser Markt der wachstumsstärkste unter allen Industriesektoren. Das gesamte Investitionsvolumen der Industrie in Wasseraufbereitungs- und Abwasserreinigungsanlagen wird für 2010 auf USD 14 Milliarden geschätzt und dürfte bis 2016 auf USD 23 Milliarden ansteigen, was einem jährlichen durchschnittlichen Wachstum von 7,5 Prozent entspricht.⁴⁵

Die täglich weltweit erzeugte Abwassermenge wird auf rund 684 Millionen m³ geschätzt, die gesamte Menge tertiär gereinigten Abwassers und hochwertigen wiederverwendeten Wassers liegt bei 28 Millionen m³ pro Tag. Prognosen zufolge dürften die Investitionen in die Wiederverwendung gereinigten Abwassers von USD 4,9 Milliarden im Jahr 2010 auf USD 8,4 Milliarden im Jahr 2016 steigen.⁴⁵

Unter den Methoden zur Reinigung von Industrieabwässern wird insbesondere den Umkehrosmoseverfahren ein starkes Wachstum vorausgesagt. Der Markt für spezielle Umkehrosmose-Membranen wird von USD 238,5 Millionen (2010) auf geschätzte USD 647,9 Millionen (2016) wachsen, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 18 Prozent entspricht.⁴⁵ Der Markt für Ultrafiltration/Mikrofiltration dürfte eine ähnlich hohe Wachstumsrate von 17 Prozent verzeichnen, wäh-

Abbildung 20: Industrielle Endverbraucher: Markt für Wasser- und Abwasserausrüstung & Chemikalien (durchschnittliches jährliches Wachstum 2010-2016)

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010; SAM.



⁴⁵ GWI: Global Water Market 2011, 2010.

rend der Zuwachs bei Standardausrüstungen wie Belüftern oder Sedimentationssystemen mit jährlich 1,6 Prozent nur gering ausfallen dürfte. Da die gesetzlichen Hürden für die Ableitung von Abwasser in vielen Industriezweigen grösser geworden sind, dürften auch Systeme zur Verminderung des Abwasservolumens wie Anlagen zur Aufkonzentrierung, Kristallisatoren und Verdampfer in den kommenden Jahren ein überdurchschnittliches Wachstum erfahren.

Zugleich entstehen laufend neue Herausforderungen. Die Verunreinigung des Wassers mit endokrinen wirksamen Substanzen ist beispielsweise ein verbreitetes Problem, dessen Lösung noch aussteht, weil konventionelle Abwasserreinigungsanlagen gegenwärtig nicht in der Lage sind, diese zu entfernen. Für diese Stoffe muss der gesamte Lebenszyklus vom Verursacher bis hin zur Rückführung in die Wasserwege neu überdacht werden. Wenn die Vermeidung dieser Art von Verschmutzung direkt beim Verursacher nicht erfolgreich ist, müssen neue hoch entwickelte Verfahren zur Abwasserreinigung wie

Ozonierung oder weitergehende Oxidation eingesetzt werden.⁴⁶

Trinkwasseraufbereitung

Die Versorgung mit sauberem Trinkwasser ist eine der Hauptaufgaben der Wasserbranche. Dabei geht es nicht nur darum, Wasser in ausreichender Menge, sondern auch in guter Qualität zu liefern. Das Wasser wird dazu auf verschiedene Weise aufbereitet: Desinfektion mit Ozon, Chlor oder Chlordioxid, Bestrahlung mit UV-Licht oder Filtration mit Membranprozessen. Für die Ozon- und UV-Behandlung bestehen grosse Wachstumspotenziale. Besonders attraktiv ist der Markt für Membransysteme, weil erwartet wird, dass sich der Umsatz im Trinkwasserbereich in 6 Jahren gegenüber heute verdreifacht.

Entsalzung

In den letzten fünf Jahren haben die weltweiten Wasserentsalzungskapazitäten um 55 Prozent zugenommen. Die installierte Kapazität dürfte im Jahr 2010 geschätzte 66 Millionen m³ Wasser pro Tag er-

Abbildung 21: Zusätzliche Kapazität durch Entsalzung oder Recycling

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.

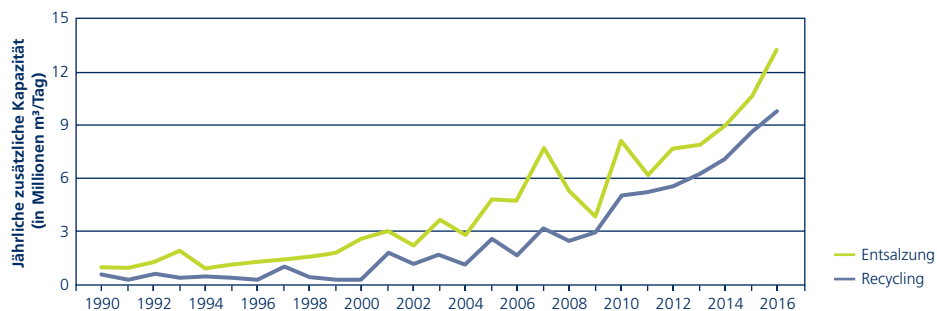
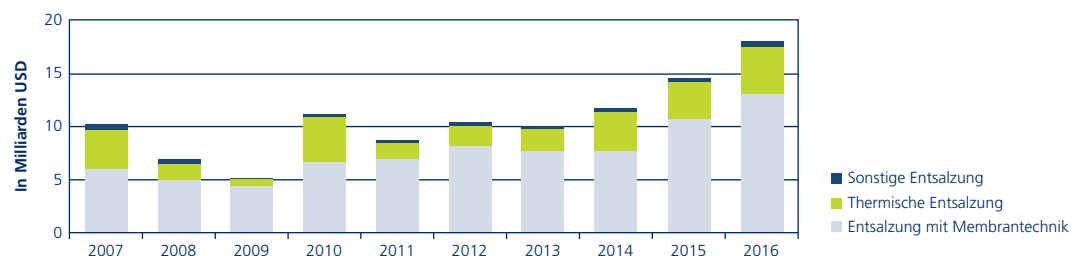


Abbildung 22: Entsalzung mit Membransystemen versus thermische Entsalzung

Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010.



