



WASSER REPORT

# Die Welt im Wasserstress

Wie Wasserknappheit die Ernährungssicherheit bedroht

**Impressum****Herausgeber**

Brot für die Welt - Evangelischer Entwicklungsdienst  
Evangelisches Werk für Diakonie und Entwicklung  
Caroline-Michaelis-Straße 1, 10115 Berlin  
Tel +49 30 65211 0  
Mail [info@brot-fuer-die-welt.de](mailto:info@brot-fuer-die-welt.de)  
[www.brot-fuer-die-welt.de](http://www.brot-fuer-die-welt.de)

**Autorin** Maike Gorsboth

**Redaktion** Carolin Callenius, Maike Lukow, Francisco Mari (Kapitel 4)

**V. i. S. d. P.** Dr. Klaus Seitz

**Grafik und Layout** NORDSONNE IDENTITY

**Fotos** Helge Bendl, Jörg Böthling, CCDB, Thomas Lohnes,  
Norbert Neetz/epd-bild, Christoph Püschner

**Druck** RetschDruck, Nagold  
Gedruckt auf Recycling-Papier

**Art. Nr.** 129 502 000  
Berlin, März 2015

**Spenden**

Brot für die Welt - Evangelischer Entwicklungsdienst  
IBAN DE10 1006 1006 0500 5005 00  
Bank für Kirche und Diakonie  
BIC GENODED1KD

# Die Welt im Wasserstress

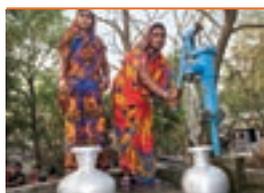
Wie Wasserknappheit die Ernährungssicherheit bedroht



4



8



20



40

2 Vorwort

3 **Einleitung**

4 **Wasser zum Überleben**

Warum sauberes Trinkwasser und Sanitäreinrichtungen Leben retten

8 **Von Durst und Dürren**

Wasserbedarf für den Ackerbau

12 **Kleine Fänge, große Wirkung**

Die Bedeutung der Binnenfischerei

16 **Wasser für das liebe Vieh**

Nomaden und Wasser

20 **In Zukunft zu viel oder zu wenig**

Die Folgen des Klimawandels auf Ernährung und Wasserressourcen

24 **Alles hängt zusammen**

Energie, Nahrung und Wasser

27 **Nah am Wasser gebaut**

Wasser- und Landgrabbing

31 **Streit um Ströme**

Staaten in Wasserabhängigkeit

34 **Trübe Aussichten**

Wasserverschmutzung und Ernährung

37 **Wasser im Einkaufskorb**

Virtuelle Wasserimporte nach Deutschland

40 **Beispiele aus der Arbeit von Brot für die Welt**

Kenia: Der ewigen Dürre trotzen

Guatemala: Der Kampf um Land und Wasser

44 **Fazit**

Schwierige Ernährungssicherheit bei zunehmender Wasserknappheit

46 Literaturverzeichnis

# Vorwort

Wasser ist ein kostbares Gut. Der Zugang zu sauberem Trinkwasser ist lebensnotwendig. Wasser und Ernährungssicherheit sind untrennbar miteinander verbunden. Ohne Wasser gibt es kein Leben und kein Wachstum. Unsere gesamte Ernährung basiert darauf, dass Pflanzen durch ausreichend Regenwasser und Bewässerung wachsen können, Fische in sauberem Wasser gedeihen und die Nutztiere Wasser in Futter und Tränken aufnehmen können.

Die vorliegende Studie, die Maïke Gorsboth, frühere Koordinatorin des Ökumenischen Wassernetzwerks, für uns verfasst hat, zeigt auf, wie sehr eine nachhaltige Sicherung der Welternährung davon abhängt, dass die Menschheit die sich zuspitzende Wasserkrise in den Griff bekommt. Denn deutlich ist: Die Menschenrechte auf angemessene Nahrung, auf den Zugang zu sicherem Trinkwasser, zu Sanitärversorgung und auf Gesundheit sind eng miteinander verknüpft.

Unter dem Motto »Satt ist nicht genug« befasst sich Brot für die Welt in seiner 56., 57. und 58. Aktion mit der Herausforderung des Stillen Hungers und dem Recht auf Wasser. Weltweit leiden etwa zwei Milliarden Menschen unter Mangelernährung. Sie haben keine ausreichende Versorgung mit Mikronährstoffen wie Eisen, Jod und Vitamin A, die für eine gesunde Ernährung unerlässlich sind. Alle 13 Sekunden stirbt ein Kind an Durchfall oder Mangelernährung, oft weil die Nahrung nicht ausgewogen ist. Jedes dritte Leben könnte gerettet werden, wenn die Familie Zugang zu sauberem Trinkwasser und Sanitärversorgung hätte - also ihr Recht auf Wasser verwirklicht würde.

Das Recht auf Nahrung schließt auch das Recht auf Wasser für die Erzeugung von Nahrungsmitteln ein. Der Zugang zu Wasser ist für alle Produzentinnen und Produzenten genauso wichtig wie der Zugang zu Land. Schon heute ist die Landwirtschaft der größte Wassernutzer. Im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft stieg ihr Wasserverbrauch in den letzten Jahren stark an. Doch der von der UNESCO herausgegebene Weltwasserbericht 2014 stellte fest, dass zukünftig nicht mehr, sondern sogar weniger Wasser für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen wird. Stattdessen nehmen Industrie und Haushalte immer mehr Süßwasser in Anspruch. Auch durch die zunehmende Verschmutzung geht sauberes Wasser verloren. Gefragt ist daher ein sparsamerer Einsatz der kostbaren Ressource.

Wasser steht für viele Partnerorganisationen von Brot für die Welt im Zentrum ihrer Arbeit. Sie setzen sich für eine bessere Trinkwasserversorgung ein, helfen landwirtschaftlichen Familienbetrieben mit den regelmäßigen

Dürren fertig zu werden, beraten Bäuerinnen und Bauern, wie sie durch nachhaltige Bodenbewirtschaftung die Wasserhaltefähigkeit der Böden verbessern und kämpfen für den Zugang zu Wasser für die lokale Bevölkerung. Doch all das wird wenig nützen, wenn es nicht gelingt, die globale Wasserverschwendung und -verschmutzung zu stoppen. Die knappen Süßwasserressourcen müssen gerecht verteilt werden. Dabei muss auch der hohe Wasserverbrauch in Deutschland auf den Prüfstand. Denn Industrie- und Schwellenländer sind mitverantwortlich für Wasserstress und Wasserverschmutzung in vielen anderen Ländern. Wie bei allen unseren begrenzten natürlichen Ressourcen sind wir gefordert, einen nachhaltigen Umgang einzuüben. Ein »Weiter so« in der Verschwendung und Verschmutzung von Wasser darf es nicht geben.

DR. KLAUS SEITZ

Leiter der Abteilung Politik

Brot für die Welt - Evangelischer Entwicklungsdienst

# Einleitung

Wasser ist Lebenselixier. Vielen Menschen in Deutschland ist nicht bewusst, dass Wasser schon heute in vielen Regionen der Welt knapp ist und immer knapper wird. Das für den Menschen nutzbare Süßwasser macht weniger als 0,025 Prozent des Wassers auf der Welt aus und wird schon heute vielerorts mehr genutzt als es sich im Wasserkreislauf wieder erneuern kann. Die Verfügbarkeit von Wasser hat große Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit.

Seit 2010 ist das Recht auf sauberes Wasser und Sanitärversorgung als Menschenrecht anerkannt. Doch noch immer hapert es bei der Umsetzung. 2,5 Milliarden Menschen leben nach wie vor ohne hygienische sanitäre Einrichtungen und 700 Millionen Menschen haben immer noch keinen Zugang zu einer verbesserten Trinkwasserversorgung. Dabei hat die Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser und Sanitärversorgung große Auswirkungen auf die Ernährungssicherheit (UNICEF/WHO 2014).

So wie Wasser und Nahrung eng miteinander verflochten sind, hängt auch das Recht auf Nahrung eng mit Wasserfragen zusammen. Die Versorgung mit Wasser ist neben dem nährstoffreichen Boden der wichtigste Produktionsfaktor für Ackerbau und Viehzucht. Fast 70 Prozent der entnommenen Wasserressourcen gehen auf das Konto der Landwirtschaft, größtenteils zur Bewässerung von Nahrung und Futtermitteln, aber auch für den Anbau von Agrartreibstoffen und Fasern wie Baumwolle. Fischerinnen und Fischer an Seen und Flüssen, für viele eine wichtige Quelle von Eiweißen und Mikronährstoffen, sind ebenfalls abhängig von intakten Süßwasser-Ökosystemen. Und auch nomadische Viehhalter und -halterinnen, die in kargen Steppen und Wüsten widrigsten Bedingungen trotzen, sind darauf angewiesen, dass ihre Suche nach Wasser und Nahrung für ihre Herden erfolgreich ist.

Die Grenzen der nachhaltigen Wassernutzung sind aber vielerorts schon heute überschritten: Etwa 640 Millionen Menschen leben in Ländern, die unter starkem Wassermangel leiden. Weitere zwei Milliarden leben in Ländern, die bereits mehr als 20 Prozent ihrer erneuerbaren Süßwasserressourcen nutzen – ein Indikator für drohenden Mangel (vgl. FAO 2015).

Auch die Verschmutzung von Gewässern hat in den letzten Jahrzehnten rasant zugenommen. Exzessiv eingesetzte Düngemittel und Pestizide in der Landwirtschaft, Fäkalien und Medikamente aus der intensiven Tierhaltung, Gifte aus Industrie und Bergbau, Abwässer der Haushalte – ein Großteil landet ungeklärt in Flüssen und Seen, vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Der Klimawandel wird die globale

Wasserkrise zusätzlich verstärken. Veränderte Regenfälle und abschmelzende Gletscher werden vor allem in den tropischen und subtropischen Breiten für Trockenheit, unregelmäßige Regenfälle oder starke Überschwemmungen sorgen.

Der Wettbewerb um die verfügbaren Süßwasserressourcen verschärft sich. Vor allem in Afrika und Asien machen sich Wirtschaftswachstum, Bevölkerungswachstum, neue Lebens- und Ernährungsgewohnheiten und eine ansteigende globale Nachfrage nach Nahrung, Energie, Rohstoffen und Wasser bemerkbar. Die Welternährungsorganisation FAO schätzt, dass – wenn alles so weitergeht wie bisher – die weltweite Nahrungsmittelproduktion bis 2050 im Vergleich zu 2005 um 60 Prozent wachsen muss (FAO 2013). Weil beispielsweise der durchschnittliche Konsum von Fleisch unaufhörlich ansteigt, nimmt auch der Wasserbedarf zu: Für das Bewässern der Futterpflanzen, die Tierhaltung und die Verarbeitung zu Fleisch für die Menschen wird sehr viel Wasser benötigt.

Dabei steht, global gesehen, genug Süßwasser zur Verfügung, um alle Bedürfnisse zu stillen. Das Problem ist die ungleiche Verteilung und die Verschwendung. Weder Wasser noch Nahrung sind immer da verfügbar, wo sie am meisten gebraucht werden. Das betrifft gerade Kleinbauernfamilien in Entwicklungsländern. Obwohl mittlerweile mehr als die Hälfte der Menschheit in Städten wohnt, lebt der absolute Großteil der 805 Millionen Menschen, die heute an Hunger leiden, immer noch auf dem Land. Die meisten von ihnen hängen vom Regenfeldbau ab – oft in Regionen, in denen Wasser und fruchtbare Böden Mangelware sind.

Im Oktober 2015 wird der Sachverständigenrat des Welternährungskomitees der Vereinten Nationen einen Bericht zu »Wasser und Ernährungssicherheit« vorlegen. Ebenfalls in diesem Jahr wird die Staatengemeinschaft die neuen internationalen Entwicklungsziele formulieren. Die drängendsten Herausforderungen für die Ärmsten und benachteiligten Gruppen sind der sichere Zugang zu ausreichendem, sauberem und adäquaten Wasser als Trinkwasser und die Sicherstellung einer gesunden Ernährung.

## Kapitel 1

# Wasser zum Überleben

## Warum sauberes Trinkwasser und Sanitäranlagen Leben retten

Alle 13 Sekunden stirbt ein Kind an Mangelernährung oder Durchfall. Jedem Dritten könnte durch sauberes Wasser, sanitäre Einrichtungen und Hygiene das Leben gerettet werden. Denn verschmutztes Wasser und unhygienische Lebensverhältnisse gehören zu den Hauptursachen von Durchfall und daraus resultierender Mangelernährung.

Etwa 1,5 Millionen Menschen sterben jährlich an Durchfallerkrankungen, der zweithäufigsten Todesursache bei Kindern unter fünf Jahren (WHO 2013, WHO 2014c). Meist ist es der extreme Wasserverlust, der zum Tod führt. Wiederholter Durchfall ist darüber hinaus eine der Hauptursachen von kindlicher Mangelernährung, denn eine Folge von Durchfall ist, dass Nährstoffe vom Körper nicht richtig aufgenommen werden können – selbst wenn ausreichend Nahrung vorhanden ist. Mangelernährung wiederum macht Kinder anfälliger für viele, teils tödliche, Krankheiten, darunter Atemwegsinfekte, Malaria, Masern und auch wieder Durchfall – ein Teufelskreis. Sauberes Trinkwasser und Toiletten können einen wichtigen Beitrag leisten, um diesen zu durchbrechen: Etwa 1000 Kinder allein sterben jeden Tag an Durchfallerkrankungen, die durch sauberes Wasser und hygienische sanitäre Einrichtungen vermieden werden könnten (vgl. Prüss-Üstün et al. 2014).

### Wie viel Wasser braucht man zum gesunden Leben?

Um Krankheiten zu verhindern, braucht jeder Mensch nicht nur Wasser in ausreichender Qualität und Menge zum Trinken, sondern auch für die Zubereitung von Essen und die persönliche Hygiene, zum Beispiel für das Händewaschen. Die Weltgesundheitsorganisation geht erst bei einer Versorgung mit etwa 50 Litern Wasser pro Mensch/Tag von nur noch »geringen« gesundheitlichen Bedenken aus (Howard/Bartram 2003).

Nur mit der Bereitstellung von Trinkwasser ist es aber nicht getan. Denn in den meisten Entwicklungsländern sind menschliche Fäkalien die Hauptquelle von Krankheitserregern im Wasser und im Essen. Die größten Fortschritte gegen Durchfallerkrankungen werden dort erreicht, wo es gelingt, die Verrichtung der Notdurft im Freien vollständig abzuschaffen.

### Millenniumsziel Wasser erreicht: (K)ein Grund zum Feiern?

Das von den Vereinten Nationen im Jahr 2001 gesetzte Ziel, bis 2015 den Anteil der Menschen, die keinen Zugang zu verbesserten Trinkwasserquellen haben, zu halbieren, gilt seit 2012 als erreicht. 89 Prozent der Weltbevölkerung können heute auf eine »verbesserte Trinkwasserversorgung« zugreifen – das sind über zwei Milliarden Menschen mehr als 1990 (UNICEF/WHO 2014). Allerdings bedeutet das nicht unbedingt, dass sie einen Wasserhahn zu Hause aufdrehen: Geschützte Brunnen oder öffentliche Wasseranschlüsse in der Nähe der Wohnung zählen ebenfalls schon als »verbesserte Wasserquelle«.

Die Annahme dabei ist, dass diese Arten der Trinkwasserversorgung auch den Zugang zu Wasser in ausreichender Menge und Qualität ermöglichen. Häufig aber ist das nicht der Fall. Die Weltgesundheitsorganisation geht davon aus, dass noch immer etwa 1,8 Milliarden Menschen Trinkwasser zu sich nehmen, das mit Fäkalien verschmutzt ist (WHO 2014b). Denn bei der Messung der Millenniumentwicklungsziele werden bislang weder die tatsächliche Qualität des Wassers berücksichtigt, noch ob die Trinkwasser- und Sanitärversorgung wirklich funktioniert, benutzt wird und für alle bezahlbar und zugänglich ist.

### Ungleichheit und Diskriminierung bleiben ein Problem

Globale Zahlen und nationale Durchschnittswerte verdecken enorme regionale und sozioökonomische Unterschiede bei der Wasserversorgung. Zum Beispiel besitzen in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara immer noch 35 Prozent der Bevölkerung keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Wohlhabendere Bevölkerungsgruppen und Stadtbewohner haben dagegen überdurchschnittlich von den erzielten Fortschritten profitiert (UNICEF/WHO 2014).

Oft mangelt es an politischem Willen, prioritär die Ärmsten mit Wasser und Toiletten zu versorgen. Manchmal zeigt sich sogar gezielter Unwille, die Situation bestimmter Gruppen zu verbessern – zum Beispiel der Bewohnerinnen und Bewohner von »illegalen« Slums, deren Wohnrechte nicht anerkannt werden sollen, oder der Dalits, der Unberührbaren, in Indien, die als »unrein« angesehen werden und deshalb von der Nutzung gemeinschaftlicher Wasserquellen ausgeschlossen sind (vgl. De Albuquerque/Roaf 2012, DIMR 2011).

