

UNSTILLBARER DURST? – WASSERMANGEL ALS HERAUSFORDERUNG FÜR CHINAS ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG

|| Katja Drinhausen

远水不解近渴

Fernes Wasser stillt den Durst nicht

Nach der Inbetriebnahme des ersten Kanals des Süd-Nord-Wassertransferprojektes (SNWTP) floss am 12. Dezember 2014 erstmals Wasser aus dem über 1.000 Kilometer entfernten Danjiakou-Reservoir aus Pekinger Hähnen.¹ Ein Drittel des Bedarfs der Hauptstadt soll in Zukunft auf diesem Weg gedeckt werden. Das SNWTP ist eines der größten und kostspieligsten Wasserinfrastrukturprojekte der Welt und soll nach Fertigstellung der geplanten vier Kanäle jährlich 45 Milliarden Kubikmeter Wasser von Zentral- und Südwestchina in die industrie- und bevölkerungsreichen Regionen im Nordosten des Landes umleiten.²

Dieses Großprojekt steht sinnbildlich für die gewaltigen Anstrengungen, die die chinesische Regierung zur Sicherstellung der Wasserversorgung unternimmt. „Wasser ist die Quelle allen Lebens, die Grundlage der menschlichen Existenz und unabdingbar für die fortgesetzte Entwicklung“, betonte Premierminister Li Keqiang im November 2014 im Rahmen einer Konferenz des Ministeriums für Wasserwirtschaft.³ Doch in der Presse mehren sich Berichte über gravierenden Wassermangel in Teilen Chinas und aus Expertenkreisen verlauten Warnungen, dass

das Land auf eine Ressourcenkrise hinsteuert. Im Mittelpunkt dieses Beitrags steht daher die Frage, inwiefern Wasserknappheit zum Stolperstein Chinas langfristiger Entwicklung werden könnte.

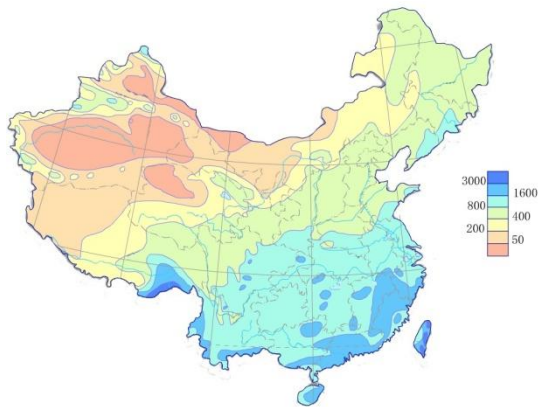
Natürliche Voraussetzungen

Ein Fünftel der Weltbevölkerung lebt in China, das Land verfügt aber nur über rund sechs Prozent der globalen Frischwasserreserven. Dieser Umstand wird oft als Beleg für Wasserarmut herangezogen, gibt aber nur ein sehr unvollständiges Bild wieder. Betrachtet man Chinas Wasserdargebot von rund 2.060 Kubikmetern pro Kopf in 2013, so liegt dies global gesehen erstaunlich nahe am deutschen Wert von 2.290 Kubikmetern pro Kopf.⁴

Problematisch ist weniger die Gesamtmenge, als die Verteilung, sowohl in geografischer als auch in temporaler Hinsicht. Der Niederschlag liegt im langjährigen Mittel bei rund 645 Liter pro Quadratmeter (Deutschland: 789 Liter/Quadratmeter), doch im Süden fällt mehr als drei Mal so viel Regen wie im Norden und im Osten wiederum mehr als doppelt so viel wie im Westen. Wegen des Monsuns fällt in vielen Regionen ein Großteil des Niederschlags von Juni bis September, wodurch abwechselnd die Gefahr von Dürren und Überschwemmungen be-

steht. Gerade auf der Nordchinesischen Ebene, wo der Großteil des Ackerlandes liegt, regnet es außerhalb der Sommermonate nur selten.⁵

Niederschlag nach Region (mm/qm²)



Quelle: <http://geo.cersp.com/sjxzy/sc/200708/3002.html> [25.01.2015], Eigene Anpassung.

Der Norden verfügt insgesamt nur über ein Fünftel der Wasservorkommen, allerdings lebt fast die Hälfte die Bevölkerung hier. Und auch wenn im Osten generell mehr Wasser zur Verfügung steht als im Westen, führt die starke Konzentration der Bevölkerung an der Ostküste zu Problemen hinsichtlich der Verfügbarkeit.

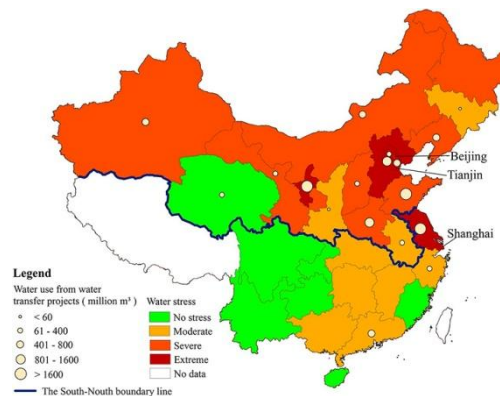
Wasserverbrauch und strukturelle Herausforderungen

Eine der gängigsten Methoden, um Wasserarmut festzustellen, ist der Wasserverbrauchsindex (*water exploitation index*, WEI), der das Verhältnis zwischen Wasserdargebot und -entnahme misst. Demnach liegt bei einem WEI über 20 Prozent mäßiger, über 40 Prozent starker und über 100 Prozent extremer Wassermangel vor. 2013 entnahm China 618 Milliarden Kubikmeter, also rund 450 Kubikmeter pro Kopf (Deutschland: ca. 410 Kubikmeter pro Kopf).⁶ Dies entspricht etwa 22 Prozent des Wasserdargebots, was nicht den Anschein eines gravierenden Missverhältnisses erweckt.⁷

Betrachtet man das Verhältnis von Wasserdargebot und -verbrauch nach Region,

sieht die Situation jedoch anders aus. Selbst im niederschlagsreichen Süden sind die industriell entwickelten und stark besiedelten Provinzen nahe der Ostküste als wasserarm einzustufen, während die nördlichen Provinzen fast durchweg an starker Wasserknappheit leiden. Die urbanen Ballungszentren in Mittel- und Nordchina verzeichnen sogar extreme Wasserknappheit. Diese Situation ist Folge der Nutzungsstruktur und wird sich langfristig wohl noch verstärken, wie die nachstehende Analyse des Verbrauchs nach Sektoren zeigt.⁸

Wasserknappheit nach Region



Quelle: PNAS 112/2015, URL <http://www.pnas.org> [25.01.2015], Eigene Anpassung.