⁴⁶ Buffle M.-O., et al.:

The Use of UV and Hydrogen Peroxide in Wastewater Reuse to Accomplish Multiple Treatment Objectives. IWA Wastewater Reclamation and Reuse Conference, Antwerp, Belgium, 2007.

reichen, bis 2016 dürfte das Volumen jährlich um durchschnittlich 10,5 Prozent auf 120 Millionen m³ pro Tag wachsen. Die Investitionen in Entsalzungsanlagen werden von USD 11 Milliarden (2010) auf USD 18 Milliarden (2016) zunehmen.

Interessanterweise wurden 2009 etwa USD 4 Milliarden in Entsalzungsverfahren mit Membranprozessen investiert, während nur USD 1 Milliarde in Anlagen zur thermischen Entsalzung floss. Für 2016 werden hier Investitionen in Höhe von USD 13 Milliarden bzw. USD 5 Milliarden erwartet. Insgesamt dürften sich Entsalzungsanlagen mit Membrantechnologie stärker entwickeln als Anlagen zur thermischen Entsalzung.

Die Kosten der Entsalzung sind deutlich gesunken. Vor 40 Jahren kostete die Entsalzung eines Kubikmeters Wasser noch USD 10. Modernere Entsalzungsanlagen haben diese Kosten auf deutlich unter USD 1 pro Kubikmeter gesenkt. Die Entsalzungsanlage von Ashkelon in Israel gibt beispielsweise ihre Kosten für Meerwasserentsalzung mit USD 0,53 pro m³ an, Singapur mit USD 0,49 pro m³. Prognosen zufolge dürfte die MENA-Region bis 2015 rund USD 30 Milliarden in Entsalzungsprojekte investieren und mehr als 60 Prozent der weltweiten Entsalzungsanlagen haben.⁴⁷

3.3 NACHFRAGEEFFIZIENZ

In vielen Gebieten ist Wasser heute zu einem wertvollen Gut geworden. Die effizienteste Art und Weise, eine Übernutzung der vorhandenen Wasserressourcen zu verhindern, sind Investitionen in Technologien, die eine sparsamere Wassernutzung fördern. Ziel ist dabei, die gleiche Dienstleistung

ohne Verzicht auf Komfort und Leistung mit weniger Wasser zu erbringen.

Industrie

Der Wasserverbrauch in der Industrie hat sich in den Industrieländern in den vergangenen 20 Jahren stabilisiert; der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von Brauchwasser ist im Zeitraum von 1950 bis 2000 von 927 Liter auf 450 Liter gesunken. Eine effiziente Wassernutzung kann also bei gleichzeitig solidem Wirtschaftswachstum erreicht werden. Doch trotz massiver Anstrengungen ist die Industrie in Europa und Nordamerika immer noch der grösste Wasserverbraucher. Da die Wasserreserven weiterhin schwinden, sind zusätzliche Initiativen erforderlich, um den Wasserverbrauch in der Industrie weiter zu senken.

In Asien ist die Situation besonders kritisch: Der Brauchwasserverbrauch steigt in dieser Region stetig. Hinzu kommt, dass in Ländern wie China viele Industrieunternehmen ihre Abwässer ungereinigt in die Flüsse leiten. Dadurch ist die Wasserqualität in vielen Städten dramatisch gesunken.

Die Effizienz des Wassereinsatzes in der Industrie kann durch Wiederverwendung und geschlossene Kreisläufe gesteigert werden. Dazu sind eine entsprechende Verfahrensführung und die Konditionierung des Wassers mit Chemikalien und Zusatzstoffen nötig. Durch Messung und Regelung der Durchflussraten wird der Wasserverbrauch letztlich minimiert.

Der Markt für die Aufbereitung von Brauchwasser hat heute ein Volumen von rund USD 27 Milliarden

Tabelle 6: Nachfrageeffizienz

Übersicht über ausgewählte Segmente des Weltmarktes.
 Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010; SAM.

	Marktvolumen 2010 (Mrd. USD)	Erwartetes jährliches Wachstum (2010-2016 CAGR)
Wasseruhren	2,1	7%
Hausinstallationen	14,9	15%
Chemikalien/Additive	19,5	4%

⁴⁷ DBS Vickers Securities Research.

Abbildung 23: Bewässertes Agrarland in Millionen Hektaren

Quelle: FAO; ICID; SAM.

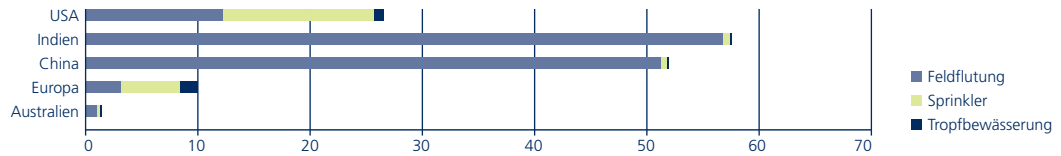
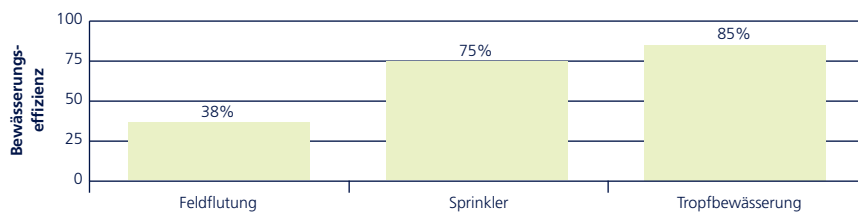


Abbildung 24: Bewässerungseffizienz

Quelle: Citigroup: Water Worries, 2009.



und dürfte bis 2016 auf rund USD 45 Milliarden wachsen. Dieser Markt schliesst die Herstellung von Anlagen, Chemikalien und Zusätze für die Wasseraufbereitung sowie die Entwicklung integrierter Lösungen ein.