Diskriminierung beim Zugang zu Wasser trifft nicht nur Minderheiten. Frauen sind überwiegend verantwortlich für die Versorgung ihrer Familien mit Trinkwasser und die Nahrungszubereitung. Besonders der Mangel

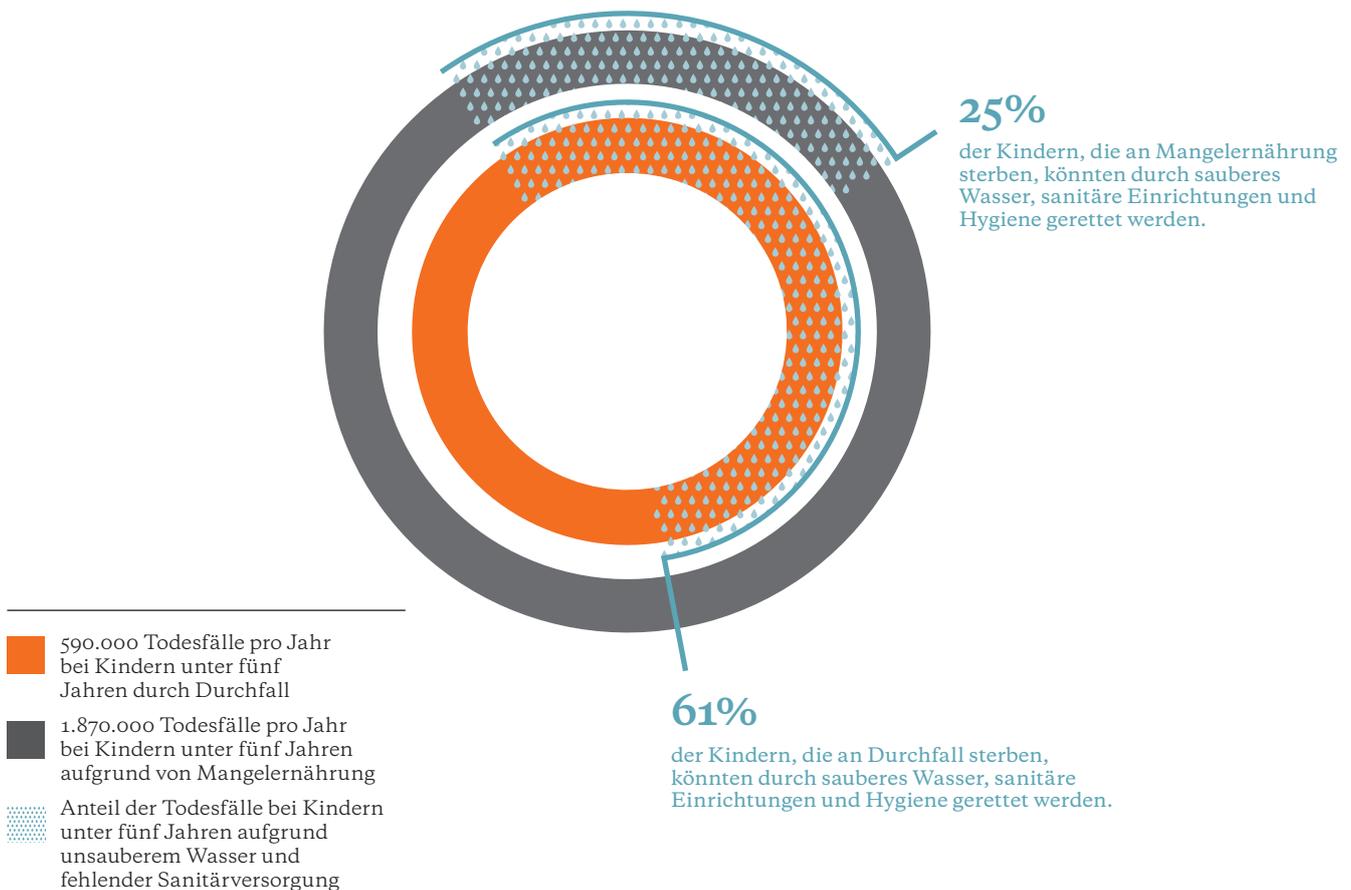
an Toiletten ist für sie problematischer als für Männer. Auch bei Entscheidungen darüber, wie Wasser- und Sanitärversorgung geschaffen und verwaltet werden sollen, dürfen sie oft nicht mitreden.

### Das Recht auf Wasser- und Sanitärversorgung

Im Jahr 2010 wurde das Menschenrecht auf Wasser und sanitäre Grundversorgung von den Vereinten Nationen anerkannt. Es bedeutet, dass beim Zugang zu Trinkwasser und Sanitärversorgung nicht diskriminiert werden darf und dass Regierungen sich dafür einsetzen müssen, vorrangig für die Ärmsten und andere benachteiligte Gruppen Wasser und Toiletten zugänglich und bezahlbar zu machen.

## Wasser zum Überleben

Eine Million Kinder unter fünf Jahren sterben aufgrund unzureichender Wasser- und Sanitärversorgung



Quelle: Prüss-Üstün et al. 2008 und 2014, WHO 2014a und 2014c

Die Anerkennung als Menschenrecht betont die Notwendigkeit, Ungleichheit und Diskriminierung beim Zugang zu Trinkwasser und Toiletten endlich ein Ende zu bereiten - und macht Regierungen dafür klar verantwortlich. Es stärkt nicht zuletzt das Selbstbewusstsein benachteiligter Gruppen, indem es allen Menschen etwas gibt, auf das sie sich bei der Forderung nach Zugang zu Wasser berufen können.

## Was muss geschehen?

Ernährungssicherheit erfordert nicht nur Zugang zu Nahrung selbst, sondern auch zu sauberem Trinkwasser und sanitärer Grundversorgung. Der Nutzen reicht weit über menschliche Gesundheit hinaus: Tägliches Wasserschleppen entfällt, weniger Schul- und Arbeitszeit geht verloren und die Ausgaben für Trinkwasser und medizinische Behandlungen verringern sich. Für die Ärmsten, insbesondere für Mädchen und Frauen, sind Trinkwasser und Toiletten gleichbedeutend mit mehr Gesundheit, Bildung, Einkommen und Entwicklungschancen.

— Die neuen internationalen Entwicklungsziele, die ab 2015 die Millenniumsentwicklungsziele ablösen sollen, müssen dazu beitragen, weiterhin politisches Engagement und Ressourcen für Trinkwasser- und vor allem Sanitärversorgung zu mobilisieren. Im Zentrum der neuen Ziele sollte explizit die schnelle und gleichzeitig nachhaltige Verbesserung der Situation der Ärmsten und anderer benachteiligter Gruppen stehen.

— Entsprechend des Menschenrechts auf Wasser und Sanitärversorgung sollte nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität Teil der ambitionierten Ziele und ihrer Indikatoren sein. Wasserqualität, Funktionalität und Bezahlbarkeit sollten ebenso berücksichtigt werden wie der vorrangige Zugang zu Wasser und Toiletten für marginalisierte sozioökonomische Gruppen. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit sollte Partnerländer dabei unterstützen, entsprechende disaggregierte Daten zu erfassen.

— Neben dem gerechteren Zugang zu Trinkwasser und Toiletten ist es auch wichtig, Verhaltensänderungen in

## Mangelhaft: Trinkwasser- und Sanitärversorgung in Mosambik

Vier von zehn Kindern in Mosambik leiden unter Wachstumsstörungen als Folge von Krankheiten und Mangelernährung (UNICEF 2015). Eine der Ursachen ist die ungenügende Trinkwasser- und Sanitärversorgung im Land. Das Beispiel Mosambik zeigt, welche enormen sozioökonomischen Ungleichheiten sich hinter globalen und nationalen Durchschnittswerten verbergen können. Etwa 50 Prozent der Bevölkerung in Mosambik haben keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser - im Vergleich zu zehn Prozent im weltweiten Durchschnitt (UNICEF/WHO 2014).

Auf dem Land, wo zwei Drittel der Bevölkerung leben, liegt der Anteil der Menschen ohne sichere Trinkwasserversorgung sogar bei 65 Prozent. Noch frappierender sind die Unterschiede zwischen Reich und Arm bei dem Zugang zu Sanitäranlagen: Auf dem Land verrichten 96 Prozent der Allerärmsten ihre Notdurft im Freien, aber nur 13 Prozent der reichen Haushalte (UNICEF/WHO 2014).

Auch in den Städten, zum Beispiel in der Millionenstadt Maputo, sind es vor allem die Ärmsten, die vom Wasser aus dem eigenen Hahn bislang nur träumen können. Stattdessen zahlen sie privaten Wasserhändlern oder ihren Nachbarinnen und Nachbarn oft ein Vielfaches des normalen Wasserpreises.

Die Regierung von Mosambik hat die Bedeutung dieses informellen Wassersektors anerkannt und begonnen, ihn zu regulieren. So wurde zum Beispiel der Verkauf von Wasser an Nachbarn legalisiert - ein Schritt in die richtige Richtung, trotz begründeter Bedenken, dass hierbei die Qualität und Bezahlbarkeit kaum von staatlicher Seite kontrollierbar sind (De Albuquerque/Roaf 2012).

Gleichzeitig wird die formelle Trinkwasserversorgung weiter ausgebaut, auch in den ärmsten Stadtbezirken. Das Wassermanagement in den einzelnen Stadtgebieten wird teilweise an kleine, lokale Betreiber delegiert. So sollen die Effizienz und finanzielle Nachhaltigkeit erhöht und gleichzeitig Arbeitsplätze in den ärmeren Stadtgebieten geschaffen werden.



In der Provinz Oudomxay im Norden von Laos haben viele Familien nur eingeschränkten Zugang zu sauberem Wasser. Meist nutzen sie verunreinigtes Brunnen- bzw. Flusswasser; Durchfälle und andere Krankheiten sind die Folge.

## **Etwa alle 13 Sekunden stirbt ein Kind an Durchfall oder Mangelernährung. Jedem Dritten könnte durch sauberes Wasser, sanitäre Einrichtungen und Hygiene das Leben gerettet werden.**

Sachen Hygiene zu fördern. Dazu gehört nicht nur Händewaschen mit Seife. Um Mangelernährung bei Kindern zu bekämpfen, müssen besonders Frauen und Mütter über die Bedeutung von sauberem Trinkwasser für die Ernährung und die enorme Bedeutung des Stillens für die gesunde Entwicklung ihrer Kinder aufgeklärt werden.

— Die Teilhabe und Mitsprache benachteiligter Gruppen bei politischen Entscheidungen sowie bei der Planung und Umsetzung von Projekten zu Wasser- und

Sanitärversorgung muss gefördert werden, um zu gewährleisten, dass ihre Interessen gewahrt und ihre Rechte geschützt werden. Dies trifft insbesondere auf Frauen zu, die es in vielen Entwicklungsländern schwer haben, Gehör zu finden, obwohl sie oft für die häusliche Wasser- und Sanitärversorgung verantwortlich sind und von den Folgen unzureichenden Zugangs zu Wasser und Toiletten besonders betroffen sind.

— Die Einbindung des lokalen Privatsektors kann eine wichtige Rolle in der Wasser- und Sanitärversorgung spielen. Allerdings ist die staatliche Verantwortung, die rasche Umsetzung und den Schutz des Menschenrechts auf Wasser und sanitäre Grundversorgung zu garantieren, nicht übertragbar. Öffentliche Institutionen müssen daher weiterhin in ihren Kapazitäten gestärkt werden, auch damit sie private Akteure angemessen kontrollieren können.

## Kapitel 2

# Von Durst und Dürren

## Wasserbedarf für den Ackerbau

Die massive Ausweitung der intensiven Bewässerungslandwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten zu mehr Ernährungssicherheit beigetragen. Allerdings verursacht sie oft beträchtliche Umweltprobleme. Die übermäßige Nutzung des erneuerbaren Süßwassers und der Grundwasservorkommen hat in vielen trockenen Regionen der Welt bereits heute bedrohliche Ausmaße angenommen.

Fast 70 Prozent des weltweit entnommenen Wassers werden von der künstlich bewässerten Landwirtschaft verbraucht (WWAP 2014). Die Verdoppelung der weltweit bewässerten Fläche in den vergangenen 50 Jahren hat in Kombination mit dem vermehrten Einsatz von Stickstoffdüngung, Pestiziden und HochleistungsSaatgut zu enormen landwirtschaftlichen Produktivitätssteigerungen beigetragen.

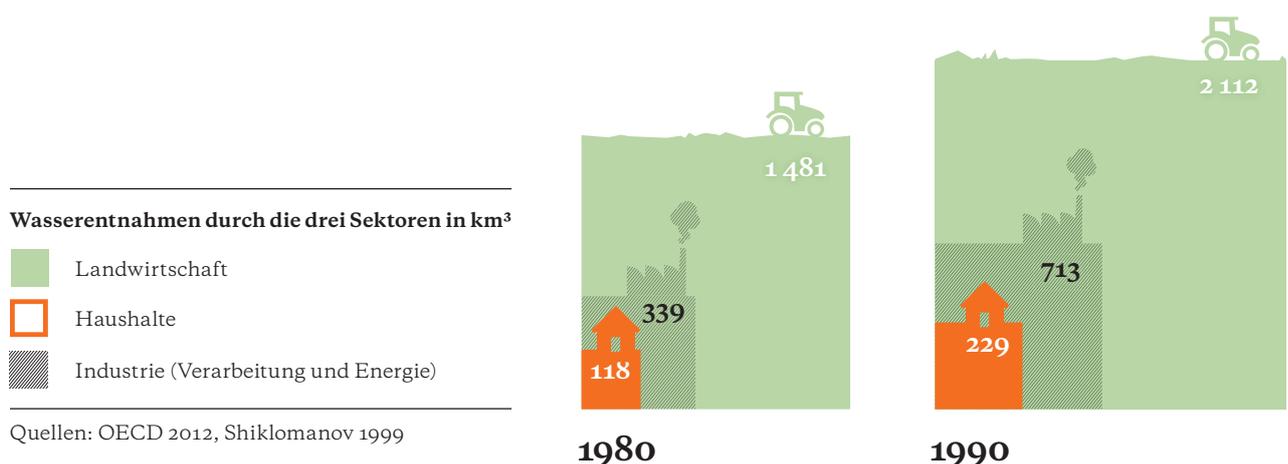
Die Intensivierung der Landwirtschaft hat aber auch zu erheblichen Umwelt- und Wasserproblemen geführt. Der Rio Grande, Grenzfluss zwischen Mexiko und den USA, der Indus in Pakistan und der Gelbe Fluss in China

sind prominente Beispiele für Flüsse, die heute nur noch als hochgradig vergiftete Rinnsale fließen und in manchen Jahren gar nicht mehr den Ozean erreichen.

Wälder und Feuchtgebiete, die für die Verfügbarkeit und Qualität von Wasser essentiell sind, weil sie es auf natürliche Weise auffangen, speichern und filtern, sind vielerorts der Ausweitung der landwirtschaftlichen Anbaufläche zum Opfer gefallen. In vielen trockenen Regionen geht auch das Grundwasser zur Neige: Etwa 20 Prozent der weltweiten Grundwasservorräte werden heute schneller von der Landwirtschaft genutzt, als sie sich erneuern können (Gleeson et al. 2012).

### Kein Spielraum für ein Wachstum der Bewässerungslandwirtschaft

Die Menge an Wasser für die Landwirtschaft wird bis 2050 konstant oder rückläufig sein



### »More crop per drop« nur Teil der Lösung

Weil die Bevölkerung wächst und sich die Lebens- und Ernährungsgewohnheiten ändern, muss sich die landwirtschaftliche Produktion auch in Zukunft weiterhin steigern (FAO 2013). Eine der größten Herausforderungen wird sein, nicht nur mehr Nahrung anzubauen, sondern dies auf eine für Mensch und Umwelt nachhaltigere Weise als bisher zu tun.

Die zusätzliche Ausweitung der intensiven Bewässerungslandwirtschaft ist dabei nicht nur wegen ihrer verheerenden Umweltbilanz kaum eine Option. Es fehlt sowohl an geeigneten Flächen als auch am Wasser. Neue Prognosen von OECD und Vereinten Nationen gehen davon aus, dass angesichts dieser Begrenzungen und des starken Wachstums anderer Wirtschaftssektoren der Anteil der Landwirtschaft an der weltweiten Wassernutzung bis 2050 sogar stagnieren oder sinken wird (OECD 2012; WWAP 2014).