Landwirtschaft

Der mit Abstand größte Verbraucher ist die Landwirtschaft, auf die derzeit rund 63 Prozent der Wasserentnahme entfällt. Im Gegensatz zu Deutschland (0,3 Prozent) spielt Bewässerung eine zentrale Rolle in der Nahrungsmittelproduktion, die wiederum eng mit demografischen und sozialen Entwicklungen zusammenhängt. Die chinesische Bevölkerung ist mittlerweile auf 1,36 Milliarden angewachsen. Seit Beginn der 1990er hat China es außerdem geschafft, mehr als 700 Millionen Menschen aus der Armut zu befreien, gleichzeitig hat sich eine Mittelschicht herausgebildet. Dies schlägt sich in einem stark gestiegenen Nahrungsmittelbedarf nieder. Vor allem die Nachfrage nach wasserintensiven Kulturpflanzen wie Weizen, Mais oder Reis, aber auch nach tierischen Erzeugnissen wie Milch und Fleisch wächst, so dass allein in der Nordchinesi-

schen Ebene – der Kornkammer des Landes – die bewässerte Fläche seit Beginn der 1990er um mehr als ein Drittel gewachsen ist.

Die Wassernutzungseffizienz ist mit nur 52 Prozent in 2013 noch relativ gering. Grund sind veraltete Technologien und die unzureichende Wartung der Speicher- und Bewässerungsanlagen. Dementsprechend ist die Minderung des Verbrauchs in der Agrarwirtschaft eines der Hauptziele der staatlichen Wasserpolitik. Laut dem Ministerium für Wasserwirtschaft soll bis 2020 eine Nutzungseffizienz von 55 Prozent erreicht werden, was angesichts der jährlichen Steigerung von rund einem Prozent in der vergangenen Dekade durchaus realistisch ist.⁹ Aufgrund der erhöhten Produktion wird der Verbrauch der Landwirtschaft jedoch aller Voraussicht nach weiter ansteigen. Dabei überschreitet die Entnahme in einigen Anbaugebieten schon jetzt die Menge der erneuerbaren Vorkommen

Industrie

Im Vergleich zur Landwirtschaft entfällt auf die Industrie mit rund 23 Prozent (Deutschland: 83 Prozent) weit weniger der jährlichen Wasserentnahme, obwohl sie mit rund 44 Prozent mehr als viermal so viel zum Bruttoinlandsprodukt beiträgt wie die Agrarwirtschaft.¹⁰ Allerdings steigen der Anteil der Industrie und deren Gesamtverbrauch stetig an. Auch hier ist die Wassereffizienz noch vergleichsweise gering, jedoch konnte in den letzten zehn Jahren der Wassereinsatz pro BIP-Einheit um mehr als zwei Drittel reduziert werden, auf heute 67 Kubikmeter je 10.000 RMB.¹¹ Eine weitere Verbesserung durch den Ausbau von Mehrfach- und Kreislaufnutzung wird angestrebt, bedarf aber einer stärkeren staatlichen Förderung, da Unternehmen aufgrund relativ geringer Wasserpreise wenig Anreize zur Investition in effizientere Technologien haben.

Ein zentraler Faktor in Chinas industriellem Wasserverbrauch ist die Energiegewinnung aus Kohle, da sowohl der Bergbau als

auch der Betrieb der Kraftwerke sehr wasserintensiv sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die größten Kohlevorkommen wiederum im ohnehin trockenen Norden liegen. So ist selbst bei umfangreichen Effizienzsteigerungen fraglich, ob sich der erwartete Wasserbedarf infolge der erhöhten Nachfrage nach Energie und Konsumgütern hierdurch auffangen lässt, zumal China auch in großem Umfang Waren für den ebenfalls wachsenden internationalen Markt produziert.

Privathaushalte

Die Versorgung von Wohngebieten beansprucht bislang nur rund zwölf Prozent des Wasserverbrauchs (Deutschland: 16 Prozent), wobei sich in diesem Segment mit einem Anstieg von rund 35 Prozent zwischen 2003 und 2013 das stärkste Wachstum abzeichnet. Die einzelnen Haushalte verbrauchen heute durchschnittlich 130 Liter am Tag (Deutschland: 120 Liter/Tag), wobei große Unterschiede zwischen Stadt und Land bestehen.¹²

In ländlichen Regionen konsumieren die Einwohner gerade einmal 80 Liter am Tag, was auch auf die eingeschränkte Versorgung zurückzuführen ist. Von den rund 625 Millionen Menschen im ländlichen Raum hatten Anfang 2014 noch 110 Millionen keinen gesicherten Zugang zu sauberem Trinkwasser. Laut Angaben der Regierung soll die öffentliche Wasserversorgung bis Ende 2015 alle Einwohner erreichen, entweder über zentrale Systeme oder Brunnen und Zisternen.¹³ Doch mit der Verfügbarkeit steigt auch der Verbrauch, vor allem in Verbindung mit steigenden Einkommen, die den Einbau von wassergespülten Toiletten und Duschen sowie die Anschaffung von Waschmaschinen ermöglichen.

Es ist insbesondere der Übergang zu einem modernen, urban geprägten Lebensstil, der sich massiv auf das Konsumverhalten auswirkt. Allein in den ersten beiden Dekaden nach Beginn der Reform- und Öffnungspolitik hat sich der Wasserverbrauch im städtischen Raum rund vervierfacht. Mit täglich 173 Litern pro Kopf in 2013 ist die-

ser mehr als doppelt so hoch wie in ländlichen Regionen.¹⁴ Für die nächsten 15 Jahre wird ein Anstieg der Urbanisierungsrate von 54 auf 70 Prozent prognostiziert und es steht zu erwarten, dass die neu dazugekommenen Städter ihr Konsumverhalten an ihre Umgebung anpassen.