Privater Konsum

Im Gegensatz zum Industriesektor, wo zumindest in Europa und Nordamerika der Verbrauch stabilisiert werden konnte, steigt der Wasserbedarf der Haushalte in den meisten Ländern nach wie vor an. Dabei verbrauchen die Einwohner der verschiedenen Länder sehr unterschiedliche Wassermengen. Dies deutet darauf hin, dass mit entsprechender Haustechnik grosse Mengen an Wasser eingespart werden könnten.

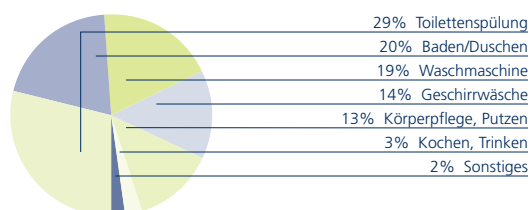
Wie gross das Potenzial ist, verdeutlicht das Beispiel Schweiz: In den letzten 25 Jahren konnte der Verbrauch pro Kopf kontinuierlich gesenkt werden. Heute braucht jeder Einwohner im Schnitt noch 160 Liter Wasser pro Tag, um den persönlichen Bedarf zu decken – das sind rund 20 Liter weniger als noch vor 20 Jahren. Ähnlich wie in anderen europäischen Ländern werden knapp 70 Prozent dieser Wassermenge für Toilettenspülung, Baden und Duschen sowie Kleiderwäsche verwendet.

Ausrüstung zur Verbesserung der Wassereffizienz in Haushalten wie wassersparende Toiletten, Durchflussmengenbegrenzer für Wasserhähne und Duschen und effiziente Sanitäranlagen bieten grosses Potenzial für Wassereinsparungen.

Abbildung 25: Verwendung des Wassers in den Schweizer Haushalten

Quelle: European Environment Agency:

<http://www.eea.europa.eu/themes/climate/> (5.10.2007).



Wassereffizienz kann auch erreicht werden, indem Wasserverluste durch undichte Stellen im Leitungsnetz, aber auch durch illegale Nutzung oder unzureichende Messungen reduziert werden. In asiatischen Städten beläuft sich der Wasserverlust («Non Revenue Water») auf 4 bis 65 Prozent.⁴⁸ Um hier Verbesserungen zu erreichen, ist eine verbrauchs-basierte Abrechnung beim Endkunden erforderlich.

⁴⁸ ADB: Asian Water Supplies, Reaching the Urban Poor, 2008.

Tabelle 7: Wasser und Nahrung

Übersicht über ausgewählte Segmente des Weltmarktes.
 Quelle: GWI: Global Water Market 2011, 2010; SAM.

	Marktvolumen 2010 (Mrd. USD)	Erwartetes jährliches Wachstum (2010-2016 CAGR)
Flaschenwasser	59	8%
Biologische Nahrungsmittel	51*	10-12%
Bewässerung	10	10-12%

* Marktvolumen 2008

Davon werden wiederum Hersteller von Wasserzählern profitieren. Moderne Wasserzähler haben Komponenten, die den Wasserverbrauch automatisch erheben und/oder elektronische Daten zum Wasserverbrauch an die Versorgungsunternehmen übermitteln.

3.4 WASSER UND NAHRUNG

Bewässerung

Die Landwirtschaft verbraucht weltweit mit Abstand am meisten Wasser, nämlich rund 70 Prozent. Heute werden rund 28 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche bewässert; mehr als die Hälfte davon befindet sich in Asien. In zahlreichen Ländern zeichnen sich inzwischen dramatische Versorgungslücken ab. In diesen Gebieten wird der Druck, die Felder effizienter zu bewässern, deutlich zunehmen.

Felder werden heute grösstenteils über Kanalsysteme oder Beregnungsanlagen bewässert. Beide Verfahren sind zwar relativ kostengünstig, aber sie sind auch äusserst ineffizient, weil ein Grossteil des Wassers ungenutzt verloren geht. Mit modernen Mikrobewässerungen könnte der Wasserverbrauch um 30 bis 70 Prozent gesenkt werden. Als positive Nebeneffekte werden damit auch die Versalzung auf den bewässerten Feldern eingedämmt und der Einsatz von Pestiziden verringert.

Diese neuen Bewässerungstechnologien sind zwar vielversprechend und wirtschaftlich; wie schnell sie sich tatsächlich durchsetzen werden, hängt letztlich

jedoch hauptsächlich von der zur Verfügung stehenden Finanzierung ab. Die Investitionen in Bewässerungsanlagen werden meist von den Bauern selbst getätigt, und die dafür verfügbaren Mittel hängen weitgehend von ihrem Einkommen ab. Entscheidend ist, welchen Preis die Bauern für das Wasser zahlen müssen und inwieweit die Behörden bereit sind, bei illegaler Wassernutzung rigoros durchzugreifen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass das derzeitige Investitionsvolumen für Bewässerungssysteme bei rund USD 10 Milliarden liegt – angesichts des hohen Anteils der Landwirtschaft am gesamten Wasserverbrauch ein überraschend niedriger Wert.

Nachhaltige Landwirtschaft

Der Weltmarkt für Bioprodukte ist im vergangenen Jahrzehnt stetig gewachsen und erreichte im Jahr 2008 ein geschätztes Volumen von USD 51 Milliarden.⁴⁹

In den USA wurden im Jahr 2008 Bio-Lebensmittel im Wert von USD 23 Milliarden verkauft; 1997 waren es noch USD 3,5 Milliarden.⁵⁰ Die wichtigsten Importmärkte für Bioprodukte bleiben weiterhin die EU, die USA und Japan.