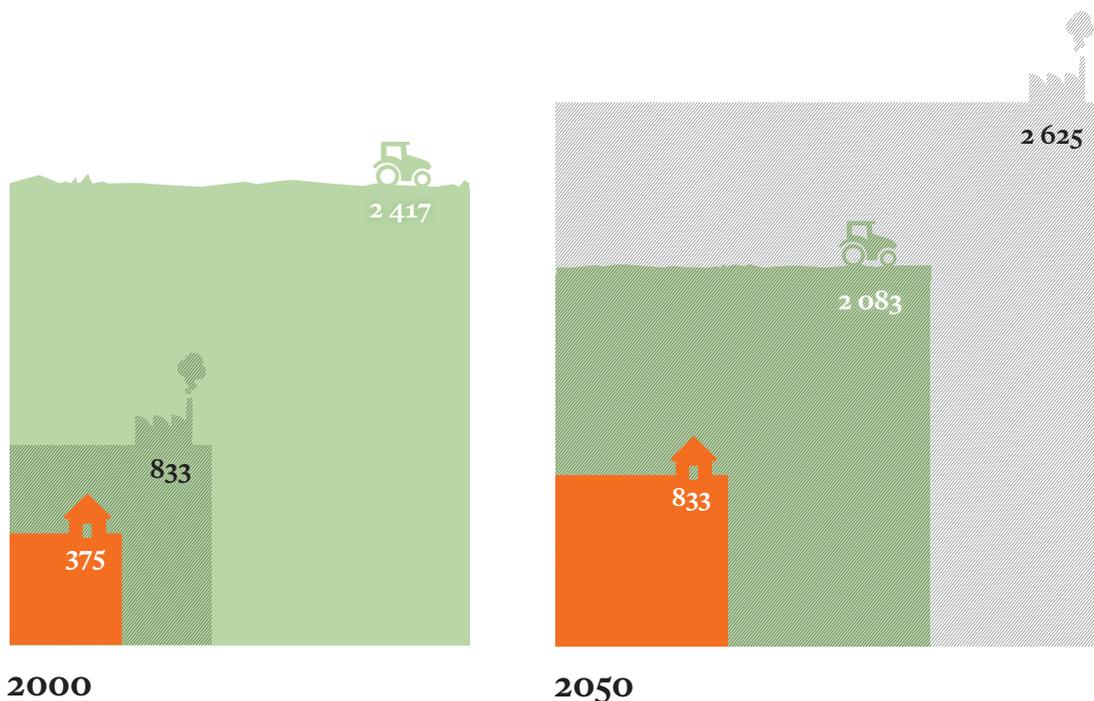
Einigkeit herrscht darüber, dass Wasser viel effizienter genutzt werden muss. »More crop per drop«, das heißt »mehr Nahrung pro Tropfen«, lautet die Devise. Mikro- und Tröpfchenbewässerung sind Beispiele für

Technologien, mit denen Wasserverluste verringert werden können. Subventionen für Wasser und Energie, die in vielen Ländern zur Wasserverschwendung auf den Feldern beitragen, müssten ebenfalls überdacht werden - mit Blick allerdings auf Ernährungssicherheit und die Überlebensfähigkeit weniger wohlhabender Landwirte und Landwirtinnen.

Für die »nachhaltige Intensivierung« - das heißt die Steigerung von Erträgen ohne negative Effekte für die Umwelt und ohne zusätzliche Fläche zu bewirtschaften - muss aber über die effizientere Nutzung von Wasser hinausgedacht werden. Ressourcenschonende agrarökologische Ansätze setzen dabei auf ein aufeinander abgestimmtes Boden-, Wasser-, Pflanzen- und Schädlingsmanagement, das sich natürliche Abläufe und Nährstoffkreisläufe zunutze macht (IAASTD 2008).

### Regenfeldwirtschaft: Enorme Potentiale

Neben einer nachhaltigeren Bewässerungslandwirtschaft kommt dem Regenfeldanbau eine zentrale Bedeutung im Kampf gegen Hunger zu. Auf 80 Prozent der weltweit landwirtschaftlich genutzten Fläche trägt er zu



60 Prozent zur weltweiten Nahrungsmittelproduktion bei (WWAP 2012). Gerade die ärmsten Kleinbauernfamilien in Lateinamerika, Asien und Afrika sind für die Produktion ihrer Nahrungsmittel überwiegend vom Regenfeldanbau abhängig.

Die Produktivität der kleinbäuerlichen Regenfeldwirtschaft ist meist ausgesprochen niedrig und hat sich - anders als in der Bewässerungslandwirtschaft - in den letzten Jahrzehnten kaum gesteigert. Entsprechend groß ist aber ihr Potential für eine Verbesserung der Erträge. Laut Schätzungen des International Water Management Institute könnten sie in Asien verdoppelt, in Afrika gar vervierfacht werden (Molden 2007; vgl. Wani et al. 2008).

Kleinbäuerinnen und -bauern, die mit kargen Böden und Trockenheit kämpfen, können mit kostengünstigen und umweltschonenden Maßnahmen Wasserverluste, Bodenerosion und das Auswaschen von Nährstoffen verringern. Der Bau von Terrassen und Wällen, der Anbau dürreresistenterer Pflanzen, das Mulchen und der Einsatz schattenspendender Pflanzen oder Bäume sind nur einige wenige Beispiele. Der Vorteil: Viele der Technologien können auch auf kleinsten Flächen angewendet werden und erfordern kein oder kaum Kapital - genau das Richtige also für arme Familienbetriebe (vgl. UNCTAD 2011; Wani 2008).

Unnötig hohe Ernteverluste durch kurze Trockenphasen können so verhindert werden - viele

### Regenfeldbau

ist eine Form des Ackerbaus, bei dem der Wasserbedarf der Nutzpflanzen nur aus den Niederschlägen gedeckt wird und keine künstliche Bewässerung stattfindet. In trockenen Klimazonen, wo die Verdunstung hoch und die Niederschläge gering sind, ist reiner Regenfeldbau oft nicht möglich oder mit sehr hohen Risiken und geringen Erträgen verbunden. Auch in feuchtgemäßigten Klimabereichen werden die landwirtschaftlichen Flächen manchmal zusätzlich bewässert, um die Erträge zu steigern.

Die Techniken und Methoden zur Bewässerung sind sehr verschieden und unterschiedlich wassereffizient. Die wichtigsten Bewässerungsverfahren sind die Unterflur-, die Oberflächen- und die Tröpfchenbewässerung sowie die Beregnung.



Im Osten Kenias ist die große Trockenheit das größte Problem für den Gemüseanbau.

existenzbedrohende »Dürren« gerade in semi-ariden Gebieten müssten eigentlich keine sein. Trotzdem bleibt das, im Vergleich zur Bewässerungswirtschaft, höhere Risiko bestehen. Die Unterstützung von Kleinbäuerinnen und -bauern bei Investitionen in Regenauffang- und Kleinbewässerungssysteme würde zusätzliche Ernährungs- und Einkommenssicherheit schaffen.

### Was muss geschehen?

Sowohl die Förderung einer effizienteren und nachhaltigeren Bewässerungslandwirtschaft als auch der kleinbäuerlichen Regenfeldwirtschaft sind wichtig, wenn in Zukunft die Ernährungssicherheit für die weiter wachsende Weltbevölkerung gewährleistet und gleichzeitig Wasserressourcen und Ökosysteme geschont werden sollen. Die geringe Produktivität des Regenfeldbaus hat allerdings dazu geführt, dass diesem in internationalen und nationalen Strategien für Ernährungssicherheit und Armutsbekämpfung bisher zumeist keine zentrale Rolle eingeräumt wurde - obwohl die Mehrheit der extrem Armen für ihre Ernährung von ihm abhängt.

## Die Grundwasserspiegel fallen

In China, Indien und den USA wird weltweit das meiste Getreide angebaut. In allen drei Ländern nutzt die Landwirtschaft die Grundwasservorräte in den Hauptanbauregionen schneller, als sie sich erneuern können. Besonders kritisch ist die Situation in Indien, denn dort sind ganze 60 Prozent der Bewässerungslandwirtschaft abhängig vom unterirdischen Wasser – ebenso wie 85 Prozent der Trinkwasserversorgung. Mehr als 15 Prozent der Nahrung wird in Indien unter Verwendung von Grundwasser angebaut (World Bank 2010).

In den von Trockenheit und Dürreperioden betroffenen Regionen Indiens ist die Bewässerung essentiell für die Landwirte und Landwirtinnen. Viele Bauernfamilien haben angesichts mangelnder öffentlicher Infrastruktur eigene Pumpen installiert. Dies wurde dadurch befördert, dass in den letzten Jahrzehnten die Pumpen sehr viel günstiger geworden und die Kosten für die subventionierte Energie sehr niedrig sind. Das Wassersparen lohnt sich nicht.

Die Folgen der stark abnehmenden Grundwasserspiegel sind schon heute spürbar. In dem indischen Staat Tamil Nadu beispielsweise sind schon 95 Prozent der offenen Brunnen trocken, die bewässerte

landwirtschaftliche Fläche ist innerhalb der letzten zehn Jahre um die Hälfte gesunken (IWMI 2015). Eine Weltbankstudie aus dem Jahr 2010 warnt, dass bereits in 20 Jahren über die Hälfte der Grundwasservorkommen in Indien »kritisch« übernutzt sein könnte, wenn der bisherige Trend sich fortsetzt (Weltbank 2010).

Andere Länder sind ebenfalls betroffen: In China wurden im vergangenen Jahr Pläne bekannt gegeben, die Bewässerung im Getreideanbau in der Provinz Hebei im Norden des Landes um zwei Prozent zu verringern (Bi 2014). Im Iran hat das Versiegen des Grundwassers bereits dazu geführt, dass die Getreideproduktion zwischen 2007 und 2012 um zehn Prozent gefallen ist. Saudi Arabien kündigte 2008 an, dass der Getreideanbau im Land allmählich aufgegeben werde (Brown 2013).

Auch den USA, dem größten Getreideexporteur weltweit, geht das Wasser aus – in Kansas schrumpfte die bewässerte Fläche nach 2009 innerhalb von drei Jahren um beinahe 30 Prozent (Brown 2013). Das riesige Ogallala-Grundwasservorkommen, das heute noch den »Brotkorb« der USA mit Wasser versorgt, könnte in einigen Jahrzehnten leerge gepumpt sein. 500 bis 1300 Jahre könnte es dann dauern, bis es sich wieder gefüllt hätte (Linares 2013).

— Nationale und internationale Strategien zur Armut- und Hungerbekämpfung müssen bei denen ansetzen, die Hunger leiden. Die agrarökologische Aufwertung der Regenfeldwirtschaft und die Förderung kleinräumiger und kostengünstiger Wasserspeicher- und Bewässerungssysteme sind Maßnahmen, die die Ernährungssicherheit armer Kleinbauernfamilien auf dem Land direkt verbessern können. Viele Partnerorganisationen von Brot für die Welt arbeiten bereits mit solchen Ansätzen.

— Die Modernisierung der gegenwärtigen Bewässerungslandwirtschaft muss weiter vorangetrieben werden. Dazu gehört die effizientere Verwendung von Wasser, aber auch der verringerte Einsatz von Dünger und Pestiziden, die aquatische Ökosysteme zerstören und Gesundheit und Ernährungssicherheit der lokalen Bevölkerung gefährden. Auch Landwirtinnen und Landwirte, die über Bewässerungsmöglichkeiten verfügen, verwenden oft ineffiziente, veraltete Technologien. Ihr

Know-How und ihr Zugang zu kostengünstigen und nachhaltigeren Alternativen muss gefördert werden.

— Von großen Infrastruktur- und Bewässerungsprojekten versprechen sich viele Politiker und Politikerinnen Prestige und schnelles Wachstum. Armen und benachteiligten Menschen fehlen aber zumeist das Kapital, die technologischen Möglichkeiten und der Marktzugang, um von diesen zu profitieren. Gleichzeitig führt die veränderte Wasser- und Landnutzung oft dazu, dass der Zugang zu wichtigen natürlichen Ressourcen ohne angemessene Kompensation eingeschränkt wird oder sogar ganz verloren geht. Die internationale Entwicklungszusammenarbeit, die solche Projekte oft mit Finanzen und Know-How unterstützt, sollte sich konsequent dafür einsetzen, dass die Menschenrechte auf Nahrung und Trinkwasser der betroffenen Menschen vor Ort respektiert werden und sie am Nutzen der Projekte teilhaben.

## Kapitel 3

# Kleine Fänge, große Wirkung Die Bedeutung der Binnenfischerei

Die Kleinfischerei in Binnengewässern leistet in vielen Entwicklungsländern einen wichtigen Beitrag zur Überwindung von Hunger und Reduzierung von Mangelernährung. Gerade für die Ärmsten ist Fisch vielerorts essentiell für die Versorgung mit Eiweiß und Mikronährstoffen. Die kommerzielle Überfischung der Weltmeere hat in den vergangenen Jahrzehnten die handwerkliche Kleinfischerei an den Küsten schwer getroffen. Jetzt gefährdet die weltweite Wasserkrise zunehmend auch die Inlandsfischerei an Flüssen und Seen.

Die handwerkliche Inlandsfischerei an Flüssen und Seen ist in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern eine wichtige Einkommens- und Nahrungsquelle. In China, Indien und den südostasiatischen Ländern werden über 60 Prozent des weltweiten Süßwasserfischs gefangen. Auch in Afrika hängen viele Menschen von lokal gehandeltem Fisch als Haupteiweißquelle ab (FAO 2014a). Dazu enthält Fisch relativ hohe Anteile an Mikronährstoffen wie Vitaminen und Mineralien, die essentiell für eine gesunde Ernährung sind. Schon kleine Mengen Fisch können daher wesentlich zur Vermeidung von Mangelernährung beitragen.

Anders als in der Küsten- und Hochseefischerei sind in der Inlandsfischerei große, Industrieunternehmen die Seltenheit. Fischer mit kleinen Booten dominieren den Sektor: Etwa 20 Millionen von ihnen leben weltweit von der handwerklichen Fischerei. Geschätzte 40 Millionen, darunter besonders viele Frauen, sind in der zumeist vor Ort erfolgenden Weiterverarbeitung und im Handel beschäftigt (World Bank 2012, vgl. FAO 2014a).

Offizielle Fang- und Arbeitsstatistiken erfassen den wahren Beitrag der Inlandsfischerei zur Ernährungs- und Einkommenssicherheit nur unzureichend. Lediglich ein sehr kleiner Anteil der Fänge wird exportiert – der Löwenanteil landet direkt oder auf kurzen Umwegen auf heimischen Tellern und wird von offiziellen Statistiken nicht erfasst. Das gilt insbesondere auch für die Subsistenzfischerei, bei der Familien an kleinen Flüssen und Seen selbst für den eigenen Bedarf fischen (vgl. Welcomme 2011, World Bank 2012). Vor allem in Asien spielt auch traditionelle Aquakultur eine wichtige Rolle: Zum Beispiel ziehen in Bangladesch viele Familien in Teichen Karpfen auf, die einen großen Anteil des verzehrten Fisches ausmachen.

### Gefährdung durch Wasserkrise

Die zunehmende Schädigung der Gewässer ist die größte Bedrohung für die inländische Fischerei in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Zum Teil ist die Fischerei selbst Verursacherin: Immer mehr Fischerinnen und Fischer mit immer effizienterer Ausrüstung tragen vielerorts zur Überfischung bei. Daneben sind es vor allem Wirtschaftswachstum und groß angelegte Entwicklungsmaßnahmen, die die aquatischen Ökosysteme und damit die Nahrungs- und Einkommensquelle von Millionen gefährden.

Die intensive Landwirtschaft und Tierhaltung sind vielerorts durch exzessive Wasserentnahmen und die Einleitung von mit Düngemitteln, Pestiziden und Medikamenten verschmutzten Abwässern ebenfalls dafür verantwortlich, dass die ökologische Tragfähigkeit von Flüssen und Seen überschritten wird. Dies ist einer der Gründe dafür, dass das Artensterben in Binnengewässern um ein Vielfaches höher ist als in den Meeren (vgl. Dudgeon 2012).

Auch die zunehmende Industrialisierung, Urbanisierung, Abholzung und der Bergbau tragen zu verringerter Wasserverfügbarkeit, Verschmutzung und Veränderungen in Gewässerverläufen bei. Die Umleitung von Flüssen und der Bau von Dämmen stellen massive Eingriffe in den Lebensraum von Fischen dar und können zum Beispiel dazu führen, dass bestimmte Fischarten ihre Futter- und Laichgebiete nicht mehr erreichen können (vgl. Dudgeon 2012).

Wie auch in der Landwirtschaft sind es die kleinen Produzentinnen und Produzenten und die Ärmsten vor Ort, die direkt und am stärksten negativ betroffen sind. Wo Fischlebensräume verloren oder geschädigt werden, verlieren auch Menschen ihre Nahrungsquelle, oft ohne adäquaten Ersatz.