Dementsprechend groß ist das Einsparpotential. Bislang nutzen die Konsumenten kaum energie- und wassereffiziente Haushaltsgeräte und Vorrichtungen. Dies ist in erster Linie auf den Wasserpreis zurückzuführen, der sich selbst an Orten mit starker Wasserknappheit meist auf weniger als ein Prozent der verfügbaren Einkommen beläuft. Infolgedessen fehlt weitestgehend ein Bewusstsein für die Knappheit der Ressource. Der Handlungsbedarf, sei es durch Preisreformen, Aufklärungskampagnen oder andere Fördermaßnahmen, ist groß: Schon jetzt verzeichnen etwa zwei Drittel der über 650 Städte mit mehr als 200.000 Einwohnern – darunter mehr als 130 Millionenstädte – Wassermangel, was Umleitungsprojekte wie das SNWTP erst notwendig gemacht hat.¹⁵

Hochrechnungen zufolge erreicht Chinas Wasserbedarf seinen Höhepunkt im Jahr 2030. Erklärtes Ziel der Regierung ist es, den Gesamtverbrauch unter 700 Milliarden Kubikmetern zu halten, was einem Anstieg von nur 13 Prozent entspräche im Vergleich zu 2013.¹⁶ Tatsache ist, dass schon jetzt in stark besiedelten Gebieten die Entnahme vielerorts nicht nachhaltig ist. Ausgetrocknete oder nur noch episodisch wasserführende Flussläufe sowie ein deutlicher Anstieg der Häufigkeit und Dauer von Dürren sind die Folge. Vor allem aber zeigt sich dies an den sinkenden Grundwasserspiegeln – um mehrere zehn bis hunderte von Metern in den vergangenen beiden Dekaden –, die nicht nur die Kosten zur Gewinnung steigen lassen, sondern auch Notreserven in Zeiten der Knappheit angreifen und die Gefahr einer Belastung durch Arsen und andere Stoffe sowie den Eintritt von Salzwasser in küstennahen Gebieten erhöhen.

Wasserverschmutzung und ihre Folgen

Der wirtschaftliche und soziale Fortschritt haben zu einer gravierenden Verschlechterung der Wasserqualität geführt. Eingeteilt wird diese in China in die Güteklassen I bis V. Die Klassen I bis III sind demnach für den menschlichen Konsum geeignet, IV bis V dagegen nur für den Einsatz in Industrie und Landschaftspflege. Wird keine dieser Klassen erfüllt, wird das Wasser mit V-minus eingestuft.

Im Jahr 2013 waren 30 Prozent der getesteten Flüsse verschmutzt (IV bis V-minus), eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu über 70 Prozent in 2002. Auch bei Seen und Stauseen konnte die Verschmutzung mehr als halbiert werden, auf derzeit rund 40 Prozent. Selbst wenn Einschätzungen von in- und ausländischen NGOs teils deutlich pessimistischer ausfallen, ist eine Verbesserung infolge staatlicher Maßnahmen unbestreitbar. Beim Grundwasser zeichnet sich allerdings eine gegenläufige Tendenz ab. Mehr als die Hälfte des getesteten städtischen Grundwassers ist belastet, in Ballungsgebieten waren es 2013 sogar 77 Prozent.¹⁷ Welche Rolle die Initiative der Regierung spielen kann, zeigt sich daran, dass dieser Anteil in Städten, die Teil eines besonderen Umweltschutzprogrammes sind, nicht einmal fünf Prozent betrug.¹⁸

Zwar existiert ein umfangreicher Gesetzeskanon, doch dieser wird nach wie vor nicht konsequent angewendet, da das Wirtschaftswachstum Priorität genießt. Auch die geringen Strafen haben bisher dazu beigetragen, dass den Unternehmen eine technische Aufrüstung zur Erreichung der geforderten Standards als nicht lohnenswert erschien. So wird trotz der erzielten Erfolge bei der Oberflächenwasserqualität immer noch ein erheblicher Teil der Industrieabwässer schlecht oder sogar ungefiltert in Flüsse oder Meere abgelassen. Auch wenn die industrielle Wasserverschmutzung mehr Aufmerksamkeit auf sich zieht, ist die Landwirtschaft durch den Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden, Antibiotika und Hormonen weiterhin der Hauptverursacher. Zum einen

mangelt es hier an einer effizienten Regulierung, zum anderen am nötigen Fachwissen der Anwender, was zu einem unsachgemäßen und übermäßigen Einsatz dieser Mittel führt. Im Gegensatz zur Industrie, wo die Quellen der Verschmutzung leichter ausgemacht werden können, handelt es in der Agrarwirtschaft um eine weitflächige, diffuse Verschmutzung, die weit schwieriger einzugrenzen ist.¹⁹

Projekte der HSS

Ziel der Projektarbeit der HSS im Rahmen der ländlichen Entwicklung in China ist es, Bewusstsein für Probleme und Kausalketten zu schaffen und deren Berücksichtigung in entsprechenden Planungen zu erreichen. In Regionen mit geeigneten Böden wird die Landwirtschaft sehr stark forciert, unter Ausblendung weiterer natürlicher Gegebenheiten und langfristiger Nebeneffekte. Erfolge in Form von höheren Erträgen werden häufig durch Bewässerung aus Grundwasser erzielt. Zudem führen auch die fehlende Ausbildung der Landwirte und die Subventionierung von Stickstoffdünger zu einer Verschlechterung der Wasserqualität. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist daher die Verbesserung der fachlichen Ausbildung. Dies wird exemplarisch in Bildungs- und Fortbildungszentren aus dem Kooperationsnetzwerk der HSS geleistet. Dabei spielen der politische Rückhalt und die überbehördliche Zusammenarbeit eine wichtige Rolle, die in Pilotprojekten der HSS gemeinsam mit den chinesischen Partnern angestrebt werden.

Mehr zu unserer Arbeit unter:
www.hss.de/vrchina

Einen zunehmenden Anteil an der Verschlechterung der Wasserqualität haben Haushaltsabwässer. Während in den städtischen Metropolen mittlerweile alle Abwässer zentral entsorgt und aufbereitet werden, sind es in kleineren Städten nur um die 80 Prozent, in Dörfern sogar unter zehn Prozent.²⁰ Zudem können Verschmutzungen aufgrund unzureichender Technik meist nur

anteilig herausgefiltert werden, so dass eine Rückführung des Wassers in den Kreislauf bislang nicht in nennenswertem Umfang möglich ist. Darüber hinaus ist fraglich, inwiefern die Kläranlagen überhaupt mit voller Kapazität arbeiten. Der Staat finanziert zwar den Bau mit, doch reichen die Abwassergebühren oft nicht zur Deckung der Betriebskosten.

Diese Gemengelage hat enorme Konsequenzen für Natur und Mensch. Weit verbreitet ist ein Umkippen der Gewässer in Folge von Düngemiteleinsetzten. Vor allem in den stark industrialisierten Gebieten sind nicht nur Oberflächen-, sondern auch Grund- und Meerwasser mit Schwermetallen und Chemikalien belastet, worunter nicht nur die biologische Vielfalt leidet. Regelmäßig werden die staatlichen Trinkwasserstandards unterschritten und wegen des Wassermangels wird teils auch stark verschmutztes Wasser für die Bewässerung eingesetzt. Dadurch gelangen die Schadstoffe in die Nahrungsmittel, wie wiederkehrende Skandale zeigen.