In Asien ist die Nachfrage nach Bio-Lebensmitteln im letzten Jahrzehnt jährlich um 15 bis 20 Prozent gestiegen. Dieses nachhaltige Wachstum ist bemerkenswert, da die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens und anderer Ressourcen hier in einem scharfen Wettbewerb mit anderen Nutzungsfor-

⁴⁹ FiBL and IFOAM: The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2010.

⁵⁰ The Organic Trade Association's 2009 Organic Industry Survey.

men wie Industrie und Bau steht. Im Vergleich zu den weltweit führenden Märkten wie den USA ist der Marktanteil biologisch angebaute Lebensmittel in der Region Asien/Pazifik jedoch weiterhin gering.

Biologische oder nachhaltig produzierte Lebensmittel gewinnen nicht nur bei den Verbrauchern an Beliebtheit, sondern wirken sich auch sehr positiv auf die Wasserreserven aus. Die Verwendung umweltfreundlicherer Dünger und Pflanzenschutzmittel schützt zudem das Grundwasser und vermindert die Oberflächenerosion. Düngemittel mit langsamer Nährstoffabgabe wirken selektiv und verbessern den Ertrag. Dies ist wesentlich für nachhaltige Landwirtschaft, insbesondere in Entwicklungsländern mit wachsender Bevölkerung. Vom starken Wachstum dieses Marktes profitieren spezialisierte Anbieter.

Indien, ebenfalls ein Land mit einem ernstem Wasserproblem, verfügt über die grösste Reisanbaufläche der Welt. Versuche mit der ökologischen Reisanbaumethode «System of Rice Intensification (SRI)» zeigen, dass der Ertrag um mehr als 30 Prozent gesteigert werden kann, bei gleichzeitiger Reduktion des Wasserverbrauchs um 40 Prozent im Vergleich zum konventionellen Anbau. Die Verwendung von SRI könnte zukünftig eine wichtige Rolle spielen bei der Ernährungssicherung und dem nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Wasserressourcen. Ausserdem entsteht bei diesen ökologischen Anbaumethoden im Gegensatz zum konventionellen Anbau kein Methan, ein starkes Treibhausgas.

4 FALLSTUDIEN



4 Fallstudien

4.1 CHINA – BERGBAUBEDINGTE KONTAMINIERUNG

In China macht das Zusammentreffen verschiedener Entwicklungen die Wasserproblematik zu einer der grössten Herausforderungen des Landes im beginnenden 21. Jahrhundert: Urbanisierung und Industrialisierung, erst allmählich greifende Umweltschutzvorgaben, ein sich dem westlichen Niveau annähernder Pro-Kopf-Wasserverbrauch sowie eine Bevölkerung, die sich der gesundheitlichen Folgen von Umweltverschmutzung zunehmend bewusst wird, legen die Grundlage für eines der grössten staatlichen und privaten Investitionsprogramme in der Geschichte. Dessen Umfang wird für die nächsten 20 Jahre auf USD 1,2 Billionen geschätzt.

Das Dorf Shangba⁵¹ in der chinesischen Provinz Guangdong mag ein Extremfall sein. Am Beispiel dieses Dorfes lassen sich die mit der rapiden regionalen Industrialisierung einhergehenden Probleme jedoch gut illustrieren. Die Dabaoshan-Mine mit bedeutenden Zinkvorkommen, in der jährlich auch bis zu 6000 Tonnen Kupfer und 850 000 Tonnen Eisenerz abgebaut werden, hat im Laufe der Jahre mehr als 500 Hektaren Ackerland kontaminiert, das mit Wasser aus dem Fluss Hengshui bewässert wird. Das in der Feldbewässerung eingesetzte Oberflächen- und Grundwasser wurde durch die Mine stark mit Schwermetallen wie Blei und Cadmium belastet. Die Konzentrationen dieser toxischen Schwermetalle lagen dabei deutlich über den international gültigen Grenzwerten. Schwermetalle sind in erheblichem Masse in die lokale Nahrungskette gelangt und erklären heute die starke Häufung von Krebserkrankungen unter den 3000 Einwohnern von Shangba. Trotz der schwierigen Ausgangslage lässt sich unterdessen eine positive Entwicklung beobachten. Mit Hilfe eines grossen Herstellers von Wassertechnologien und der Unterstützung der lokalen Behörden wurde im Oktober 2008 eine Trinkwasseraufbereitungsanlage auf der Basis von Koagulation und mehrstufigen Filtrationsprozessen errichtet. Das neue System senkt die Schadstoffkonzentration auf ein Niveau, das internationalen Standards entspricht.

In den letzten Jahren hat China die Bemühungen zum Ausbau des Abwasserreinigungssystems deutlich verstärkt. Die negativen Wachstumsauswirkungen der schlechten Qualität des Oberflächenwassers – eine Folge der unbehandelt entsorgten kommunal- und Industrieabwässer – waren nicht mehr zu leugnen. Der jährliche BIP-Verlust wurde mit 1,5 bis 2,8 Prozent beziffert. Dies hat die chinesische Regierung dazu veranlasst, sich auf den Ausbau der Abwasseraufbereitung zu konzentrieren, was sich in Investitionen in die Wasseraufbereitungsinfrastruktur im Umfang von USD 60 Milliarden niedergeschlagen hat. Die Auswirkungen auf den Wassersektor sind enorm. Viele private Unternehmen haben die entstandenen Geschäftschancen zu nutzen gewusst. Im Juni 2009 zeigten sich westliche Besucher auf der Aquatech in Shanghai, einer internationalen Messe zum Thema Wassertechnologie, genauso beeindruckt von der Vielzahl der Vertreter der lokalen Wasserindustrie (>300) wie von der Vielfalt der ausgestellten Produkte. Dabei spiegelte das grosse An-

⁵¹ Chen, A.; Lin, C.; Lu, W.; Wu, Y.; Ma, Y.; Li, J.; Zhu, L.: Chemosphere, Well water contaminated by acidic mine water from the Dabaoshan Mine, South China: Chemistry and toxicity, 2007.