### Aquakultur: Chance oder Risiko?

Als Aquakultur wird die kontrollierte Aufzucht von Speisefischen oder Krustenarten in Meeren, Teichen, Flüssen oder überschwemmten Feldern bezeichnet. In den letzten dreißig Jahren wuchs ihr Anteil an der weltweiten Fischproduktion von drei Millionen Tonnen auf 41 Millionen Tonnen im Jahr (FAO 2015). Das ist ein Wachstum um 1270 Prozent - Tendenz weiter steigend.

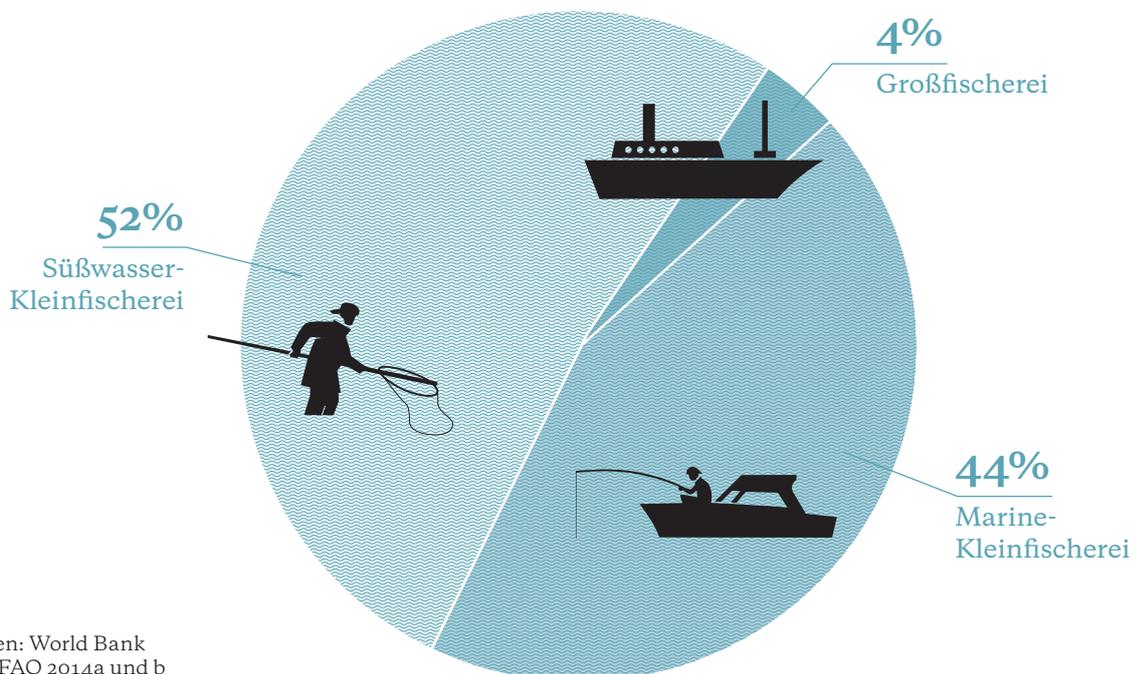
Befürworter einer Ausweitung der Aquakultur betonen, dass die kleinbäuerliche, ökologisch integrierte, extensive Fischzucht mit Arten, die keine Zufütterung brauchen, zur nachhaltigen Armut- und Hungerbekämpfung beitragen kann (Hubold/ Klepper 2013). Ein erheblicher Teil des Wachstums, für das zum großen Teil der Ausbau der Aquakultur in China verantwortlich ist, geht aber nicht auf das Konto der ländlichen Klein-Aquakultur, sondern der intensiven Fischzucht. Diese zeichnet sich unter anderem durch die Verfütterung von Fischmehl aus, hergestellt aus weniger hochwertigen Fischen, die oft von armen Menschen verzehrt werden. Futterreste, Fäkalien, die zu hohe Besatzdichte in den Teichen und der Einsatz von Antibiotika in Aquakulturen

als Wachstumsbeschleuniger oder zur Krankheitsbekämpfung verschmutzen anliegende Gewässer und das Grundwasser. Entkommene Zuchtfische verdrängen heimische Arten und schleppen Krankheiten und Parasiten ein (vgl. Hubold/ Klepper 2013, Marí 2014). Auch in China werden die großen Steigerungsraten primär durch Intensivierung und unnötige Zufütterung eigentlich genügsamer pflanzenfressender Arten wie Tilapien und Karpfen erreicht (Chiu et al. 2013).

Die intensive Shrimpszucht ist das gravierendste Beispiel für die negativen ökologischen und sozialen Folgen industrieller Aquakultur. In Bangladesch, von wo ein Drittel der nach Deutschland importierten Shrimps stammt, haben als Folge der Verschmutzung und Versalzung von Böden und Wasser 74 Prozent der Fischerdörfer in der Nähe von Garnelenteichen keinen Zugang mehr zu frischem Trinkwasser, auch der Reisanbau ist vielerorts unmöglich geworden. Tausende Hektar Mangrovenwälder wurden zerstört, die als Brutstätten vieler Fischarten essentiell für die marine Ökologie und menschliche Ernährungssicherheit sind (Marí 2014, vgl. Hubold/ Klepper 2013).

### Unterschätzt: Die Bedeutung der Kleinfischerei

Mehr als die Hälfte der Menschen im Fischereisektor arbeitet in der Binnenfischerei



Quellen: World Bank 2012, FAO 2014a und b

## Was muss geschehen?

Der wirtschaftliche Nutzen der Inlandsfischerei und ihr Beitrag zur Ernährungssicherheit werden weltweit systematisch unterschätzt.

— Politische Entscheidungsträgerinnen und -träger müssen die handwerkliche Inlandsfischerei besonders stärken und ihre Interessen in einem integrierten Land- und Wassermanagement berücksichtigen.

— Weil Fischergemeinschaften oft in ländlichen und abgelegenen Gebieten leben, einen niedrigen Bildungsgrad aufweisen oder ausgegrenzten Minderheiten angehören, haben sie kaum Einfluss auf Entscheidungen über die Nutzung von Wasser- und Landressourcen, selbst wenn diese ihren Lebensunterhalt direkt berühren. Um dies zu ändern, müssen ihre persönlichen und institutionellen Kapazitäten gestärkt werden.

— Die im Juni 2014 angenommenen »Freiwilligen Leitlinien zum Schutz der Kleinfischerei« der Welternährungsorganisation FAO geben Hinweise, wie handwerkliche Fischerei auf partizipative und nachhaltige Weise gefördert werden kann. Die Leitlinien sollten im Dialog mit dem

Kleinfischereisektor in bestehende nationale Strategien und Politiken integriert werden (FAO 2011).

— Eine besondere Gefährdung für die Inlandsfischerei geht von großen Infrastrukturprojekten aus, insbesondere von Staudämmen. Die negativen Auswirkungen auf die Umwelt und auf die Menschen, die traditionell von der Nutzung der betroffenen aquatischen Ökosysteme abhängen, müssen bei der Planung solcher Projekte stärker berücksichtigt werden. Bei den Möglichkeiten, aquatische Ökosysteme zu schützen, muss über die oft unzureichende Berechnung »ökologischer Restwassermengen« und den Bau von Fischleitern hinausgedacht werden.

— Die Ausweitung der intensiven Fischzucht kann aquatische Ökosysteme beeinträchtigen und findet in manchen Ländern in Gebieten und Gewässern statt, die vorher von der lokalen Bevölkerung für den Nahrungsanbau und den Fischfang genutzt wurden. Gesetzliche Regelungen sollten in diesem schnell expandierenden Bereich dafür Sorge tragen, dass Umweltschäden vermieden sowie traditionelle Nutzungsrechte beachtet werden. Die kleinbäuerliche, ökologisch integrierte Fischzucht sollte als nachhaltige Option für ländliche Ernährungssicherheit gefördert werden.

## Der Tonle Sap-See

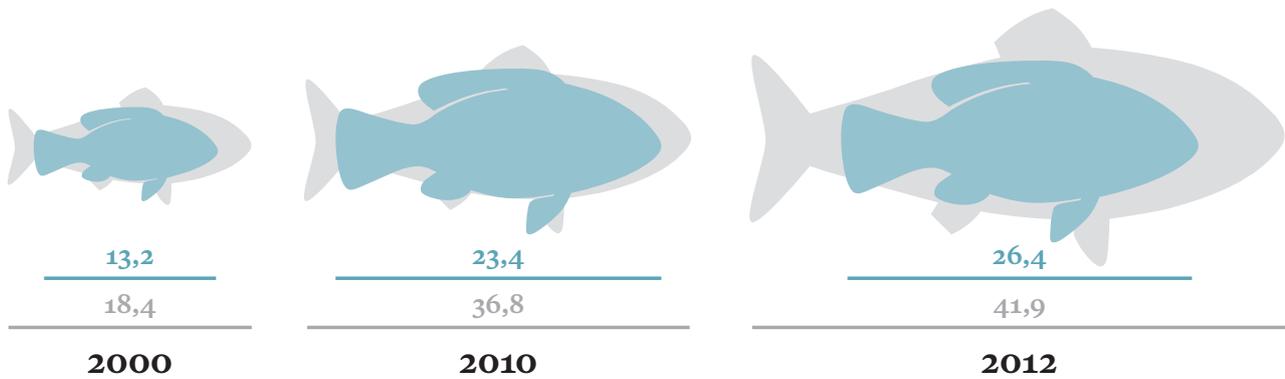
Etwa drei Monate lang wird der Tonle Sap-See in Kambodscha jedes Jahr zum größten See Südasiens. Während der Regenzeit kehren die Ströme des Mekongs die Fließrichtung des Tonle Sap-Flusses um und er wird vom Abfluss zum Zufluss. Die Fläche des Tonle Sap-Sees dehnt sich dann um das Vierfache aus – auf etwa 12.000 Quadratkilometer, mehr als zwanzig Mal die Fläche des Bodensees. Eine außergewöhnliche Artenvielfalt zeichnet den Tonle Sap ebenso aus wie seine sozioökonomische und kulturelle Bedeutung. Fast die Hälfte der 14 Millionen Einwohner Kambodschas hängen für ihren Lebensunterhalt und ihre Ernährung von dem See ab, über eine Million von ihnen von der Fischerei. Schwimmende Dörfer, die sich den stark schwankenden Pegelständen des Sees anpassen, säumen seine Küsten (vgl. Kuenzer 2013, MRC 2010).

Aber der Tonle Sap ist seit langem in Gefahr. Überfischung und Abholzung haben die Fischbestände spürbar reduziert. Zwar sind diese Aktivitäten illegal, aber bestehende Verbote werden nicht durchgesetzt und für die lokale Bevölkerung bietet sich kaum eine Alternative. Auch die Verschmutzung des Sees durch Landwirtschaft, Dörfer und Städte hat in den letzten Jahren zugenommen.

Mehrere große Staudämme, die entlang des Mekong der Stromerzeugung dienen sollen, könnten dem empfindlichen Ökosystem des Sees in den kommenden Jahren den Todesstoß versetzen – mit dramatischen Folgen für die Ernährungssicherheit im Land. Die Mekong River Commission, ein Zusammenschluss der Mekong-Anrainer Laos, Kambodscha, Thailand und Vietnam, kam in einer Studie zu dem Ergebnis, dass die geplanten Staudämme die Fischproduktion am Tonle Sap-See um mindestens 15 bis 30 Prozent reduzieren würden (MRC 2010).

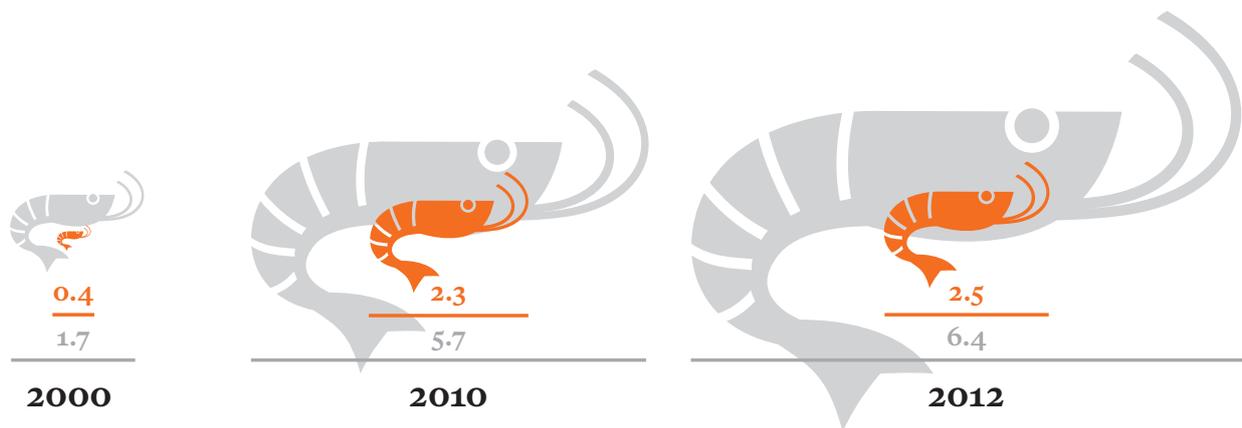
## Rasanten Wachstum der Aquakultur

Große Steigerungsraten bei Karpfen, Tilapia und Shrimps



## Rasanten Wachstum der Shrimps

Krebse und andere Krustentiere in Aquakultur (inc. In den Mangrovegebieten)



 weltweite Fischzucht im Inland in Millionen Tonnen

 Fischzucht im Inland Chinas in Millionen Tonnen

 Inlandsaquakultur von Shrimps, Krebsen und anderen Krustentieren in Millionen Tonnen

 Gesamte Aquakultur von Shrimps, Krebsen und anderen Krustentieren in Millionen Tonnen

Quelle: FAO 2015

Quelle: xxx

## Kapitel 4

# Wasser für das liebe Vieh Nomaden und Wasser

Fast 200 Millionen Menschen leben weltweit von der traditionellen nomadischen und semi-nomadischen Tierhaltung. Durch Klimawandel und Ausweitung der Bewässerungslandwirtschaft geraten sie mehr und mehr unter Druck. Immer häufiger kommt es zwischen Nomadinnen und Nomaden und sesshaften Bäuerinnen und Bauern auch zu gewaltsam ausgetragenen Konflikten um Tiere, Land und Wasser.

Die Viehzucht verbraucht große Teile der globalen Wasserressourcen: Fleisch und andere tierische Produkte machen fast 30 Prozent des globalen landwirtschaftlichen Wasserfußabdrucks aus (Hoekstra 2014). Die Welternährungsorganisation schätzte im Jahr 2009, dass fast acht Prozent der weltweiten Wasserentnahme für die Bewässerung von Futtermitteln eingesetzt werden (FAO 2009). Von letzterer geht allerdings kaum etwas auf das Konto der kleinbäuerlichen Tierhalter und -halterinnen in den Entwicklungsländern. Um ihre Tiere mit Trinkwasser und Futter zu versorgen, hängen sie meist vom Regen und anderen natürlichen Wasserressourcen ab.

Viele kleinbäuerliche Familien halten zusätzlich zum Ackerbau ein paar Tiere. Die Tiere ergänzen ihre Ernährung mit wichtigen Proteinen, dienen als Transportmittel und als Quelle von Dünger. Insbesondere in Not- und Dürrezeiten stellen sie eine wichtige Absicherung dar. Bleibt der Regen aus und die Ernte vertrocknet, können sich die Familien durch den Verkauf von Tieren mit Geld und Nahrung versorgen.

Für etwa 150 bis 200 Millionen Menschen, die von der nomadischen und semi-nomadischen Tierhaltung leben, ist die Tierhaltung dagegen in der Regel die Haupteinnahmequelle – obwohl immer mehr von ihnen heute zusätzlich noch Landwirtschaft betreiben oder anderer Arbeit nachgehen, um überleben zu können (GIZ 2013).

Ihre Wanderungen dienen der Suche nach Wasser und Futter für ihre Herden. Sie nutzen dabei Gebiete, die oft unzugänglich, zu karg oder trocken für andere Zwecke sind: Hochländer, Steppen und Savannen, Halbwüsten und Wüstengebiete – etwa ein Viertel der globalen Landflächen (FAO 2009, GIZ 2013). In vielen trockenen und halbtrockenen Regionen tragen sie so wesentlich zur Produktion von Milch und Fleisch und damit zur Ernährungssicherheit bei. Zum Beispiel stammt ein Viertel des in Kenia verzehrten Rindfleisches von Tieren, die mehr als 700 Kilometer im südlichen Somalia in nomadischer Haltung aufgewachsen sind und dann zum Verkauf

und Schlachten nach Kenia getrieben wurden (Grandval 2012).

Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung weist in einer neuen Studie darauf hin, dass in einigen trockenen Regionen die Wandertierhaltung sogar die einzige nachhaltige Nutzungsform für das Land sei. Die intensive Landwirtschaft ermögliche zwar auch hier kurzfristig höhere Erträge, sei aber angesichts der Übernutzung des Bodens und der Wasservorkommen keine zukunftsfähige Option (Helmholtz Centre for Environmental Research 2014).