Beispiele von gesundheitlichen Schäden sind zahlreich. Bereits 2004 berichteten einzelne Journalisten über „Krebsdörfer“, also Ortschaften mit einer überdurchschnittlich hohen Zahl an Erkrankungen und Todesfällen. Doch deren Existenz wurde negiert und eine breitere Medienberichterstattung staatlicherseits unterbunden, obwohl das chinesische Zentrum für Krankheitskontrolle und Prävention (CDC) bereits 2005 eine Studie im Gebiet des Huai-Flusses in Nordchina initiierte. Erst Anfang 2013 brach die Regierung das Tabu und ließ eine Berichterstattung zu. Im darauffolgenden Jahr veröffentlichte das CDC dann die Ergebnisse seiner Studie. Wie die Autorin betont, konnte die Verbindung zwischen Wasserverschmutzung und Krebserkrankungen noch nicht eindeutig nachgewiesen werden, doch aufgrund der starken Korrelation gehe man von einem Zusammenhang aus. Seit 2005 haben sich die Wasserwerte im Huai-Fluss gebessert, so dass man nun auf einen Rückgang der Neuerkrankungen hofft.²¹ Angesichts der geringfügigen oder gänzlich fehlenden Kran-

kenvorsorge in ländlichen Regionen sind die gesundheitlichen und sozialen Kosten für die Betroffenen jedoch enorm.

Mit zunehmender Belastung des Lebensumfelds ist auch das Umweltbewusstsein der Gesellschaft gestiegen, wenn auch vor allem in Hinblick auf die Industrie. Die Zahl der umweltbedingten Proteste und Unruhen ist seit Mitte der 1990er laut Angaben der Chinesischen Akademie der Sozialwissenschaften jährlich um beinahe 30 Prozent gestiegen. Allein in 2013 drangen mehr als 700 derartiger Vorfälle an die Öffentlichkeit. Ein relativ neues Phänomen sind großformatige Bürgerproteste, wie sie in Maoming, Xiamen und Qidong in den letzten Jahren stattfanden und die auch international Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben.²²

Proteste Qidong



Plakat mit der Aufschrift „Diese Zukunft wollen wir nicht für Qidong!“, das während der Proteste gegen Wasserverschmutzung in 2011 über den Mikroblog-Dienst Weibo verbreitet wurde.

Verteilungskonflikte und soziale Ungleichheit

Die Wasserversorgung ist nicht nur ein zentraler Bestandteil der Daseinsvorsorge, sondern erfüllt auch in ökonomischer Hinsicht eine Vielzahl von Funktionen. Somit zielen großangelegte Maßnahmen zur Be-

darfsdeckung im städtischen Raum auch darauf ab, die Wirtschaft dort zu fördern, wo sie am profitabelsten ist. Doch von wenigen Regionen im Süden einmal abgesehen, verfügen die Gebiete, in denen das Wasser entnommen wird, selbst nicht über einen Überfluss. Ein finanzieller Ausgleich findet nur bedingt statt und bei Großprojekten müssen die betroffenen Kreis- und Gemeinderegierungen das Gros der Kosten für Umsiedlungen und Entschädigungen tragen, wenn diese überhaupt gezahlt werden. Die Hauptleittragenden sind die Bauern in betroffenen Gebieten, die auf weniger wasserintensive und einnahmeträchtige Kulturpflanzen umsteigen oder den Anbau ganz aufgeben müssen.²³

Diese Vorgehensweise verstärkt bestehende Ungleichgewichte zwischen Stadt und Land und insbesondere kleinere Städte sowie Kreise und Gemeinden stehen unter Druck, die Bedarfsdeckung zu gewährleisten. So verwundert es nicht, dass in vielen Regionen ein harter Konkurrenzkampf um die Wasserressourcen ausgebrochen ist, der vereinzelt sogar in Gewalt endet. Lokaler Protektionismus äußert sich im Bau von Dämmen, Reservoirs und Wasserspeichern, aber auch der Umleitung von Flussläufen, um das Wasser im eigenen Verfügungsgebiet zu halten. Dies ist gerade für strukturschwache ländliche Gebiete wichtig, denn wer über Wasser verfügt, kann leichter Förderprogramme und Investitionen anziehen. Letztlich geht es bei diesem Wettstreit um das zukünftige Entwicklungspotential einzelner Regionen. Doch im Vorteil ist, wer die nötigen Investitionen tätigen kann.

Der tatsächliche Bedarf wird hierbei teils aus den Augen verloren. Es ist ein Teufelskreis: Je weniger Wasser vorhanden ist, desto mehr versuchen die lokalen Akteure, sich einen Anteil zu sichern und graben sich damit im wörtlichen Sinne gegenseitig das Wasser ab. Dadurch wird der natürliche Wasserkreislauf weiter beeinträchtigt, was wiederum die Bemühungen der Zentralregierung im Wassermanagement und in der Prävention von Dürren und Überschwemmungen unterläuft.²⁴

Rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen

Im Zentrum des Wasserschutzes in China steht das 2002 erlassene Wassergesetz. Ziel ist es, durch die Regulierung der Erschließung und Nutzung die ökonomischen, sozialen und ökologischen Anforderungen an die Ressource in Einklang zu bringen. Das Gesetz führte Quoten für die Wassernutzung ein und regelt deren Vergabe in Form von fünfjährigen Wasserentnahmelizenzen. Um eine bedarfsgebundene Reallokation von Kontingenten zu ermöglichen, sind diese Nutzungslizenzen übertragbar, wenn auch nicht frei handelbar. Ferner sieht es auch die Erhebung einer Wasserschutzgebühr sowie die landesweite Einrichtung von Wassernutzungszonen und -plänen vor. Im Verbund mit anderen gesetzlichen Regelungen wie dem Umweltgesetz soll damit eine nachhaltige Verwendung sichergestellt werden.

Eine Reihe von Ministerien ist für die Umsetzung zuständig. An erster Stelle steht das bereits 1949 gegründete Ministerium für Wasserwirtschaft, zu dessen Aufgaben das integrierte Management der Wasserressourcen und Vergabe der Nutzungslizenzen, Katastrophenprävention sowie die Versorgung ländlicher Regionen gehören. Dem Ministerium für Umweltschutz obliegen dagegen die Qualitätskontrolle und das Vorgehen gegen Wasserverschmutzung. Hinzu kommen das Ministerium für Wohnungsbau und städtische/ländliche Entwicklung, zuständig für städtische Wasserversorgung und Abwässer sowie die Planung von Wassertransferprojekten, und das Ministerium für Landwirtschaft, zuständig für landwirtschaftliche Bewässerung und Kontrolle diffuser Verschmutzung, um nur die wichtigsten der involvierten Institutionen zu nennen.²⁵

Doch Überschneidungen in den Kompetenzen der verschiedenen Akteure führen zu erheblichen Reibungsverlusten und erschweren eine integrierte Herangehensweise, insbesondere aufgrund der großen Unabhängigkeit der einzelnen Ministerien.