DIE WASSERINDUSTRIE IN ZAHLEN

Das Volumen des chinesischen Wassermarktes wird auf USD 40 Milliarden pro Jahr geschätzt. Bis 2016 wird mit einem jährlichen Wachstum von 11 Prozent gerechnet. Die kommunale Abwasserbehandlung macht 40 Prozent des Marktes aus, die kommunale Trinkwasserversorgung 50 Prozent (ohne Endnutzersysteme) und die industrielle Wasserbehandlung 10 Prozent.

gebot an Wasseraufbereitungssystemen für die private Nutzung das zunehmende Bewusstsein der chinesischen Bevölkerung für die Bedeutung der Wasserqualität wider. Für den chinesischen Wassersektor ist dies ein wichtiger Wachstumstreiber.

4.2 KOSTEN DER WASSERVERSORGUNG IN INDIEN

Bis 2030 wird sich Indien mit einer beträchtlichen Lücke zwischen dem Wasserangebot und dem prognostizierten Bedarf konfrontiert sehen. Das Defizit könnte 50 Prozent der Nachfrage bzw. 754 Milliarden m³ Wasser betragen. In Indien ist die Landwirtschaft mit Abstand der grösste Wasserverbraucher, gefolgt von den Haushalten und der Industrie. Das Ungleichgewicht ist auf die wachsende Bevölkerung und das starke Wirtschaftswachstum des Landes zurückzuführen – beides erhöht den Druck auf die Wasserreserven. Die Überbeanspruchung des Grundwassers in etwa zwei Dritteln des Landes hat zu sinkenden Wasserspiegeln und in den Küstenregionen zum Eindringen von Meerwasser in die Grundwasserleiter geführt. Das Missverhältnis von Angebot und Nachfrage wird durch die ungenügende Wasserinfrastruktur noch verstärkt.

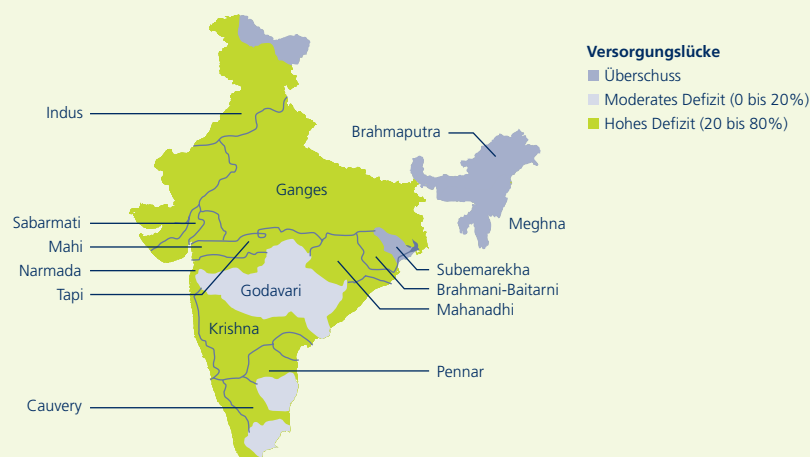
Wassernachfrage in Indien

Die Wassernachfrage in Indien dürfte innerhalb der nächsten 20 Jahre auf etwa 1,5 Billionen m³ ansteigen. Derzeit ist die Landwirtschaft für 80 Prozent der Nachfrage verantwortlich, und auch 2030 wird die Agrarwirtschaft noch der grösste Wasserverbraucher sein.

Da über 95 Prozent der landwirtschaftlichen Produktion für den inländischen Verbrauch bestimmt sind und diese Situation sich nicht massgeblich ändern wird, sind das rasche Bevölkerungswachstum in Kombination mit den steigenden Einkommen die entscheidenden Faktoren, die dem Problem der Wasserressourcen zugrunde liegen. Der dabei zunehmende Kalorienverbrauch und der steigende Fleischkonsum erhöhen den Druck zusätzlich. Schätzungen zufolge wird sich der Bedarf der Landwirtschaft an kostbarem Nass in den nächsten 20 Jahren verdoppeln, und auch der Wasserbedarf der Städte und Haushalte dürfte sich bis 2030 auf 108 Milliarden m³ verdoppeln (rund 7 Prozent der Gesamtnachfrage). In der Industrie wird ebenfalls eine Verdopplung des Wasserbedarfs auf 196 Milliarden m³ prognostiziert (13 Prozent der Wassernachfrage). Ausgehend von den derzeit verfügbaren Wasserreserven sind bei dieser Nachfrage in den meisten indischen Flussgebieten grosse Defizite zu erwarten.⁵²

Abbildung 26: Lücke zwischen aktuellem Angebot und erwarteter Nachfrage 2030 (Prozent der Nachfrage 2030)

Projektion des Wasserbedarfs auf Basis unveränderter regulatorischer Rahmenbedingungen und des aktuellen Produktivitäts- und Effizienzgrads.
 Quelle: 2030 Water Resources Group: Charting our Water Future, 2009.



⁵² 2030 Water Resources Group: Charting our Water Future, 2009.