### **Probleme und Konflikte nehmen zu**

Ob in Marokko oder in der Mongolei – mit kargen Böden und wenig Wasser auszukommen ist in den trockenen und überwiegend trockenen Regionen der Welt Teil der nomadischen Lebensweise. In der Vergangenheit erlaubte diese ihnen die notwendige Anpassung an harsche und sich wandelnde Umweltbedingungen. Große gemeinschaftlich genutzte Gebiete und Wanderkorridore ermöglichten die Suche nach Nahrung und Wasser für die Herden und gaben Böden Zeit, sich zu regenerieren. Die Anzahl der Tiere konnte bei Bedarf verkleinert werden.

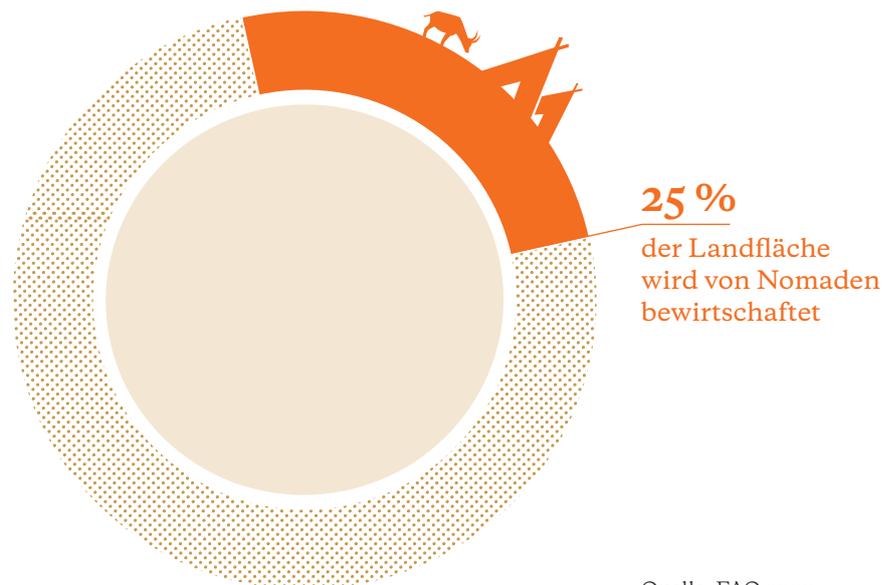
In den letzten fünfzig Jahren aber haben sich die Bedingungen grundlegend verändert. Durch das Bevölkerungswachstum sind Wasser und Land knapper geworden, der Klimawandel führt zu noch stärker schwankenden Regenfällen. Nationalstaatliche Grenzen schließen die Nomaden und ihre Herden heute ein und Weideflächen und Wasserquellen, die früher gemeinschaftlich genutzt wurden, sind zunehmend in Privatbesitz und werden von der Bewässerungslandwirtschaft in Anspruch genommen.

Besonders betroffen sind Hirtengemeinschaften in der afrikanischen Sahelzone und in Zentralasien (vgl. Dong et al. 2011). Dort ist auch das Problem der Überweidung besonders gravierend. Zu große Herden, die

## Viehzucht: Lebensgrundlage für Millionen Nomadenfamilien

Jeder vierte Hektar wird als Weideland genutzt

150 bis 200 Millionen Menschen weltweit leben von nomadischer Tierhaltung



Quelle: FAO 2009

zu lange an einem Ort bleiben, sind eine der Hauptursachen. Etwa 20 Prozent der weltweiten Weideflächen gelten als geschädigt (FAO 2009). In Afrika wird fast die Hälfte der Bodenverschlechterung mit Überweidung in Verbindung gebracht, wobei hierfür allerdings nicht die nomadischen Familien allein verantwortlich sind (Oldeman 1992).

Außerdem haben Konflikte zugenommen, sowohl innerhalb nomadischer Gruppen als auch zwischen Nomadenfamilien und sesshaften Bäuerinnen und Bauern. Am Horn von Afrika und in der Sahelzone, wo es auch früher schon oft Auseinandersetzungen zwischen nomadischen Gruppen gab, sind Konflikte häufiger geworden und haben an Gewalttätigkeit zugenommen – die Verknappung natürlicher Ressourcen, darunter Wasser, und dadurch gestiegene Armut sind eine der Ursachen (Schilling et al. 2012).

Auch in Gebieten wie beispielsweise im Sudan und Kenia, die Nomadinnen und Nomaden und Bauern und Bäuerinnen früher gemeinsam nutzten, führt die

zunehmende Verknappung von Wasser und Land und die eingeschränkte Mobilität der Viehhalterinnen und Viehhalter immer häufiger zu Konflikten (vgl. Adam 2014, Kürschner-Pelkmann 2013).

### Was muss geschehen?

Zum Teil hängen die heutigen Probleme der Nomadinnen und Nomaden mit der weit verbreiteten Sichtweise zusammen, dass nomadische Viehhaltung rückständig sei. Viele Regierungen setzten in den vergangenen Jahrzehnten auf die Modernisierung und Intensivierung der Vieh- und Landwirtschaft, trieben gezielt die Ausweitung der Bewässerungslandwirtschaft in trockenen Gebieten voran. Statt Nomadinnen und Nomaden zu unterstützen und ihre Rechte zu schützen, wurden ihnen ihre Wanderungen erschwert, Wasser- und Landrechte anderen Nutzern zugesprochen.

## Zunehmende Konflikte um kostbares Wasser in Kenia

Der Norden Kenias leidet seit einigen Jahren unter lange anhaltenden Dürren und kürzeren Regenzeiten, deren Beginn immer weniger vorhersehbar ist. So begann die für Anfang März 2012 erwartete große Regenzeit fast einen Monat später als üblich, die Niederschläge waren enttäuschend niedrig, regional sehr ungleich verteilt und endeten Ende April auch schon gut vier Wochen früher als gewöhnlich.

Die Nomadenfamilien im Norden Kenias, die Vieh züchten, leiden besonders stark unter den langen Dürren. Häufig verlieren sie dadurch einen großen Teil ihrer Herden. Dass Landwirtschaftsberater ihnen empfohlen haben, importierte Schaf- und andere Tierrassen zu züchten, die eine höhere Fleischleistung erwarten lassen, wirkt sich fatal aus, denn diese Tiere sind bei Wasser- und Nahrungsmangel wesentlich weniger widerstandsfähig als die ursprünglichen einheimischen Rassen.

Auf der Suche nach Futter und Wasser für die darbenenden Tiere ziehen die Viehzüchter und -züchterinnen weiter nach Süden und stoßen hier auf die sich ständig

ausdehnenden Felder der Ackerbäuerinnen und -bauern (verursacht unter anderem durch ein hohes Bevölkerungswachstum und eine Ausweitung des Anbaus von Exportprodukten). Noch am wenigsten Konflikte entstehen, wenn die Herden auf abgeernteten Feldern grasen. Aber nicht selten werden sie von den Maispflanzen oder vom Gemüse nebenan angelockt, und spätestens dann drohen gewaltsame Konflikte.

Auseinandersetzungen entstehen auch dadurch, dass den Nomadenfamilien der bisherige Zugang zu Flüssen immer mehr verbaut wird, weil sich dort die Bewässerungslandwirtschaft ausgedehnt hat. Ihre traditionellen Weide- und Zugangsrechte helfen ihnen wenig, wenn die neuen Landnutzer ihre staatlich ausgestellten Eigentumsurkunden vorweisen können.

Dass Ackerbauern- und Nomadenfamilien meist unterschiedlichen ethnischen Gruppen angehören, hat dazu geführt, dass Konflikte und Kämpfe oft auf der Grundlage der ethnischen Zugehörigkeit ausgefochten werden. Ein Beispiel sind die Auseinandersetzungen zwischen dem Ackerbauernvolk der Pokomo und dem Hirtenvolk der Orma am Tanafluss, durch die 2012 viele Menschen starben und Tausende vertrieben wurden.

---

Gekürzter und bearbeiteter Text von Kürschner-Pelkmann 2013

— Um die Situation der von der nomadischen Viehzucht lebenden Menschen zu verbessern, muss zunächst ihre Wahrnehmung durch die politischen Entscheidungsträger und -trägerinnen verändert werden: Es muss ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass diese Lebens- und Wirtschaftsform einen wichtigen Beitrag leisten kann, um abgelegene oder karge Standorte zu nutzen oder dort tierische Nahrungsmittel zu produzieren.

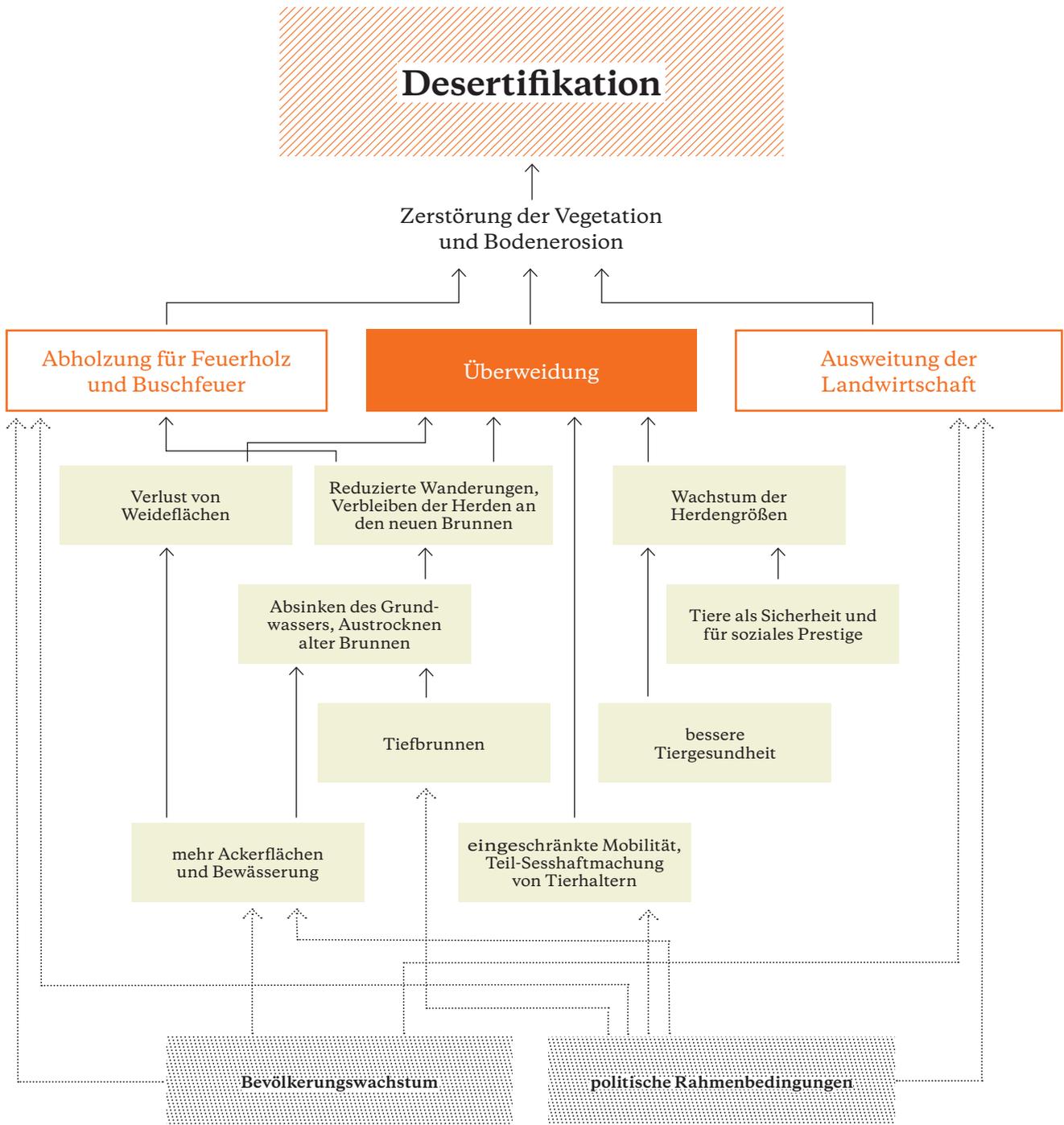
— Wie auch bei Kleinbäuerinnen und -bauern und Fischern gilt es, die Mitsprachemöglichkeiten der nomadischen Viehhirten in den Institutionen, die über das Management der von ihnen mitgenutzten Flächen und Wasserressourcen entscheiden, zu stärken. Sie müssen zunächst dabei unterstützt werden, sich als Gruppe zu organisieren, um so die Grundlage für ihre politische Selbstvertretung zu schaffen.

— Traditionelle kommunale Wasser- und Landnutzungsrechte der Nomaden und Nomadinnen sollten explizit anerkannt werden und den Ausgangspunkt für Verhandlungen und Entscheidungen über die zukünftige Entwicklung der jeweiligen Regionen darstellen. Eine besondere Herausforderung liegt hierbei in der vielerorts grenzüberschreitenden Natur der traditionellen Wanderwegen, die überregionale Dialoge und Abkommen erforderlich macht.

— Ein nachhaltigeres Management der Wasservorkommen und der Weide- und Anbauflächen ist essentiell, um Ernährungssicherheit in Gebieten wie der Sahelzone zu fördern und Konflikte zu entschärfen. Zu den notwendigen Maßnahmen gehört auch, wenn nötig die Größe von Herden zu verringern – das setzt aber voraus, dass für nomadische Familien alternative oder ergänzende Einkommensmöglichkeiten geschaffen werden.

## Überweidung als Ursache für Desertifikation

Wie Weideland zu Wüsten wird



Quelle: Nach Toth 2010

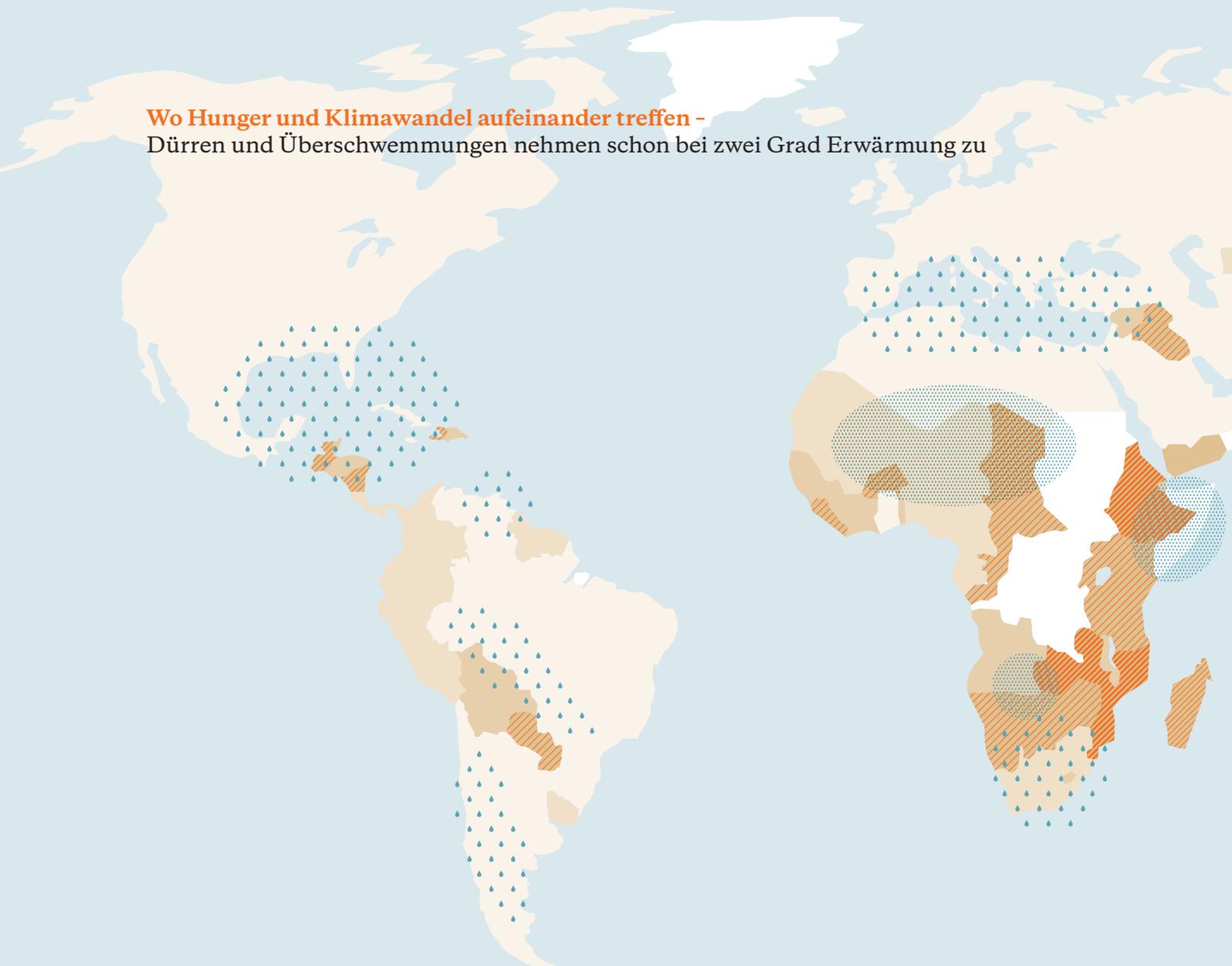
## Kapitel 5

# In Zukunft zu viel oder zu wenig Die Folgen des Klimawandels auf Ernährung und Wasserressourcen

Der Klimawandel verschärft die globale Wasserkrise zusätzlich. Veränderte Regenfälle und abschmelzende Gletscher werden vor allem in den tropischen und subtropischen Breiten schwerwiegende Folgen für die Landwirtschaft haben. Dadurch droht insbesondere in ärmeren Ländern eine weitere Verschlechterung der Ernährungslage. Die Folgen - Einkommensausfälle, Nahrungsmittelknappheiten, Preissteigerungen und -schwankungen - werden die Ärmsten am härtesten treffen.