Eines der Kernprobleme ist die institutionelle Trennung ländlicher und städtischer Wasserangelegenheiten und daraus resultierende mangelnde Koordination. Auch zwischen dem mehr auf den quantitativen Aspekt ausgerichteten Ministerium für Wasserwirtschaft und dem Umweltschutzministerium kommt es zu Widersprüchen, zumal das letztere erst seit 2008 besteht und daher über weniger Einfluss und nur einen Bruchteil des Personals verfügt.

Alle zuständigen Ministerien setzen ihre Aufgaben und Strategien mittels ihrer Ämter auf Provinz-, Kreis- und Gemeindeebene um. Diese sind jedoch der jeweiligen Regierung gegenüber weisungsgebunden. Da die leitenden Parteifunktionäre und Beamte in den vergangenen Dekaden in erster Linie nach dem erzielten Wirtschaftswachstum bewertet wurden und die Haushaltskassen stark von Einkünften aus Steuereinnahmen durch Industrie und Gewerbe abhängig waren, konnten die mit dem Wasserschutz beauftragten Einrichtungen ihre Steuerungs- und Aufsichtsfunktion nur eingeschränkt erfüllen. Selbst die dem Ministerium für Wasserwirtschaft direkt unterstellten Komitees zur Verwaltung der großen Flussgebiete wie dem Yangtse oder dem Perlfloss, die als einzige überregional agieren, müssen ihr Vorgehen mit den Provinzregierungen abstimmen, für die, ebenso wie auf lokaler Ebene, die eigenen Interessen im Vordergrund stehen.

Diese institutionellen Defizite haben maßgeblich dazu beigetragen, dass umwelt- und wasserpolitische Zielsetzungen trotz des relativ umfassenden rechtlichen Rahmens bislang nicht effektiv umgesetzt wurden. Hauptproblem ist, dass die Ämter für Wasserwirtschaft, die eigentlich Interessen ausgleichen und Maßnahmen koordinieren sollten, aufgrund der starken Position der Regierungen durch Lobbyarbeit ausgehebelt oder ganz übergangen werden können. Hinzu kommt, dass Hauptströme, Seitenarme und Grundwasser derzeit noch getrennt verwaltet werden, obwohl diese direkt zusammenhängen. Durch diese regulativen

Lücken sind protektionistische Aktionen, wie etwa die Umleitung von Wasser vor Erreichen des Hauptstroms, erst möglich.²⁶

Während die Verwaltung in den oberen Ebenen übermäßig umfangreich ist, trifft auf die Basis, an der die meisten Lizenzen verteilt, Gebühren erhoben und die Rechtmäßigkeit der Anwendung kontrolliert werden sollte, das Gegenteil zu. Aufgrund von Personalmangel und fehlender Technik wird insbesondere im ländlichen Raum die Wasserschutzgebühr nur unvollständig erhoben, bei Grundwasser oft gar nicht. Aus demselben Grund wird der Wassereinsatz für die Bewässerung in Teilen des Landes pauschal nach bewirtschafteten Quadratmetern und nicht nach Volumen berechnet. Es bedürfte daher dringend eines lückenlosen Systems zur Aufsicht und Regulierung.²⁷

Staatliche Lösungsansätze

Über lange Jahre war die staatliche Wasserpolitik primär auf die kurzfristige Bedarfsdeckung ausgerichtet. Ein Umdenken setzte erst im Zuge zunehmender Wasserknappheit und Dürren ab Mitte der 1980er sowie vor allem im Hinblick auf die gravierende Wasserverschmutzung ab Mitte der 1990er Jahre ein. Mit dem Wassergesetz und darauf abgestimmten institutionellen Reformen wurde – trotz aller Probleme – ein umfassender Rahmen zum Schutz der Ressource geschaffen. Die politische Führung, aber auch die ausführenden Institutionen sind sich der bestehenden Probleme durchaus bewusst, wie sich in den vielfältigen und inhaltlich aufeinander abgestimmten Maßnahmen und Reformen zeigt, die sie in den letzten Jahren initiierten.

Regulative Neuerungen

Der 12. Fünfjahresplan (2011-2015), der insgesamt einen stärkeren Fokus auf den Umweltschutz legt, formuliert klare Ziele hinsichtlich einer Steigerung der Wassernutzungseffizienz in Landwirtschaft und Industrie. Den wichtigsten Schritt stellen jedoch die Anfang 2011 vom Staatsrat veröf-

fentlichten „Strikten Richtlinien der Wasserverwaltung“ dar. Als sogenannte „drei rote Linien“ sind darin verbindliche Grenzwerte für die Wasserentnahme, die Effizienz der Wassernutzung sowie die Qualität festgelegt.²⁸ In den Jahren 2012 bis 2014 folgte eine Reihe flankierender Regulierungen und Aktionspläne, die sich vielen der beschriebenen Problematiken in Hinblick auf Grundwasser, Bewässerung und Abwasserentsorgung widmen.²⁹ Am 1. Januar 2015 trat zudem die lange erwartete Revision des Umweltschutzgesetzes in Kraft, die unter anderem weit höhere Sanktionen für Verstöße vorsieht. Die aktuellen Schritte zeichnen sich dadurch aus, dass sie verbindliche Vorgaben setzen und die Verantwortlichkeiten für deren Durchsetzung klären. Zumindest bei der Erarbeitung der Programme zeigt sich eine stärkere Kooperation zwischen den einzelnen Ministerien, wobei abzuwarten bleibt, ob dies auch praktisch umgesetzt wird.

Investitionen für Technologie und Infrastruktur

Um den Maßnahmen zum Erfolg zu verhelfen, sind umfangreiche staatliche Investitionen vorgesehen. Allein die Finanzmittel für einen 10-Punkte-Aktionsplan gegen Wasserverschmutzung belaufen sich auf rund zwei Billionen RMB (rund 280 Milliarden Euro) für die kommenden fünf Jahre – annähernd so viel wie der aktuelle Bundeshaushalt. Ein erheblicher Teil davon soll in technologische Neuerungen fließen, um eine bessere Filtration und adäquate Aufbereitung von Abwässern zu gewährleisten. Zur Verbesserung der Bewässerungseffizienz sollen auch die Investitionen in die Landwirtschaft weiter steigen.³⁰ Staatliche Initiative spielt hierbei eine entscheidende Rolle, da die vielen bäuerlichen Klein- und Kleinstbetriebe, die bis heute noch die Agrarwirtschaft prägen, auch aufgrund des kollektiven Eigentumssystems kaum eigene Investitionen tätigen.