Wasservorräte in Indien

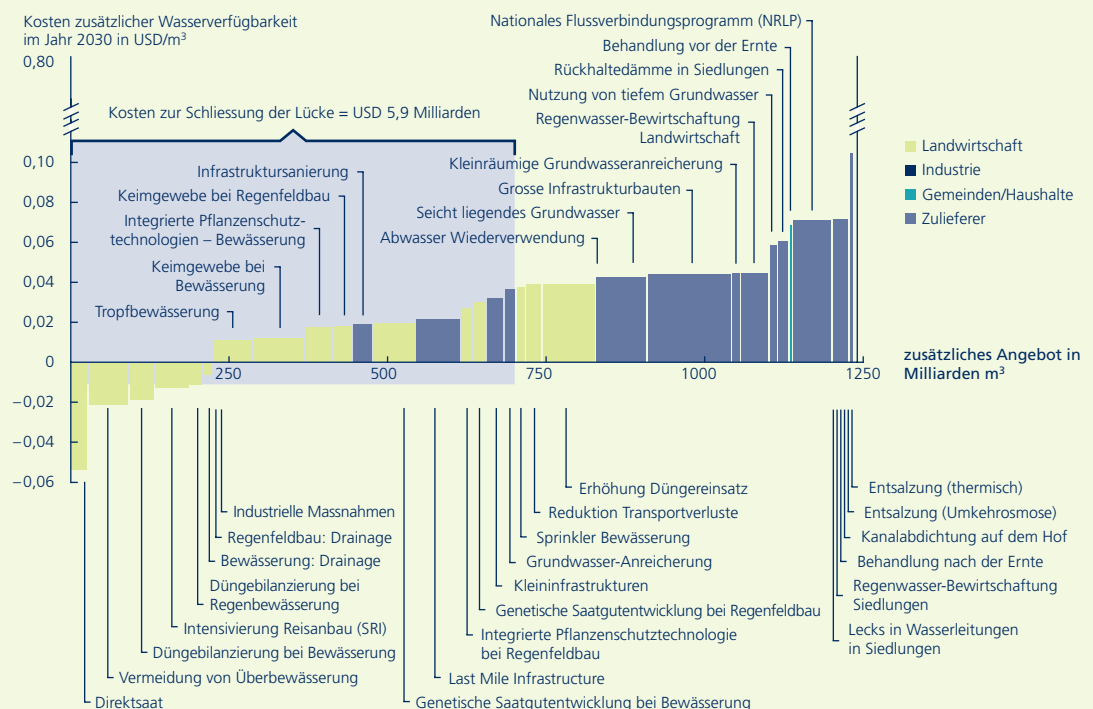
Schätzungen beziffern die Wasservorräte in Indien für 2030 auf rund 740 Milliarden m³, deutlich weniger als der Gesamtbedarf von etwa 1,5 Billionen m³. Indien ist ein grosses Land mit vielen Flussgebieten. Zwei der grössten Flüsse der Welt, der Ganges und der Brahmaputra, durchfliessen das Land.

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge beträgt in Indien rund 4000 km³, wovon rund 1900 km³ genutzt werden können. Den Aquastat 2010 Statistiken der FAO zufolge belaufen sich die derzeitigen Wasservorräte aus Oberflächen- und Grundwasser auf rund 1880 km³ pro Jahr; davon entfallen 418,5 km³ auf Grundwasser. Diese Zahl kann stark schwanken, da rund 80 Prozent des jährlichen Niederschlags in der Monsunzeit fallen. Aufgrund der zunehmenden klimatischen Schwankungen sind die indischen Monsunregen jedoch immer weniger vorhersagbar, und Extremereignisse wie Dürreperioden oder Überschwemmungen haben in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen.

Aufgrund einer unzulänglichen Politik seitens der Regierung und einer mangelhaften Infrastruktur steht in Indien nicht genug Oberflächenwasser zur Deckung des Gesamtbedarfs zur Verfügung. Andererseits ist Grundwasser praktisch kostenlos: Es fallen nur die Pumpkosten an, wobei die damit verbundenen Stromkosten zusätzlich von der Regierung stark subventioniert werden. Diese Ineffizienz führt zur Überbeanspruchung des Grundwassers. Die Grundwasserverfügbarkeit schwankt je nach Region erheblich. In den westlichen Flussgebieten sind die tatsächlich erneuerbaren Grundwasservorräte weit geringer als die entnommenen Mengen, was zu starker Überbeanspruchung, sinkenden Wasserspiegeln und steigenden Kosten für das Pumpen führt. Demgegenüber könnten in den Flussgebieten des östlichen Ganges zusätzliche Grundwasservorräte nachhaltig aufgebaut werden. Das Grundwasserproblem wird noch zusätzlich verschärft, weil sich die Wasserqualität in vielen Regionen des Landes aufgrund der Verschmutzung durch Landwirtschaft und Industrie rasch verschlechtert.

Abbildung 27: Indien – Kostenkurve der Wasserverfügbarkeit

Quelle: 2030 Water Resources Group: Charting our Water Future, 2009.



Indien verfügt nur über Wasserspeicherkapazität für 200 m³ Wasser pro Person, verglichen mit 2200 m³ in China und 6000 m³ in den USA. Daher kann die derzeitige Infrastruktur die Schwankungen in der Niederschlagsmenge nicht ausgleichen, und die verfügbaren Wasserressourcen vermögen die prognostizierte Nachfrage kaum zu decken.

Da das Wasser auf dem Subkontinent ungleich verteilt ist, machen einzelne Einzugsgebiete wie das Ganges-Becken einen grossen Teil der verfügbaren Wasserreserven aus (rund 311 Millionen m³). Zugleich ist die Wassernachfrage im Ganges-Becken aber am höchsten, wodurch hier die grösste Versorgungslücke entsteht – 350 Millionen m³ –, gefolgt von den Indus- und Krishna-Becken mit einer Versorgungslücke von 106 bzw. 90 Millionen m³.