### Wo Hunger und Klimawandel aufeinander treffen -

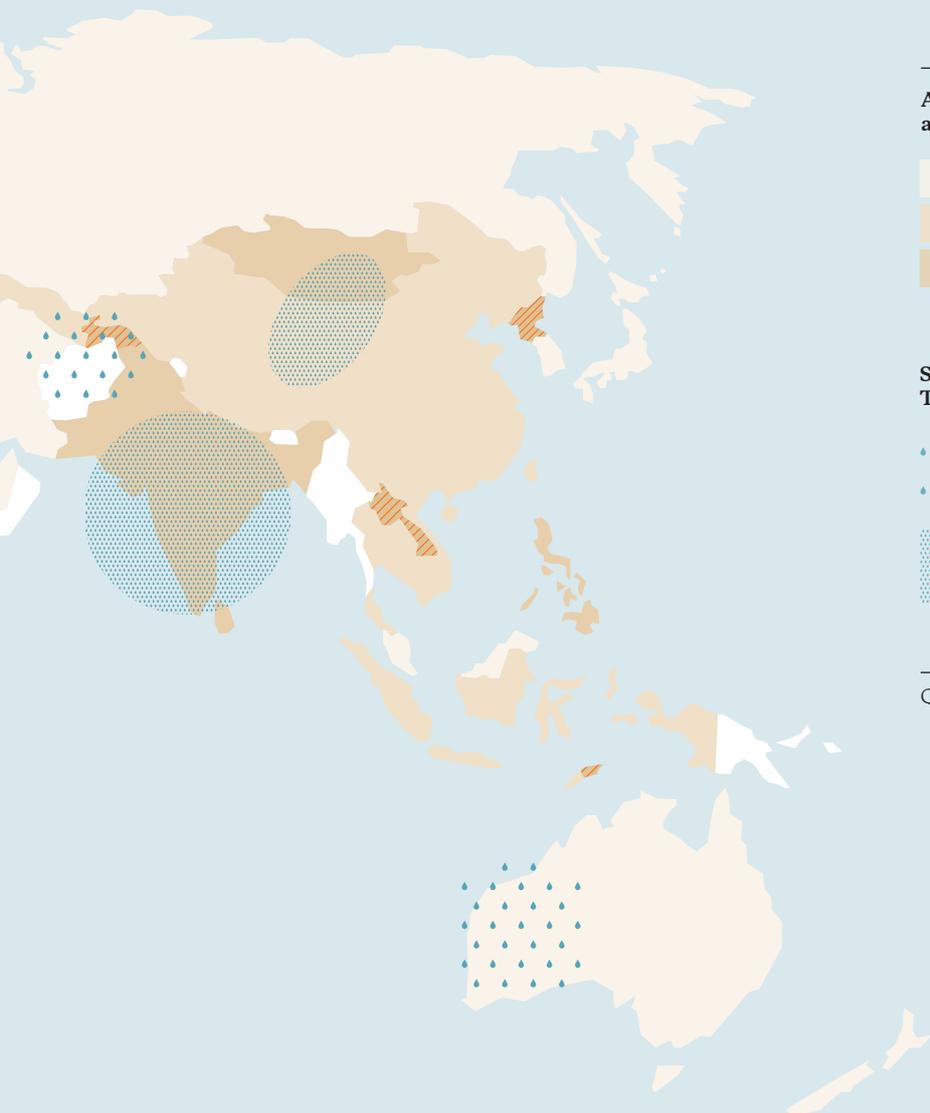
Dürren und Überschwemmungen nehmen schon bei zwei Grad Erwärmung zu



Viele Auswirkungen des Klimawandels sind nur schwer vorhersehbar, darunter auch die zu erwartenden Veränderungen der Niederschläge und der Wasserverfügbarkeit. Als sehr wahrscheinlich gilt heute allerdings, dass sich die verfügbaren Wasservorkommen gerade in den trockenen und sub-tropischen Regionen noch weiter verringern dürften. Sowohl für die Landwirtschaft als auch in anderen Bereichen wird das Wasser dort noch knapper. Gleichzeitig werden steigende Temperaturen dazu führen, dass mehr Wasser durch Verdunstung verloren geht (IPCC 2014). Das Schmelzen der Gletscher könnte einigen Regionen in Lateinamerika und Asien zwar zunächst mehr Wasser beschern. Längerfristig aber

werden sich die Schmelzwassererträge verringern, zum Beispiel auch in Peru, wo sowohl die intensive Landwirtschaft als auch Kleinbauernfamilien vom Wasser aus den Andengletschern abhängig sind (vgl. IPCC 2014, GIZ o.J.). In anderen Regionen droht in Folge des ansteigenden Meeresspiegels die Versalzung küstennaher Süßwasservorkommen.

Darüber hinaus wird erwartet, dass es in Zukunft häufiger sowohl zu schweren Dürren als auch zu Überflutungen kommen wird. In einigen Regionen, zum Beispiel in Indien und im Norden Chinas, könnte die Wasserverfügbarkeit aufgrund des Klimawandels insgesamt zwar ansteigen – angesichts eines gleichzeitig erhöhten



#### Anteil der unterernährten Menschen an der Gesamtbevölkerung

	unter 5 Prozent		25 - 34,9 Prozent
	5 - 14,9 Prozent		über 35 Prozent
	15 - 24,9 Prozent		keine Angaben

#### Schätzung des Weltklimarats bei zwei Grad Temperaturanstieg

	mit hoher Wahrscheinlichkeit abnehmende Niederschläge und Gletscherabflüsse (10 - 50 Prozent)
	mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmende Niederschläge und Gletscherabflüsse (10 - 50 Prozent) (vereinfachte Darstellung)

Quellen: FAO 2014, IPCC 2014

Risikos von Überflutungen und stärkeren Schwankungen in den Niederschlägen aber ist das nicht zwangsläufig eine gute Nachricht für die Landwirtschaft.

### Ernten in Gefahr

Die Wasserverfügbarkeit und -verteilung werden sich also zum Teil drastisch durch den Klimawandel verändern. Dies trifft auch Regionen, in denen heute Hunger herrscht, wie die Länder der Sahelzone, Ostafrika, Indien und die Andenländer in Lateinamerika.

Steigende Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster werden zum Beispiel in Afrika die Erträge im Getreideanbau gerade dort sinken lassen werden, wo sie – auch ohne Klimawandel – schon besonders niedrig sind. Die Kleinbauernfamilien, die hier fast ausschließlich von traditionellem Regenfeldanbau leben, sind ganz besonders anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels.

Allerdings hängen die Auswirkungen des Klimawandels auf Ernteerträge und Ernährungssicherheit nicht nur vom Wasser ab. Auch die klimatischen Ausgangsbedingungen und die Eigenschaften der jeweiligen Anbaupflanzen, zum Beispiel wie empfindlich sie auf Nässe, Trockenheit und Hitze oder auf den Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre reagieren, spielen eine Rolle.

In manchen Regionen, zum Beispiel im Norden Chinas und der südamerikanischen Pampa, könnten als Folge des Klimawandels die Ernteerträge sogar steigen: Höhere Temperaturen, längere Anbauperioden und der höhere CO<sub>2</sub>-Gehalte in der Atmosphäre wirken sich hier positiv auf das Pflanzenwachstum aus. Global gesehen werden aber mit hoher Wahrscheinlichkeit die negativen Folgen des Klimawandels auf die Erträge in der Landwirtschaft überwiegen.

### Auch Tierhaltung und Fischerei sind betroffen

Neben der Landwirtschaft leidet auch die Nutztierhaltung darunter, wenn Dürren und Überflutungen zunehmen, das Futter knapper wird, und sich Krankheitserreger in Regionen ausbreiten, in denen sie bisher nicht vorkamen. So haben beispielsweise stärkere Regenfälle in Regionen Afrikas und im Mittleren Osten zu einem höheren Vorkommen von Moskitos und dem von ihnen übertragenen Riffaltfieber geführt, an dem Kamele, Rinder, Ziegen und Schafe verenden können (IPCC 2014, Deutsche Welle 2014).

Auch aquatische Ökosysteme werden von steigenden Wassertemperaturen aus dem Gleichgewicht gebracht



Die Gegend um Gopalganj, südwestlich der Hauptstadt Dhaka, ist von den Wirbelstürmen 2007 und 2009 stark zerstört worden. Außerdem gibt es Probleme mit Arsen-verseuchtem Trinkwasser und versalzene Böden. Der Brunnen wurde deshalb auf einem hohen Sockel gebaut, damit er auch bei Hochwasser benutzbar ist.

werden, was die Bestände von Fischen und damit die von ihnen abhängenden Fischerinnen und Fischer empfindlich treffen dürfte.

Extreme Wetterereignisse werden vermutlich häufiger Leib und Leben von Menschen und Tieren gefährden, Ernten zerstören und darüber hinaus massive Schäden an der für die Lebensmittel- und Trinkwasserversorgung notwendigen Infrastruktur hinterlassen.

## Was muss geschehen?

Der Klimawandel wird sich unter anderem durch massive Veränderungen im weltweiten Wasserkreislauf bemerkbar machen. Nicht nur die Temperaturen ändern sich, sondern auch Wasserverfügbarkeit, Niederschlagsmuster sowie die Häufigkeit und die Schwere von Dürren und Überschwemmungen. Die Ärmsten sind all diesen Entwicklungen am schutzlosesten ausgesetzt.

— Nach Einschätzungen des neuesten UN-Klimaberichts (IPCC 2014) ist es ab einem globalen Temperaturanstieg von zwei Grad Celsius kaum noch möglich, das klimabedingte Risiko für die Ernährungssicherheit durch Anpassungsmaßnahmen zu reduzieren. Eine ehrgeizige Klimapolitik ist daher dringend notwendig. Die Staatengemeinschaft – und hier vor allem die

## Wenn in Peru der Regen ausbleibt und die Gletscher schmelzen

Wasserknappheit ist im wüstenhaften Küstenstreifen von Peru nichts Neues. Nur ein Bruchteil der Niederschläge in den Anden fließt in Richtung der dichtbesiedelten Küstenregion und versorgt dort zum Beispiel die Hauptstadt Lima, wo allein rund neun Millionen Menschen leben. Etwa 98 Prozent des Wassers läuft nach Osten in das Amazonasbecken. Die ohnehin prekäre Wasserversorgung wird sich jedoch an der Küste Perus als Folge des Klimawandels wahrscheinlich noch verschlechtern. Zum einen, weil die Gletscher in den Anden schmelzen: Einer der Gletscher, aus dem das Trinkwasser Limas stammt, ist seit 1997 um rund ein Viertel geschrumpft. Zum anderen, setzt schon seit Jahren die Regenzeit immer später ein und endet immer früher (Mihm 2014).

Heftigere Regengüsse in kürzerer Zeit machen es auch schwieriger, das Wasser aufzufangen und für trockene Zeiten zu speichern. In Lima unterstützt Brot für die Welt deswegen beispielsweise das Projekt »Alternativa« im Armenviertel Pachacutec, durch das die Haushalte von 40.000 Menschen an die Wasserversorgung angeschlossen worden sind (ebd. 2014).

Doch nicht nur die Trinkwasserversorgung der Menschen in der peruanischen Küstenregion ist gefährdet. Kleinbäuerinnen und -bauern und Viehzüchter und -züchterinnen im Hochland spüren die Folgen des Klimawandels ebenfalls schon. Schwankende

Temperaturen und Regenfälle lassen ihre Ernteerträge bereits sinken, viele ihrer Tiere sterben als Folge von Kälteperioden. Gleichzeitig fallen die Preise für ihre traditionellen Produkte wie Kartoffeln und Alpakawolle.

Viele verlassen das Hochland und suchen sich Arbeit in der Landwirtschaft in den südlichen Küstenregionen. Hier wird inmitten der Wüste Spargel und anderes Gemüse für den Export angebaut. Seit Jahren sinken die Grundwasserspiegel, von gewaltsam ausgetragenen Konflikten zwischen Wassernutzern wird berichtet (GIZ o.J., Willer 2009).

Agrarkonzerne in der Provinz Ica, bislang Zentrum der peruanischen Exportlandwirtschaft, haben damit begonnen, Wasser zu sparen - und im Norden Perus Land zu kaufen, weil absehbar ist, dass das Wasser sich in Ica trotz Sparen dem Ende zuneigt (Ortiz 2014). In der nördlichen Region Lambayeque wurde kürzlich ein großes Umleitungsprojekt abgeschlossen, das Wasser von der Westseite der Anden an die Küste bringt (Taj 2013). Kleinbauernfamilien in den Hochländern werden von solchen Projekten jedoch keinen direkten Nutzen haben. Um sie zu unterstützen, setzt die peruanische Regierung in Zusammenarbeit mit Organisationen wie der staatlichen deutschen Entwicklungszusammenarbeit und Nichtregierungsorganisationen deswegen auf andere Maßnahmen, zum Beispiel den Bau von Mikrodämmen, kleinen Wasserreservoirs und Unterständen für die Alpakas (GIZ o.J.).

Hauptverursacher der Klimawandels - müssen ihre Emissionen in den nächsten Jahren drastisch reduzieren, um die schlimmsten Auswirkungen zu verhindern.

— Darüber hinaus müssen erhebliche Finanzmittel für die Klimaanpassung in ärmeren Ländern bereitgestellt werden. Gerade Kleinbauernfamilien, die vom Regenfeldbau leben, aber auch Nomadinnen und Binnenfischer werden vom Klimawandel hart getroffen werden. Ihnen wird es auch besonders schwer fallen, sich an die Umweltveränderungen erfolgreich anzupassen. Ihre Unterstützung sollte daher zu einem zentralen Punkt globaler und nationaler Anpassungsstrategien werden.

— Grundsätzlich müssen Technologien und Ansätze, die für die Ärmsten bezahlbar und umsetzbar sind, mehr Aufmerksamkeit erhalten. Eine unkonventionelle Ernteausfallversicherung stellt zum Beispiel die Förderung ergänzender Tierhaltung dar. Sie ermöglicht nicht nur den Zugang zu kostenlosem und nachhaltigem Dünger, sondern ist gleichzeitig auch eine finanzielle Absicherung für harte Zeiten. Auch das Anpflanzen schattenspendender Bäume gehört nicht zu der Art der Technologien, für die sich die industrielle Landwirtschaft interessiert - es ist aber eine Schutzmaßnahme, die einen merkbaren Unterschied für arme Kleinbauern und -bäuerinnen ausmachen kann.

## Kapitel 6

# Alles hängt zusammen Energie, Nahrung und Wasser

Wasser, Energie und Landwirtschaft sind eng miteinander verknüpft. In der Landwirtschaft werden große Mengen Wasser und Energie gebraucht, um Nahrung anzubauen, zu transportieren und zu verarbeiten. Gleichzeitig wächst besonders in vielen Entwicklungs- und Schwellenländern der Energiebedarf der Industrie und Städte, auch für die Trinkwasserversorgung und -wiederaufbereitung, rasant an. Konflikte, insbesondere bezüglich der Nutzung von Wasser, drohen.

Der Wasserbedarf des Energiesektors steigt. Laut Schätzungen der Weltbank wird die Nachfrage nach Energie allein bis 2035 um über 30 Prozent anwachsen. Das hat Folgen für die Wassernutzung, denn die meisten Formen der Energieerzeugung sind wasserintensiv. Offensichtlich ist dies da, wo Wasser zum Antreiben von Turbinen in Staudämmen oder zur Kühlung in Kraftwerken eingesetzt wird. Aber auch der Abbau, die Verarbeitung und der Transport von Kohle, Erdgas, Erdöl und Uran, mit denen 80 Prozent der globalen Energie in Wärmekraftwerken hergestellt werden, benötigen und verschmutzen große Mengen Wasser (WWAP 2014, Rodriguez et al. 2013).