Weiterhin stehen Infrastrukturprojekte zur Bedarfsdeckung auf dem Plan, darunter die drei im Bau befindlichen Abschnitte des

SNWTP oder eine Reihe von Entsalzungsanlagen in Küstennähe. Insgesamt wird große Hoffnung in technische Neuerungen zur Bewältigung des Wassermangels gesetzt.

Projekte der HSS

Die Thematik Wasser, so zeigt es sich in den Pilotprojekten der HSS, wird in China oft nur sehr einseitig behandelt. Häufig geht es in den dortigen Verfahren der Flurneueordnung um Begradigungen und die Erhöhung des Wasserabflusses, damit zusätzliche landwirtschaftliche Flächen gewonnen werden können, um Verluste durch die Urbanisierung zu kompensieren. Dabei wird außer Acht gelassen, dass eine Verzögerung des Wasserabflusses und der Erhalt natürlicher Feuchtgebiete eine Anreicherung des Grundwasserstandes begünstigen. In den Pilotprojekten wird daher der Versuch unternommen, eine gesamtheitliche Planung zu implementieren und verschiedene Aspekte zu beleuchten und gegeneinander abzuwägen. Im Vordergrund steht die Planung von Wegenetzen, die eine Abflussverzögerung von Wasser bewirken, sowie die dezentrale Sammlung von Oberflächenwasser und langsamere Versickerung. Insgesamt kann eine eigenständige Landschaftsplanung die natürliche Verzögerung des Wasserabflusses begünstigen und dient auch dem Erhalt der biologischen Vielfalt.

Schaffung von Anreizen und neue Preispolitik

Da die Allokation von Wasser bislang vor allem auf staatlichen Vorgaben und Entscheidungen basiert, ist eines der aktuellen Reformziele, den Marktkräften einen größeren Spielraum einzuräumen, beispielsweise durch die Verbesserung der Übertragbarkeit in Richtung eines Handels mit Wassernutzungsrechten. Anstatt wie bisher Kontingente im Voraus zu überschreiben, könnten in Zukunft erzielte Einsparungen auf dem Markt gehandelt werden. Während eine Übertragung der Nutzungsrechte bisher eher im großen Umfang stattfand, sollen in Zu-

kunft kleinere Akteure vermehrt einbezogen werden. Städte sollen dadurch einen stärkeren Anreiz erhalten, in die Landwirtschaft in der direkten Umgebung zu investieren, um von Einsparungen zu profitieren.³¹

Des Weiteren sind bis Ende 2016 umfangreiche Preisreformen geplant, um den tatsächlichen Wert der Ressource besser abzubilden. In 2014 fanden erste Anpassungen statt. So ist unter anderem in Peking mittlerweile der Preis nach Verbrauch gestaffelt. Schließlich ist auch eine konsequente Erhebung der Wasserschutz- und Abwassergebühr über alle Regionen und Sektoren hinweg geplant.³²

Stärkere Beteiligung verschiedener Interessengruppen

Bisher hat die Regierung zivilgesellschaftliche Kräfte kaum in Entscheidungen hinsichtlich der Erschließung und Nutzung von Wasser eingebunden. Dies hat unter anderem zur Folge, dass viele Bürger nicht ausreichend über die Knappheit der Ressource informiert sind und deshalb teils kein Verständnis für geplante Maßnahmen zeigen, insbesondere bei Preiserhöhungen. Dort, wo Bürger in die Offensive gehen, wie etwa beim Thema Wasserverschmutzung, wird dies bislang mit Verweis auf die Wahrung der sozialen Stabilität weitestgehend unterbunden. Es fehlt an institutionalisierten Beteiligungsoptionen.

Zumindest teilweise zeichnet sich ein Umdenken ab. So sieht das neue Umweltschutzgesetz vor, dass zivilgesellschaftliche Organisationen in Zukunft als Vertreter des öffentlichen Interesses gegen Umweltsünder Klage einreichen können. Aufgrund des steigenden Drucks der Öffentlichkeit ist zudem der Staat eher bemüht, Informationen zugänglich zu machen. Des Weiteren sehen die Reformansätze vor, dass gewerbliche Verbände, aber auch andere zivilgesellschaftliche Organisationen in Zukunft vermehrt in Entscheidungsprozesse eingebunden werden sollen.

Virtuelles Wasser

Ein in Expertenkreisen immer häufiger diskutierter Ansatz setzt auf die stärkere Berücksichtigung von virtuellen Wasserflüssen. Virtuelles Wasser bezeichnet den Gesamtaufwand an Wasser in der Güterproduktion. Die großen Transferprojekte in China verteilten im Jahr 2007 nicht einmal fünf Prozent des Wassers innerhalb des Landes um, virtuelles Wasser dagegen rund 35 Prozent.³³ Problematisch ist, dass derzeit gerade trockene Regionen Wasser exportieren, vor allem über Getreideprodukte und Energie. Ziel sollte sein, die Herstellung wasserintensiver Konsumgüter auf Regionen mit entsprechender Ressourcenausstattung zu verlagern. Dies würde jedoch eine langfristige Anpassung der Anbau- und Wirtschaftsstruktur durch Schaffung entsprechender Anreize erfordern.

Eine Alternative wäre der vermehrte Import wasserintensiver Produkte, insbesondere Soja und Getreide, aus dem Ausland. Die Regierung lehnt diese Möglichkeit jedoch ab, da es dem Ziel zuwiderläuft, bei Nahrungsmitteln einen möglichst hohen Selbstversorgungsgrad aufrechtzuerhalten. Dabei führt China als Exportland selbst in beträchtlichem Umfang Wasser aus.

Schlussbetrachtung

China steht hinsichtlich seiner Wasserversorgung vor vielfältigen Herausforderungen. Die Regierung ist sich der bestehenden Defizite bewusst und versucht ihnen zu begegnen, um die langfristige Wasserversorgung sicherzustellen. Eine schwierige Aufgabe, angesichts der Komplexität der Umstände. So bergen technologische Neuerungen zwar ein großes Potential, bringen aber wieder eigene Probleme mit sich. Beispielsweise kann der derzeit beschleunigte Ausbau der Wasserkraft helfen, die Abhängigkeit von Kohle zu lösen, doch gerade Großprojekte wie der Drei-Schluchten-Staudamm stören den natürlichen Kreislauf und Ökosysteme. Entsalzungsanlagen können neue Trinkwasserquellen erschließen, sind aber sehr energieaufwendig.