Versorgungslücken schliessen

Eine Studie der 2030 Water Resources Group aus dem Jahr 2009 führt 37 Massnahmen zur Lösung des Problems der Wasserknappheit bis 2030 an. Dabei werden die Massnahmen gemäss den jeweils entstehenden relativen Kosten sortiert. Eine Kombination der kostengünstigsten Lösungen würde jährliche Investitionen von USD 5,9 Milliarden erfordern, weit weniger als die geschätzten jährlichen Kosten des gesamten Wassersektors von USD 12,3 Milliarden (2007).

Bei etwa 80 Prozent der günstigsten Lösungen handelt es sich um Ansätze zur Verbesserung der Wassereffizienz und Produktivität der Landwirt-

schaft. Die restlichen 20 Prozent der Lösungen setzen bei der Bereitstellung zusätzlichen Wassers an, z. B. durch Entsalzungsanlagen und Sanierung bestehender Infrastruktur und Anschlüsse.

Um die Nachfrage nach Lebens- und Futtermitteln in Indien zu befriedigen (nur 4 Prozent der landwirtschaftlichen Produktion werden exportiert), wären zusätzlich rund 31 Millionen Hektaren bewässertes Land erforderlich. Daher sind Massnahmen zur Ertragssteigerung der Felder, die den Bedarf nach zusätzlichem Land und zusätzlicher Bewässerung vermindern, dringend notwendig. Landwirtschaftliche Erträge können auch durch eine gesteigerte Produktivität der Nutzflächen erhöht werden, z. B. durch Direktsaat, verbesserte Drainage, optimierten Einsatz von Düngemitteln oder innovative Pflanzenschutztechnologien. Andere grosse Chancen bieten die Investition in die genetische Weiterentwicklung von Nutzpflanzen, eine verbesserte Bewässerungssteuerung und Tropfbewässerung.

Auf der anderen Seite sind Entsalzungsprojekte, das «National River-Linking Project», das Flüsse in Indien verbinden soll, oder auch die Reparatur von undichten Stellen in kommunalen Verteilnetzen wesentlich teurer als agrarwirtschaftliche Lösungen. Aus politischen Gründen stehen sie jedoch oft weiter oben auf der Agenda der Regierung. Insgesamt erfordern kosteneffiziente Lösungsansätze zur Entschärfung der Wasserknappheit in Indien allerdings beides – Unterstützung auf der Ebene der nationalen Agrarpolitik genauso wie technische Neuerungen.

5 FAZIT: NEUE CHANCEN IM WASSERSEKTOR



5 Fazit: Neue Chancen im Wassersektor

Wasser wird in den nächsten Jahren als lebensnotwendige Ressource noch mehr an Bedeutung gewinnen. Durch die Zunahme der Weltbevölkerung erhöht sich der Druck auf die heute schon enorm strapazierten Wasservorräte, und in vielen Regionen wird der bis anhin achtlose Umgang mit dem Wasser spürbare Folgen haben.

- Unter den Verbrauchern nimmt daher das Bewusstsein zu, dass ein nachhaltiger Umgang mit der kostbaren Ressource Wasser dringend notwendig ist. Technologien, die eine effizientere Nutzung des Wassers ermöglichen, stehen heute schon zur Verfügung: Sparsame Haushaltsgeräte, effiziente Industrieanlagen oder kostengünstige Verfahren zum Unterhalt von Leitungen sind nur einige praktische Möglichkeiten zur Verringerung des Wasserverbrauchs. Auch in der Landwirtschaft werden grosse Anstrengungen unternommen, damit der heute zumeist verschwenderische Umgang mit Wasser eingedämmt werden kann.
- Diese grossen Herausforderungen eröffnen dem Investor interessante Perspektiven: Unternehmen, die das zunehmende Bedürfnis nach nachhaltigen Lösungen als Chance ergreifen und zukunftsfähige Lösungen anbieten, werden in den nächsten Jahren von einer stark steigenden Nachfrage profitieren.
- Ein nachhaltiges Management der Wasserressourcen und die Abwendung einer globalen Wasserkrise setzen voraus, dass Wasser einen Preis erhält, der seine lebenswichtige Bedeutung widerspiegelt. Daher sind Politik und Gesetzgeber gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu setzen und Lenkungsmaßnahmen zu treffen, um den Umgang mit Wasser in eine nachhaltigere Richtung zu führen. Dieser Umdenkprozess hat insbesondere in jenen Ländern bereits eingesetzt, die sich mit dringenden Wasserproblemen quantitativer oder qualitativer Art konfrontiert sehen – sei es durch die Verabschiedung von Gesetzen und Verordnungen oder durch Budgetzuweisungen. Es bleibt jedoch weiterhin ein grosser Handlungsbedarf auf politischer Ebene bestehen, einhergehend mit stärkerer Bewusstseinsbildung bei der Bevölkerung über die Bedeutung einer effizienten Nutzung der Wasserressourcen.
- Für erfolgreiche Investitionen im Wassersektor ist es damit ausschlaggebend, nicht nur über die aktuellsten technischen Errungenschaften und Lösungsansätze informiert zu sein, sondern auch die Entwicklungen und Entscheidungen auf politischer und gesetzlicher Seite genau zu verfolgen. Die Einführung neuer Umweltstandards, höhere Anforderungen an die Wasserqualität, die Bereitstellung von mehr öffentlichen Mitteln für Infrastrukturerrichtung und -unterhalt sowie die Festsetzung von Preisen und Gebühren wirken sich massgeblich auf das Wachstum einzelner Segmente des Wassermarktes und damit auf die Attraktivität von Unternehmen aus, die in diesen Segmenten beheimatet sind.
- Wasser wird in den nächsten Jahren zu einem dynamischen Zukunftsmarkt werden. Angesichts der globalen Trends, die den Wassermarkt prägen, ist längerfristig mit einer deutlich steigenden Nachfrage zu rechnen. Mit gebührender Berücksichtigung der Unternehmensbewertung eröffnen sich dem langfristig ausgerichteten Investor somit zahlreiche wertvolle und attraktive Anlagemöglichkeiten.