Schon heute spürt der Energiesektor vielerorts die Auswirkungen von Wasserknappheit und Klimawandel. Angesichts einer Dürre fielen im Jahr 2012 die Kapazitäten für die Stromerzeugung aus Wasserkraft in Sri Lanka um ganze 85 Prozent (Rodriguez et al. 2013). Immer wieder müssen auch andernorts Kraftwerke

heruntergefahren werden, weil nicht ausreichend Wasser für die Kühlungsprozesse zur Verfügung steht.

Auch wenn der Wasserbedarf des Energiesektors wächst, steigt die Wasserentnahme nicht ganz so stark wie der Energiekonsum: Wasser, das zum Beispiel in der Kühlung oder von Staudämmen verwendet wird, wird in der Regel wieder in die Gewässer zurückgeleitet und gilt daher nicht als entnommen. Ganz unbedenklich ist das allerdings nicht: Wasserhaushalt und -qualität können auch durch so eine Nutzung beeinträchtigt werden, ganz besonders beim Bau und Betrieb von Staudämmen. Viele Experten und Expertinnen sowie Politikerinnen und Politiker setzen auf die Wasserkraft als saubere Energiequelle der Zukunft. Sie verweisen darauf, dass in Afrika die Stromerzeugung aus Wasserkraft noch um das Zwanzigfache gesteigert werden könnte (WWAP 2012).

### Saubere Energie aus Wasser und Nahrung?

Die Suche nach ‚sauberer‘ Energie befeuert auch die Nachfrage nach Agrartreibstoffen, deren Wasserfußabdruck, abhängig von Pflanze und Art des Anbaus, sehr hoch sein kann. Im Schnitt werden etwa 2500 Liter Wasser für die Produktion von einem Liter Agrartreibstoff verwendet. 2009 diente bereits etwa zwei Prozent des in der Bewässerung eingesetzten Wassers dem Anbau von Energiepflanzen (WWAP 2009). Wenn nur fünf Prozent aller Autos mit ihnen angetrieben werden sollten, müssten bis zu 20 Prozent des weltweit in der Landwirtschaft verwendeten Wassers für den Anbau von Agrartreibstoffen eingesetzt werden (WWAP 2012).

### Energie - Nahrung - Wasser

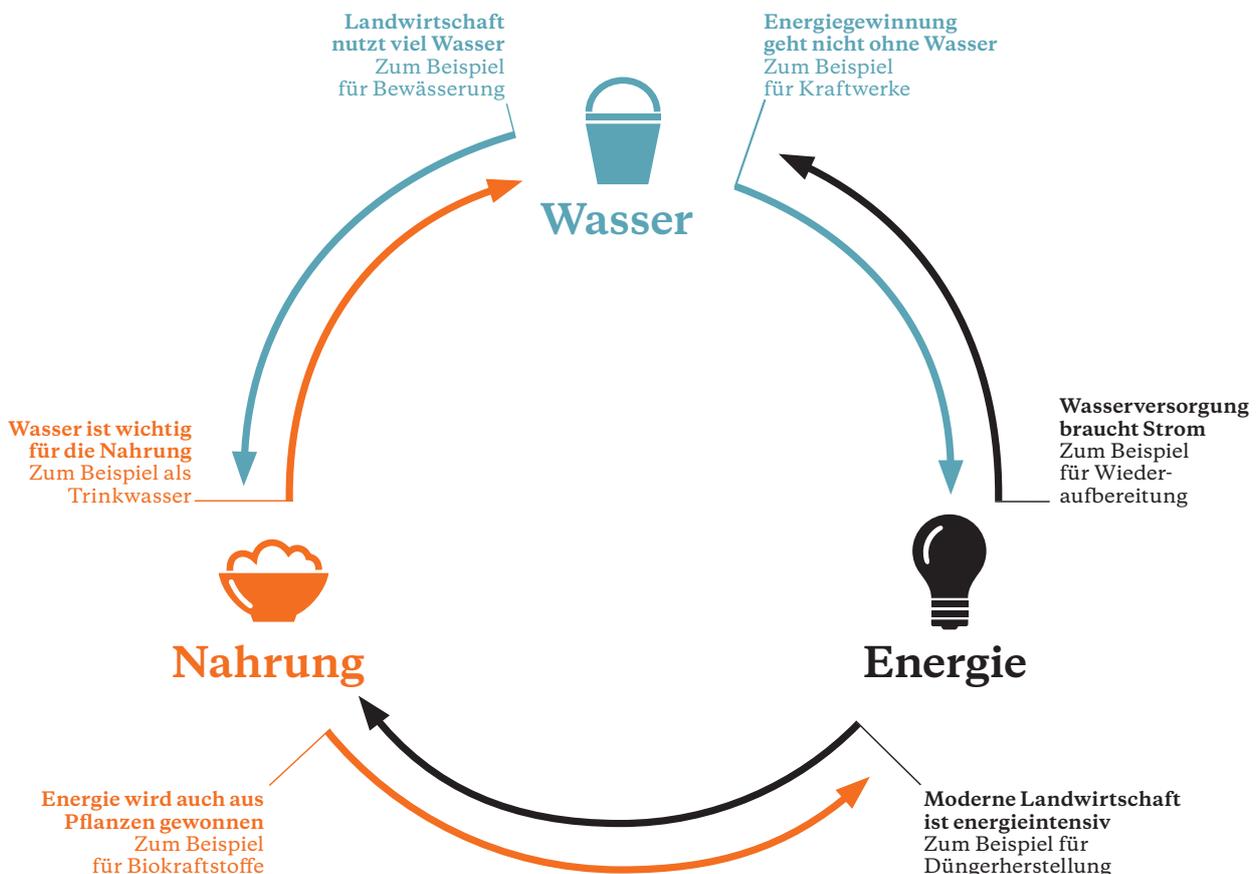
Fast jede Entscheidung bezüglich der Förderung von Energieerzeugung, landwirtschaftlicher Produktion oder der Wasserverwendung für Mensch und Umwelt hat Konsequenzen für die jeweils anderen zwei Bereiche.



Ein Bauer in Bangladesch bewässert sein Feld mithilfe einer kleinen Motorpumpe.

## Wasser in den Tank oder auf den Teller?

Der Zusammenhang von Wasser, Energie und Nahrung



Diese können sowohl positiv wie negativ sein. Angesichts knapper Ressourcen tritt die enge Verbindung immer offensichtlicher zutage. Der bewässerte Anbau von Energiepflanzen beispielsweise kann zwar gut für die Energieversorgung sein, erhöht aber gleichzeitig den Druck auf die Wasserressourcen und beeinträchtigt die Ernährungssicherheit der Bevölkerung vor Ort. Andererseits braucht auch die intensive Agrarwirtschaft eine Menge Energie – für Wasserpumpen, die Herstellung synthetischer Düngemitteln und den Transport und die Verarbeitung der Nahrungsmittel.

Ein anderes Beispiel sind multifunktionelle Staudämme: Staudämme können sowohl der bewässerten Landwirtschaft als auch der Energieversorgung dienen;

andererseits können sie stromabwärts Fischerei und Landwirtschaft beeinträchtigen und die Biodiversität und den Wasserkreislauf wichtiger Ökosysteme aus dem Gleichgewicht bringen (WWAP 2012).

Bei der Abwägung von Entscheidungen bezüglich Energie, Wasser oder Nahrung müssen immer auch die sozialen Folgen berücksichtigt werden, zum Beispiel Umsiedlungen oder der Verlust des Zugangs zu Wasser und anderen natürlichen Ressourcen für bestimmte Gruppen. Gewinner und Verlierer unterscheiden sich häufig: Von der Verbesserung der Stromversorgung durch einen großen Staudamm profitieren oft vor allem Industrie und Stadtbewohner und -bewohnerinnen, aber nicht die Menschen, die an dem betroffenen Fluss leben. Die

## Indien: Fatale Folgen

Der indische Staat Punjab macht nur 1,5 Prozent der gesamten indischen Landfläche aus. Dennoch werden dort fast 20 Prozent des in Indien produzierten Weizens und zwölf Prozent der nationalen Reisproduktion angebaut. Doch die Grundwasserspiegel in dem Gebiet fallen rasant. Eine Umstellung auf eine nachhaltigere landwirtschaftliche Nutzung der vorhandenen Wasservorkommen ist nötig. Jedoch könnten dann nur noch auf maximal 1,8 Millionen Hektar Land Reis angebaut werden – und nicht mehr auf den gesamten 2,8 Millionen (Singh 2010).

Einer der Gründe für die massive Übernutzung des Grundwassers liegt in der jahrzehntelangen Subventionierung der Energie, die die Bäuerinnen und Bauern für

den Betrieb ihrer Wasserpumpen verwenden. In Punjab wird der Strom kostenlos zur Verfügung gestellt (ebd.).

Als Folge sind die Grundwasserentnahme für die Bewässerung und ebenso der Energiebedarf der Bauernfamilien in Punjab enorm. Das Stromnetz ist so überlastet, dass es an manchen Tagen nur noch wenige Stunden Strom gibt. Dann müssen die Bäuerinnen und Bauern Dieselgeneratoren verwenden, um ihre Pumpen anzutreiben. Anders als der staatliche Strom ist das sehr teuer (ebd.).

Je weiter die Grundwasserspiegel sinken, umso mehr Energie ist notwendig, um das Wasser an die Oberfläche zu befördern. Ärmere Bauern trifft das zuerst: Ihnen droht bei steigenden Produktionskosten und fallenden Erträgen die Schuldenfalle (Columbia Water Centre o.J.).

ländliche Bevölkerung – Kleinbauern und -bäuerinnen, Fischerinnen und Fischer, Nomaden und Nomadinnen – hat kaum Anteil am steigenden Energiebedarf. Ein großer Teil ihrer benötigten Energie wird immer noch mittels Feuerholz gedeckt – was wiederum auch negative Folgen für ihre Gesundheit und den Wasserhaushalt der betroffenen Region hat.

Es gibt aber auch positive Beispiele, wie Konflikte umgekehrt werden können: Nachhaltige Landwirtschaft kann durch den Verzicht auf den übermäßigen Einsatz von Pestiziden und Dünger trotzdem hohe Erträge erbringen, gleichzeitig Wasservorkommen und Fischbestände schonen und den Energiebedarf der Landwirtschaft senken. Abwässer, die in hoher Konzentration Fäkalien enthalten, können zur Biogasgewinnung verwendet, solare Energie in der Wasseraufbereitung oder Meerwasserentsalzung eingesetzt werden. Energieeffizientere Küchenherde können den Verbrauch von Feuerholz senken und so Bodenerosion und Wasserverluste durch Abholzung mindern.

## Was muss geschehen?

Obwohl die Versorgung mit Energie, Nahrung und Wasser zusammenhängt und sich stark beeinflusst, wird die Wasser-, Landwirtschafts-, Energie- und Umweltpolitik in vielen Ländern nicht bereichsübergreifend koordiniert.

Stattdessen konzentrieren sich Expertinnen und Experten sowie Politikerinnen und Politiker vor allem auf ihren jeweiligen Fach- und Zuständigkeitsbereich.

— Sektorübergreifendes Planen und Handeln sind unverzichtbar um zu verhindern, dass Fortschritte in einem Bereich zu noch mehr Problemen in anderen Bereichen führen. Wasser ist das Element, das alle Sektoren miteinander verbindet. Die internationale Entwicklungszusammenarbeit sollte die Regierungen und Behörden dabei unterstützen, kohärente Wassernutzungsstrategien zu erarbeiten.

— Gemeinsames Ziel muss es dabei sein, aquatische Ökosysteme und Wasservorkommen nachhaltig zu nutzen, damit die ökologische Grundlage für die menschliche und wirtschaftliche Entwicklung erhalten bleibt. Aber auch die sozialen Folgen von Entscheidungen und Maßnahmen müssen in Kosten-Nutzen-Überlegungen berücksichtigt werden.

— Gerade bei großen Projekten und Investitionen im Energie- und Agrarsektor sollte eine Folgenabschätzung in Bezug auf die Menschenrechte auf Nahrung und Trinkwasser ein fester Bestandteil des Planungsprozesses sein. Die Teilhabe der lokalen Bevölkerung in der Planung sollte ermöglicht werden um zu gewährleisten, dass ihre Ansprüche berücksichtigt werden.

## Kapitel 7

# Nah am Wasser gebaut Wasser- und Landgrabbing

In den letzten Jahren haben großflächige Landkäufe und -pachten durch ausländische und nationale Investoren in vielen Entwicklungsländern stark zugenommen. Dabei geht es auch um den Zugang zu Wasser, zum Beispiel für die Bewässerung. Die Interessen der Kleinbäuerinnen und -bauern, Fischer und Fischerinnen sowie Nomadinnen und Nomaden, deren Existenz vom Zugang zum Wasser und anderen natürlichen Ressourcen abhängt, kommen bei den Verhandlungen oft zu kurz.

Seit 2005 investieren ausländische Regierungen und Unternehmen verstärkt in Ackerland in Entwicklungsländern. Dabei sind sie einerseits angetrieben von der steigenden Nachfrage nach Nahrung, andererseits von hohen Ölpreisen und dem Bedarf nach Agrartreibstoffen (Rulli et al. 2013).

Obwohl es bei den meisten Kauf- und Pachtverträgen offiziell nur um die Nutzung von Land geht, spielt auch der Zugang zu Wasser eine Rolle. Gerade landwirtschaftliche Investitionen machen ohne die Möglichkeit den Boden zu bewässern, oft keinen Sinn. Ein großer Teil der Investoren sind Regierungen und Unternehmen aus Ländern, die selbst von starker Wasserknappheit betroffen sind, zum Beispiel die Vereinigten Arabischen Emirate, Saudi-Arabien, China oder Israel (Rulli et al. 2013).

Der afrikanische Kontinent macht etwa die Hälfte der bislang gekauften oder gepachteten Fläche aus. Darunter sind auch Länder wie Äthiopien und der Sudan – Länder, die selbst ohnehin wenig Wasser haben. Für die Investoren sind sie trotzdem interessant. Sie konzentrieren sich auf die entwicklungsfähigsten Gebiete, oft entlang von Flüssen, die ein hohes und momentan noch oft wenig ausgeschöpftes Bewässerungspotential aufweisen (vgl. GRAIN 2012, Oxfam 2011).

### Leere Versprechen, gravierende Folgen

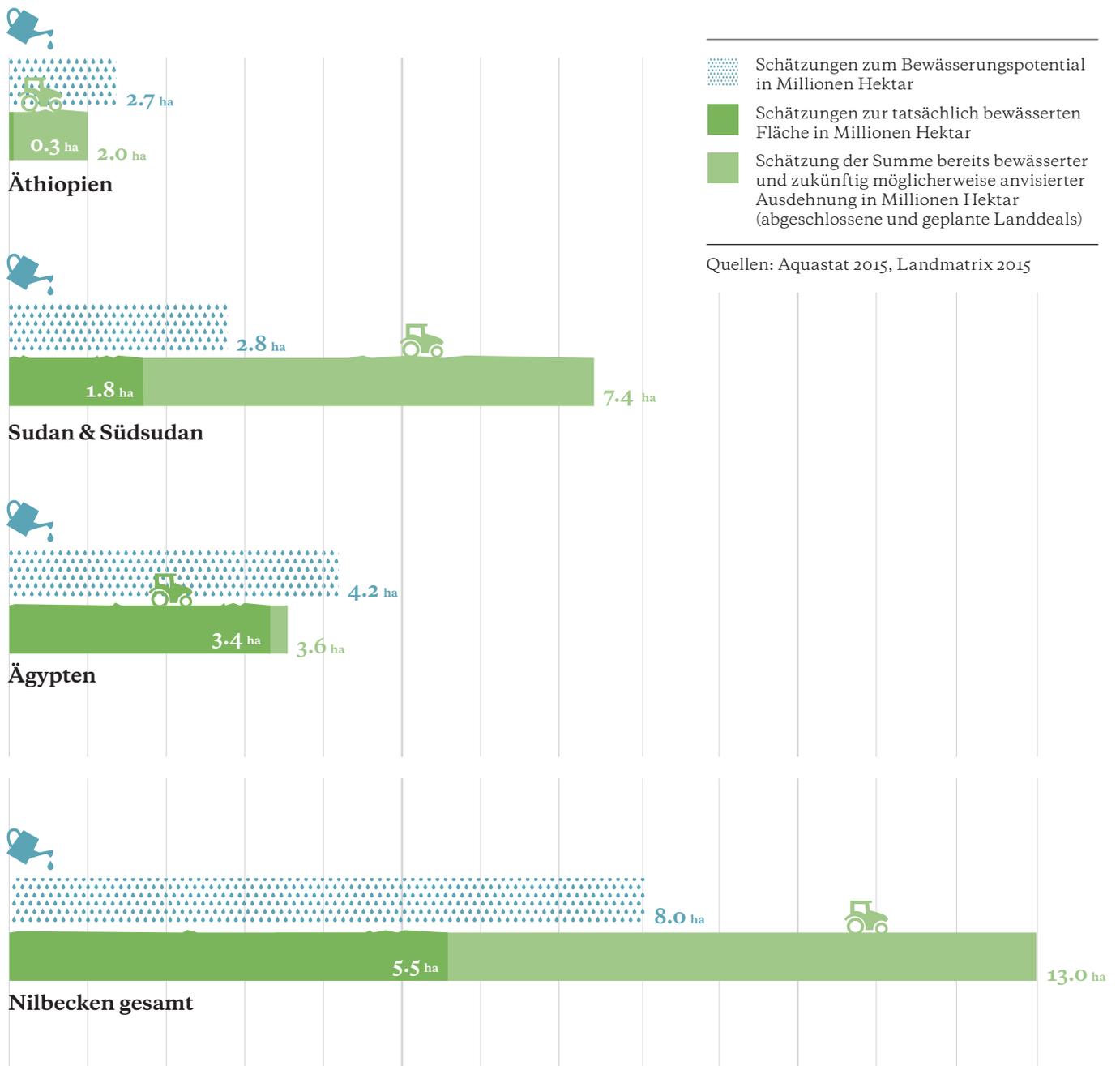
Diese Investitionen werden oft als »Landgrabbing« oder auch »Wassergrabbing« bezeichnet. Damit wird deutlich gemacht, dass sie zur Einschränkung bislang gültiger, traditioneller Zugangs- und Nutzungsrechte führen und negative Auswirkungen auf die Ernährungssituation der lokalen Bevölkerung haben können. Die Geschäfte kommen häufig in intransparenten Verhandlungen zustande, ohne dass die Menschen vor Ort die Ergebnisse beeinflussen können.