Der Effizienzsteigerung und verbesserten Aufbereitung kommt die größte Bedeutung bei der Sicherstellung der Wasserversorgung zu, erfordert allerdings ein schnelles Handeln und hohen Mitteleinsatz. Die Politik kann diese Aufgabe nicht allein bewältigen. Wichtig ist daher die Schaffung von Anreizen für alle Verbraucher, vor allem durch Preisreformen. Gleichzeitig muss die Regierung berücksichtigen, dass Wasser ein lebenswichtiges öffentliches Gut ist und eine marktorientierte Teuerung die ärmsten Mitglieder der Gesellschaft nicht übermäßig belasten darf. Dies gilt insbesondere für ländliche Regionen, wenn sowohl ein Rückfall in Armut verhindert als auch der Nahrungsmittelbedarf gedeckt werden soll.

Problematisch ist zudem, dass bei aktuellen Reformvorhaben einmal mehr die Bedürfnisse des städtischen Raums und insbesondere der Metropolen im Osten des Landes im Vordergrund stehen. Dabei sind die unausgewogene Regionalentwicklung und der nicht abbreißende Zuzug in die Ballungsgebiete selbst nur eine Folge der übermäßigen Konzentration von Ressourcen auf Metropolregionen. Zwar siedelt sich in den letzten Jahren infolge von Förderprogrammen vermehrt Industrie in Zentral- und Westchina an, doch gerade in strukturschwachen Regionen, die auf Einnahmen angewiesen sind, wird wiederum der Umgang mit Wasser nur unzureichend kontrolliert. Dadurch besteht die Gefahr, dass sich die gravierende Verschlechterung der Lage nach dem Muster der Industrie- und Agrarregionen Ostchinas hier fortsetzt.

Wasser ist heute eine strategische Ressource und seine Verfügbarkeit kann über die Entwicklungschancen ganzer Regionen bestimmen. Die unzureichende Berücksichtigung der Interessen der Bewohner birgt daher enormes Spannungspotential. Auch der lokale Protektionismus zur Wassersicherung ist im Grunde eine Folge des hierarchisch strukturierten Systems und mangelnder Beteiligungs- und Konfliktlösungsmechanismen. Will China eine Verschärfung der Verteilungskonflikte vermeiden, muss die Regierung Sorge tragen, dass der Zugang zu

Wasser nicht zum Spiegel gesellschaftlicher Ungleichgewichte wird. Die bessere Einbindung aller beteiligten Gruppen in die Entscheidungsprozesse spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Dies gilt auch über die Landesgrenzen hinweg. Mit den Oberläufen des Mekong und des Brahmaputra teilt sich China wichtige Wasserquellen mit seinen südostasiatischen Nachbarn und Indien, dasselbe gilt für Russland und Kirgistan. Da China seine Infrastruktur zur Nutzung der Ressource ausbaut und zunehmende industrielle und landwirtschaftliche Aktivitäten die Wasserqualität beeinflussen, kommt es vermehrt zu internationalen Auseinandersetzungen. Für die weitere Entwicklung Chinas ist ein friedliches regionales Umfeld jedoch ebenso wichtig wie der Zugang zu Wasser.

Chinas größtes Hemmnis sind letztlich die systemimmanenten Probleme. Die hierarchische Struktur und Konzentration von Macht auf lokale und regionale Regierungen und hier wiederum auf die höchsten Parteifunktionäre bestehen unverändert fort und erschweren weiterhin eine konsequente Anwendung der vorhandenen Lösungsansätze. Tiefgreifende politische Reformen wären nötig, um die verkrusteten Machtstrukturen aufzubrechen, werden aber aufgrund starker Interessengruppen und Angst vor einem Machtverlust der KPCh bislang nicht angegangen.

Doch schon jetzt sind Teile des Landes mit erheblichen Engpässen konfrontiert und die Folgen des Klimawandels werden diese Situation noch verschärfen. Nichtsdestotrotz wird der Bedarf infolge der verbesserten Verfügbarkeit, steigender Lebensstandards und der fortschreitenden Urbanisierung auch über die kommenden Jahre und Jahrzehnte zunehmen. Auch ein Strategiepapier der Chinesischen Akademie der Wissenschaften kommt zu dem Schluss, dass der Wassermangel der sozio-ökonomischen Entwicklung des Landes immer engere Grenzen setzt.³⁴

Daher muss die Regierung abwägen: Zwischen Industrie, Landwirtschaft, Privathaushalten und der Ökologie, zwischen den

Interessen verschiedener Akteure und Regionen, aber auch zwischen eigenen Interessen und denen der Nachbarstaaten. Die vollständige Erreichung der drei angestrebten Ziele – der langfristige Zugang zu ausreichend sauberem Wasser für die Bevölkerung, die Beibehaltung einer weiteren schnellen Wirtschaftsentwicklung sowie die weitestgehende Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln – scheint vor diesem Hintergrund nicht möglich zu sein. So ist China gefordert, neue Perspektiven und alternative Lösungsansätze zu entwickeln, um seinen Durst nach Wasser zu stillen.