Wasser Investment Team

PORTFOLIO MANAGEMENT



Dieter Küffer, CFA
Senior Portfolio Manager
dieter.kueffer@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 10 73



Pieter Busscher
Portfolio Manager
pieter.busscher@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 10 56

RESEARCH



Daniel Wild, PhD
Senior Analyst
daniel.wild@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 12 37



Marc-Olivier Buffle, PhD
Senior Analyst
marc-olivier.buffle@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 12 06



Urs Diethelm, CEFA
Senior Analyst
urs.diethelm@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 10 10



Junwei Hafner-Cai, CIA
Analyst
junwei.hafner-cai@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 12 35

KONTAKT

Professionelle Investoren
clientservicing@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 11 11
Fax: +41 44 653 10 80

Privatanleger
info@sam-group.com
Tel.: +41 44 653 10 10
Fax: +41 44 653 10 80

SAM

Als Pionier auf diesem Gebiet engagiert sich SAM seit 2001 in der Identifizierung von Investmentchancen im Wasserbereich und bietet eine Palette von Produkten, die von der Entwicklung dieser Branche profitieren.

Kein Angebot: Die in dieser Publikation veröffentlichten Informationen und Meinungen sind nicht als Aufforderung, Empfehlung oder Angebot zum Kauf oder Verkauf von Anlageinstrumenten oder anderen Dienstleistungen oder zur Inanspruchnahme sonstiger Transaktionen zu verstehen. Sie richten sich nicht an Personen in Gerichtsbarkeiten, in denen ihre Bereitstellung örtlichem Recht und vor Ort geltenden Vorschriften widerspricht.

Keine Gewährleistung: Diese Publikation stützt sich auf Quellen, die als richtig und zuverlässig angesehen werden. Ihre Richtigkeit oder Vollständigkeit wird jedoch nicht garantiert. Die hier veröffentlichten Angaben und Informationen werden «unbesehen», ohne explizit oder implizit übernommene Gewährleistung, verfügbar gemacht. Die SAM Group Holding AG und ihre Tochtergesellschaften und verbundenen Unternehmen lehnen ausdrücklich jegliche implizit oder explizit vorhandene Gewährleistung ab, darunter u.a. auch allfällige Gewährleistungen in Bezug auf die Marktfähigkeit oder Eignung zu einem bestimmten Zweck. Die in dieser Publikation vertretenen Meinungen und Ansichten reflektieren die aktuelle Einschätzung der Autoren und können jederzeit unangekündigt verändert werden. Es obliegt der Verantwortung des Lesers, die jeweilige Richtigkeit, Vollständigkeit und Nützlichkeit der dargestellten Meinungen, Leistungen und sonstigen Informationen zu bewerten.

Haftungsbeschränkung: Die in dieser Publikation enthaltenen Informationen verstehen sich nicht als rechtliche, buchhalterische oder sonstige professionelle Empfehlung oder Beratung der Autoren, Verleger oder Verreiber zu bestimmten Fakten oder Themen. Besagte Autoren, Verleger oder Verreiber übernehmen daher auch keinerlei Haftung in Bezug auf ihre Anwendung. Die SAM Group Holding AG und ihre Tochtergesellschaften und verbundenen Unternehmen haften keinesfalls für allfällige direkt, indirekt, speziell, zufällig oder als Folge aus der Nutzung der explizit oder implizit in dieser Publikation verbreiteten Informationen und Meinungen erwachsenden Schäden.

Copyright: Sofern nicht anders angegeben, sind Text, Bild und Layout dieser Publikation ausschliessliches Eigentum der SAM Group Holding AG und/oder ihrer Tochtergesellschaften und verbundenen Unternehmen. Kopien der Publikation oder von Teilen derselben bedürften der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung durch die SAM Group Holding AG, ihrer Tochtergesellschaft oder verbundenen Unternehmen.

© 2010 SAM – alle Rechte vorbehalten.

UNSER FOKUS

SAM konzentriert sich ausschliesslich auf die Auswertung von Nachhaltigkeitskenntnissen zur Erzielung attraktiver, langfristiger Anlageerträge.

UNSERE METHODIK

SAM ist eines der führenden Unternehmen bei der Integration von finanziellen und nicht-finanziellen Nachhaltigkeitskriterien in einen strukturierten Anlageprozess. Unsere Methodik ist die Basis der weltweit anerkannten Dow Jones Sustainability Indizes (DJSI).

UNSERE DATENBANK

SAM verfügt über eine der umfassendsten, eigenentwickelten Datenbanken für Nachhaltigkeit. Diese ist ein integraler Bestandteil unseres Anlageprozesses.

UNSERE ERFAHRUNG

SAM bietet als einer der Pioniere bereits seit 1995 Sustainability Investing an.

UNSERE EXPERTEN

SAM unterhält ein einzigartiges, interdisziplinäres Analyistenteam und verbindet finanzanalytische Qualifikationen mit technologischem und wissenschaftlichem Know-how. Zusätzlich wird SAM von einem internationalen Sustainability-Netzwerk unterstützt.

member of **ROBECO**

SAM ist Mitglied von Robeco, dem 1929 gegründeten und global tätigen Asset Manager mit breitem Angebot an Anlageprodukten und -dienstleistungen. Robeco ist eine Tochtergesellschaft der mit „AAA“ bewerteten Rabobank-Gruppe. Die in Zürich ansässige SAM wurde 1995 gegründet und beschäftigt mehr als 100 Mitarbeitende. Per 30. Juni 2010 betreute SAM Vermögenswerte in Höhe von rund EUR 11,2 Milliarden.

**WAVEFRONT INJEKTIONSTECHNIK FÜR DIE
GRUNDWASSERSANIERUNG**
Mehr Informationen auf Seite 2.