|| **Katja Drinhausen**

Projektmanagerin China, Projekt KOORD Peking

ANMERKUNGEN

- 1 Vgl. Kaiman, Jonathan (2014): China's water diversion project starts to flow to Beijing, in: *The Guardian*, 12.12.2014, URL <http://www.theguardian.com/world/2014/dec/12/china-water-diversion-project-beijing-displaced-farmers> [15.12.2014].
- 2 Die gesamte entnommene Wassermenge in Deutschland im Jahr 2010 betrug rund 33 Milliarden Kubikmeter. Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2014): *Wasserwirtschaft in Deutschland Teil I*, S. 16.
- 3 Zit. nach Ministerium für Wasserwirtschaft der VR China - MWR (2014a): Pressemitteilung anlässlich des Besuchs von Premierminister Li Keqiang, 25.11.2014, URL http://www.mwr.gov.cn/slxz/slyw/201411/t20141125_583177.html [05.01.2015].
- 4 Eigene Berechnungen auf Basis von: MWR (2014b): *Jahresbericht zu Chinas Wasserressourcen 2013* [2013年中国水资源公报], S. 2-3; BMUB (2014): S. 14-15.
- 5 Vgl. Deng, Guoguang et al. (2014): Chinas Niederschlagssituation und Strategie zur Wassersicherung [中国降水资源概况与水安全战略], in: *Green Book on Climate Change*, hrsg. von Chinesische Akademie der Sozialwissenschaften, 2014, S. 215-219.
- 6 Problematisch am WEI ist, dass er nur die Entnahme, aber nicht die Rückführung in den Wasserkreislauf berücksichtigt. So hat Deutschland laut dem Bundesministerium für Umwelt einen WEI von rund 20 Prozent, doch rund die Hälfte davon wird zur Gewinnung von Wasserkraft und zur Kühlung eingesetzt, so dass die tatsächliche Entnahme nur rund zehn Prozent entspricht. Auch in China fließt annähernd die Hälfte des Wassers zurück in den Kreislauf, wenn auch nicht notwendigerweise unbelastet. Vgl. MWR (2014b), S. 4.
- 7 Vgl. MWR (2014b), S. 4; BMUB (2014) S. 14, eigene Berechnungen.
- 8 Vgl. Zhao, Xu et al. (2015): Physical and virtual water transfers for regional water stress alleviation in China, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Online Edition), URL: <http://www.pnas.org/content/112/4/1031.full> [12.01.2015].
- 9 Vgl. MWR (2014c): Pressemitteilung zur Entwicklung von Wassersparmaßnahmen in der Bewässerung, URL http://www.mwr.gov.cn/slxz/slyw/201409/t20140930_575453.html [04.12.2014].
- 10 Vgl. Statistikamt der VR China (2014a): Bericht des Statistikamts zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung Chinas 2013 [2013年国民经济和社会发展统计公报], URL http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201402/t20140224_514970.html [07.01.2015].
- 11 Vgl. MWR (2004): *Jahresbericht zu Chinas Wasserressourcen 2003* [2003年中国水资源公报], S. 5; MWR (2014b), S. 4.
- 12 Vgl. Statistikamt der VR China (2014b): *China Statistical Yearbook 2014*, S. 807; MWR (2014a), S. 4; Eigene Berechnungen.
- 13 Vgl. Zhao, Yongping (2014): In zwei Jahren sollen alle Einwohner ländlicher Regionen sauberes Wasser trinken können [两年内农村居民都能喝上干净水], in: *Volkszeitung* [人民日报], 07.05.2014, S. 3.
- 14 Vgl. Statistikamt der VR China (2014b), S. 807.
- 15 Vgl. Wang, Lijuan (2014): Lasst uns Wasser sparen, bevor der Hahn in den Städten leergetropft ist [节水爱水——别让城市“水龙头”滴答作响], Online-Portal der Staatlichen Kommission für Entwicklung und Reform, 15.05.2015, URL http://www.crd.net.cn/2014-05/15/content_11323140.htm [17.12.2014].
- 16 Vgl. Cang, Wei (2014): Water demands of future can be met if steps taken now, experts say, in: *China Daily* (Online Edition), 16.10.2014, URL http://www.chinadaily.com.cn/china/2014-10/16/content_18756748.htm [10.12.2014].
- 17 Vgl. Kaiman, Jonathan (2014): China says more than half of its groundwater is polluted, in: *The Guardian*, 23.04.2014, URL <http://www.theguardian.com/environment/2014/apr/23/china-half-groundwater-polluted> [18.12.2014].
- 18 Vgl. Li, Shun (2014): Umweltschutz – Was wir erreicht haben [环境——生态保护：我们做了什么], in: *Green Book of Environment*, hrsg: Chinesische Akademie der Sozialwissenschaften, S. 2-3; MWR (2014b), S. 5-6.
- 19 Vgl. Liu, Changming et al. (2012): *Water and Science Technology in China: A Roadmap to 2015*, hrsg. Chinese Academy of Sciences (CAS), 2014, S. 12-13.
- 20 Vgl. Cheng, Yang (2014): Vertreter des Bauministeriums: Bis 2020 Verdoppelung der Abwasserreinigungsrate in ländlichen Regionen [建部官员：预计到2020年农村水处理率有望翻番], 07.08.2014, URL <http://www.gw.com.cn/news/news/2014/0807/200000368179.shtml> [18.12.2014].
- 21 Vgl. Yang, Gonghuan (2014): Wasserverschmutzung im Huai-Flussgebiet und Todesfälle durch Krebserkrankungen des Verdauungstraktes [淮河流域水环境污染与消化道肿瘤死亡], *Green Book of Environment*, hrsg: Chinesische Akademie der Sozialwissenschaften, S. 2-3; MWR (2014b), S. 5-6.
- 22 Vgl. Zhang, Chun (2014): Flawed planning process partly to blame for mass protests, admits MEP official, 11.06.2014, URL <https://www.chinadialogue.net/blog/7038-Flawed-planning-process-partly-to-blame-for-mass-protests-admits-MEP-official/en> [12.01.2015].
- 23 Vgl. Guo, Weiqing / Zhou, Yu (2014): Der Konkurrenzkampf um Wasser und seine politischen und wirtschaftlichen Folgen [水资源争夺与经济政治后果], in: *Green Book of Environment*, hrsg: Chinesische Akademie der Sozialwissenschaften, S. 39-54.
- 24 Vgl. Liu et al. (2012): S. 30-32.
- 25 Vgl. EU-SME Center (2013): *The Water Sector in China*, URL http://fca.be/sites/fca.be/files/images/EU%20SME%20Centre%20Sector%20Report_Water.pdf [15.12.2014].
- 26 Vgl. Griffiths, Martin / Dong, Yanfei (2013): *Technical Research on Integrated Permitting of Water Resources*, hrsg. von China Europe Water Platform, S. 106-115.
- 27 Vgl. Liu et al. (2012): S. 30-32.
- 28 Vgl. Zuo, Qiting et al. (2014): China pursues a strict water resources management system, in: *Environmental Earth Sciences* 72(6), 2014, S. 2219-2222.
- 29 Vgl. McGregor, Dawn (2014): *2013-2014 Key Water Policies Review*, URL <http://chinawaterrisk.org/resources/analysis-reviews/2013-2014-key-water-policies-review/> [14.01.2015].
- 30 Vgl. Zhang, Lei (2015): Zehn-Punkte-Programm erneut im Fokus: Übergangszeit für Preissteigerung? [水十条”出台再“热身” 水价上调或迎来窗口期], 02.02.2015, URL <http://finance.people.com.cn/n/2015/0202/c1004-26488385.html> [09.02.2015].
- 31 Vgl. Xinhua (2014): Ministerium für Wasserwirtschaft bewilligt Projekt zum Handel von Wasserrechten [水利部10月底前批复水权交易方案], 17.09.2014, URL http://news.xinhuanet.com/fortune/2014-09/17/c_12_6995173.htm [05.01.2015].

- 32 Vgl. Zhang (2015).
- 33 Vgl. Xu, Zhao et al. (2015): Physical and virtual water transfers for regional water stress alleviation in China, in: PNAS, 2015 112(4), URL <http://www.pnas.org/content/112/4/1031> [08.02.2015].
- 34 Vgl. Liu et al. (2012): S. 30-32.