Nach außen wird dabei der vermeintliche Nutzen der Projekte betont: Die Schaffung von Arbeitsplätzen, Steuereinnahmen, Ernährungssicherheit – und all das durch das Nutzbarmachen bislang brachliegender Flächen (vgl. Brot für die Welt 2014). Die bisherigen Erfahrungen sehen jedoch anders aus. Statt Nahrung werden oft Agrartreibstoffe für den Export angebaut. In Äthiopien sind beispielsweise über die Hälfte der für großflächige Agrarinvestitionen vorgesehenen Flächen ganz oder teilweise für die Produktion von Biotreibstoffen bestimmt (Landmatrix 2015). In Westafrika untersuchte Kauf- oder Landprojekte schufen wenig neue Jobs. Und zumeist wird das Land zu sehr günstigen Konditionen verkauft oder verpachtet, Steuererleichterungen inbegriffen (Oxfam 2011).

Die Wassernutzungsrechte gibt es zum Pacht- oder Kaufvertrag oft kostenlos dazu. Das hat Folgen für die lokalen Gemeinschaften, denn nur selten sind die Flächen wirklich ungenutzt. Gerade die Ärmsten auf dem Land können sich allerdings oft nur auf unverbriefte, traditionell begründete Nutzungsrechte berufen. Dabei sind sie besonders abhängig von dem Zugang zu natürlichen Ressourcen wie Ackerflächen, sauberem Wasser, Wald und Buschland. Dies trifft besonders oft Frauen. Ihre Besitz- und Nutzungsrechte sind oft informeller Natur, in manchen Ländern dürfen sie immer noch gar kein Land rechtens besitzen. Andererseits ist für Frauen das gemeinschaftlich genutzte Land zum Sammeln von Brennholz und Wildfrüchten besonders wichtig und die Entfernung zur Trinkwasserquelle sowie die Qualität des Wassers von extrem hoher Bedeutung (vgl. Brot für die Welt 2014).

Die Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit für Umwelt und Bevölkerung vor Ort werden bei den Verträgen oft vernachlässigt. In Kenia führte der Kauf eines Feuchtgebietes für den Reisanbau dazu, dass die Bevölkerung den Zugang zu Wasserquellen für sich und ihr

## Landdeals am Nil Wasserressourcen unter Druck



Vieh verlor, ebenso den Zugang zu Gewässern, in denen sie vorher fischten. Um fruchtbares Land für Investoren freizumachen, wurden in Mali Bauernfamilien in Gegenden umgesiedelt, wo es keine gesicherte Wasserversorgung gibt (Brot für die Welt 2011). Das »El Guerdane«-Projekt in Marokko zeigt, wie die staatliche Förderung von Tiefenbrunnen zur Bewässerung beim Anbau von Exportfrüchten zur Austrocknung der flachen Brunnen von lokalen Bäuerinnen und Bauern in der Umgebung geführt hat (Callenius 2015).

Die Auswirkungen von Wasserverschmutzung und -übernutzung können sich nicht nur in der direkten Umgebung bemerkbar machen, sondern auch flussabwärts. Die Pläne der äthiopischen Regierung für die Nutzung des Omo-Flusses zum Ausbau der Bewässerungslandwirtschaft könnten dazu führen, dass der Wasserspiegel des teils in Äthiopien, teils in Kenia liegenden Turkana-Sees massiv sinken könnte (Avery 2015). Der See ist nicht nur UNESCO-Weltkulturerbe, sondern vor allem auch Lebensgrundlage für die in dieser Region eh schon von Hunger und extremer Armut betroffenen Menschen.

Nicht alle erworbenen Flächen dienen dem Anbau bewässerungsintensiver Nahrungs- und Energiepflanzen. Und da Agrarkonzerne und Regierungen viele der Geschäfte abschließen, um sich Land- und Wasserrechte für die Zukunft zu sichern, wird ein großer Teil nicht sofort genutzt. Sollte aber auch nur ein Teil der allein im Sudan, in Ägypten und in Äthiopien für landwirtschaftliche Zwecke erworbenen Flächen tatsächlich bewässert werden, würde das die verfügbaren Wasservorkommen des Nilbeckens bereits überschreiten (vgl. Land Matrix 2015, FAO 2015, GRAIN 2012).

### **Ungleichheit ist die Wurzel des Problems**

Die im Zentrum des öffentlichen Interesses gerückten internationalen Investitionen in die Land- und Wasserressourcen der Entwicklungsländer verdecken, dass sich oft auch heimische Unternehmen und Eliten Land- und Wasserressourcen auf Kosten armer und benachteiligter Bevölkerungsgruppen aneignen.

Die soziale Ungerechtigkeit, die sich in der ohnehin schon extrem ungleichen Verteilung von Land und Wasser widerspiegelt, wird dadurch noch verstärkt. Gerade die Ärmsten sind oft nicht nur wirtschaftlich, sondern meist auch geografisch, sozial und politisch ausgegrenzt. Gegen besser organisierte wirtschaftliche Interessen können sie ihre Nutzungsrechte deswegen nur schwer verteidigen.

### **Wasserstress**

ist eine Messgröße für Wasserknappheit. Sie erfasst, in welchem Ausmaß ein Land seine jährlich verfügbaren und erneuerbaren Wasservorkommen (erneuerbares Grundwasser, Oberflächenwasser und Niederschläge) tatsächlich nutzt. Man unterscheidet zwischen starkem Wasserstress (mehr als 40 Prozent der verfügbaren Wasserressourcen werden genutzt), moderatem Wasserstress (Nutzung von 30 bis 40 Prozent der Wasserressourcen) und beginnendem Wasserstress (Nutzung von 20 bis 30 Prozent der Wasserressourcen). Man sollte beachten, dass die nationalen Durchschnittswerte große regionale Unterschiede innerhalb von Ländern verdecken können. Tendenziell gilt, dass Konflikte und Umweltschäden um so wahrscheinlicher werden, je höher der Anteil der genutzten Wasservorkommen ist.

## **Was muss geschehen?**

Die Nutzung von Wasservorkommen durch die Landwirtschaft im Allgemeinen und durch große Investoren im Speziellen ist gerade in armen Ländern mit schwacher Regierungsführung gesetzlich oft nur unzureichend geregelt. Wem das Land gehört, dem gehört oft automatisch auch das Wasser. Von Landgrabbing betroffene Menschen laufen nicht nur Gefahr, den direkten Zugang zu Wasserquellen zu verlieren, großflächige landwirtschaftliche Investitionen können auch den Gemeinschaften, die in der Nähe und flussabwärts leben, das Wasser verknappten und verschmutzen.

— Die landwirtschaftliche Wassernutzung muss in vielen Ländern besser reguliert werden. Einerseits müssen Ökosysteme vor übermäßiger Wasserentnahme und -verschmutzung geschützt werden, andererseits bestehende Land- und Wassernutzungsrechte armer und benachteiligter Menschen anerkannt werden. Insbesondere die Interessen und Rechte von Frauen müssen eingehalten werden, auch in den Verhandlungen um großflächige Agrarinvestitionen.

## Zucker in Sierra Leone

Das westafrikanische Sierra Leone gehört zu den ärmsten Ländern der Welt. Um die Wirtschaft anzukurbeln, wirbt die Regierung deshalb auch um Investitionen im Agrarsektor, zum Beispiel dem Ausbau von Zuckerrohrplantagen und Bioethanol-Fabriken. So investierte auch das schweizerische Unternehmen Addax Bioenergy im Jahr 2010 in Sierra Leone.

Die Bedingungen des Pachtvertrags handelte das Unternehmen, wie es das Landrecht Sierra Leones vorschreibt, nicht mit den Grundbesitzerinnen und -besitzern selbst aus, sondern mit ihren traditionellen Autoritäten. Addax gibt an, darüber hinaus freiwillig mithilfe von einheimischen Mittelsmännern den Dialog mit der Bevölkerung gesucht zu haben (Brot für die Welt 2013).

Bei Interviews, die das Netzwerk für das Recht auf Nahrung in Sierra Leone (SiLNoRF) in zwölf der 60 betroffenen Gemeinden durchführte, gab die Mehrheit der Befragten jedoch an, die Inhalte der Pachtverträge nicht zu kennen. Viele erklärten, sie hätten keine Erläuterungen der Pachtverträge in einer ihnen verständlichen Sprache erhalten und hätten sich von den Vertretern des Energiekonzerns und den staatlichen Honoratioren zu eingeschüchtert gefühlt, um Fragen zu stellen (ebd.).

Eine Untersuchung der schweizerischen Nichtregierungsorganisation WaterLex kommt zu dem Ergebnis, dass der abgeschlossene Vertrag Addax für mindestens 50 Jahre das Recht zugesteht, uneingeschränkt Wasser zu entnehmen und den Verlauf der Gewässer zu verändern (WaterLex, Brot für alle 2011). Der Rokel, Sierra Leones größter Fluss, durchquert das Projektgebiet und versorgt Mensch und Natur. Im Jahresdurchschnitt plant Addax Bioenergy nur zwei Prozent des Durchflusses zu entnehmen. WaterLex berechnete jedoch, dass das Projekt in den Trockenmonaten bis zu einem Viertel des Durchflusses benötigen könnte. Die Menschen könnten dann ihre wichtigste Wasser- und Fischquelle verlieren.

Das Netzwerk für das Recht auf Nahrung in Sierra Leone veröffentlicht jährlich einen Bericht über die Folgen der Investition. Im Bericht von 2014 wurde festgehalten, dass das Unternehmen zwei Jahre nach der Zerstörung von fünf Brunnen bisher nur drei ersetzt habe, von denen zwei nach wenigen Monaten schon wieder defekt seien (SiLNoRF 2014). Die Untersuchungen der Oberflächengewässer ergaben außerdem Rückstände von Pestiziden und Düngemittel in Brunnen und Gewässern in der Region.

— Transparenz und die Mitsprache betroffener Gemeinschaften in Verhandlungen sind eine wichtige Voraussetzung für faire Ergebnisse. Wichtig ist aber auch, dass Sprach- und Bildungsbarrieren, der Einfluss lokaler Eliten und die de facto-Ausgrenzung bestimmter Gruppen berücksichtigt werden.

— Die im Mai 2012 vom UN-Ausschuss für Welternährungssicherung verabschiedeten »Freiwilligen Leitlinien für die verantwortungsvolle Verwaltung von Boden- und Landnutzungsrechten, Fischgründen und Wäldern« stellen das Recht auf Nahrung und damit die Anliegen besonders benachteiligter Menschen in das Zentrum von Landpolitik. Bislang wurden die Leitlinien aber nur in wenigen Ländern umgesetzt. Die Welternährungsorganisation und die deutsche Entwicklungszusammenarbeit unterstützen Pilotprojekte beispielsweise in Sierra Leone und Äthiopien.

— Die Menschenrechte der Bevölkerung auf Nahrung und Trinkwasser zu respektieren und zu schützen ist in erster Linie die Verpflichtung der Regierungen in den Ländern, in denen die Investitionen stattfinden. Gemäß dem Prinzip der extraterritorialen Staatenpflichten sind aber auch die Heimatländer der Agrarkonzerne dafür verantwortlich, diese so zu überwachen, dass ihre Tätigkeit im Ausland nicht die Menschenrechte der dort lebenden Bevölkerung verletzt.

— Auch Unternehmen selbst haben die Verpflichtung, Menschenrechte zu achten. Gemäß den »Prinzipien für verantwortliche Agrarinvestitionen«, die im Oktober 2014 in Rom verabschiedet wurden, sollten sie den Zugang zu sauberem Trinkwasser fördern (Prinzip 1), Wassernutzungsrechte respektieren (Prinzip 5) und Wasserressourcen erhalten (Prinzip 6) (CFS 2014).

## Kapitel 8

# Streit um Ströme

# Staaten in Wasserabhängigkeit

Wasser ist eine knappe und lebenswichtige Ressource – das macht Interessenkonflikte über die Verteilung und Nutzung von Wasser unausweichlich. Die Ernährungssicherheit und das wirtschaftliche Wachstum von vielen Ländern hängen vom Wasserzufluss aus anderen Staaten ab. Manche befürchten, es könne in Zukunft zu Kriegen um Wasser kommen. Doch in der Vergangenheit führte Wasser häufiger zu Kooperation als zu Gewalt.

Den 37 seit 1945 verzeichneten Gewaltkonflikten mit der Konfliktursache Wasser stehen mehr als 250 internationale Abkommen über die gemeinsame Nutzung grenzüberschreitender Gewässer gegenüber. In den über 250 grenzüberschreitenden Seen und Flussgebieten leben rund 40 Prozent der Weltbevölkerung (Wolf 2007).

Ein hohes Konfliktpotential ließe sich dort vermuten, wo Anrainer stark von dem Wasser aus den Nachbarländern abhängen. Bei 38 Ländern weltweit machen die externen Süßwasserressourcen mehr als die Hälfte ihres insgesamt verfügbaren Wassers aus (FAO 2015). Für sich genommen führt dies noch nicht zum Konflikt: Fast 90 Prozent des Wassers in den Niederlanden kommen aus dem Ausland – Auseinandersetzungen um Maas und Rhein hat es deswegen noch nicht gegeben.

Anders verhält sich die Situation da, wo eine große Abhängigkeit von externen Wasserressourcen und Wasserknappheit zusammenkommen. In Ägypten, Sudan, Syrien, Israel, Kuwait, Pakistan, Indien, Somalia und Usbekistan beispielsweise ist die Gefahr potentieller und bestehender Wasserkonflikte hoch. Auseinandersetzungen über Nutzungsrechte gab und gibt es zwischen Ägypten, dem Sudan und Äthiopien (Nil) und ebenso zwischen Syrien und der Türkei (Tigris). Die meisten gewaltsamen Auseinandersetzungen um Wasser fanden zwischen Israel und einem seiner Nachbarn statt (Wolf 2007).

Auch zwischen den Staaten am Mekong, wo Wasser eigentlich gar nicht knapp ist, gibt es Streit über den Bau von Staudämmen, die sich unter anderem auf die lebenswichtige Fischerei im Unterrainerrstaat Kambodscha auswirken könnten. Das Wasser des Brahmaputra, von dem Indiens Landwirtschaft in der Assam-Ebene abhängt, wird als mögliche Quelle zukünftiger Spannungen zwischen Indien und China genannt (Johnson 2014).

Was sich bei diesen Beispielen zeigt: In den meisten Regionen, in denen Konflikte um Wasser akut sind

oder drohen, ist die Landwirtschaft der bei weitem größte Wassernutzer. Wasser ist für die beteiligten Staaten der Schlüssel zu Ernährungssicherheit und wirtschaftlichem Wachstum. Nicht selten wird die Verfügbarkeit von Wasser deswegen als eine Frage der nationalen Sicherheit wahrgenommen – und Abhängigkeit von einem anderen Land als potentielle Bedrohung.

### Friedliche Kooperation überwiegt

Dennoch glauben viele Experten nicht, dass es zukünftig Kriege ums Wasser geben wird. Sie verweisen darauf, dass international geteiltes Wasser fast immer in Verträge und nicht Kriege gegipfelt ist.

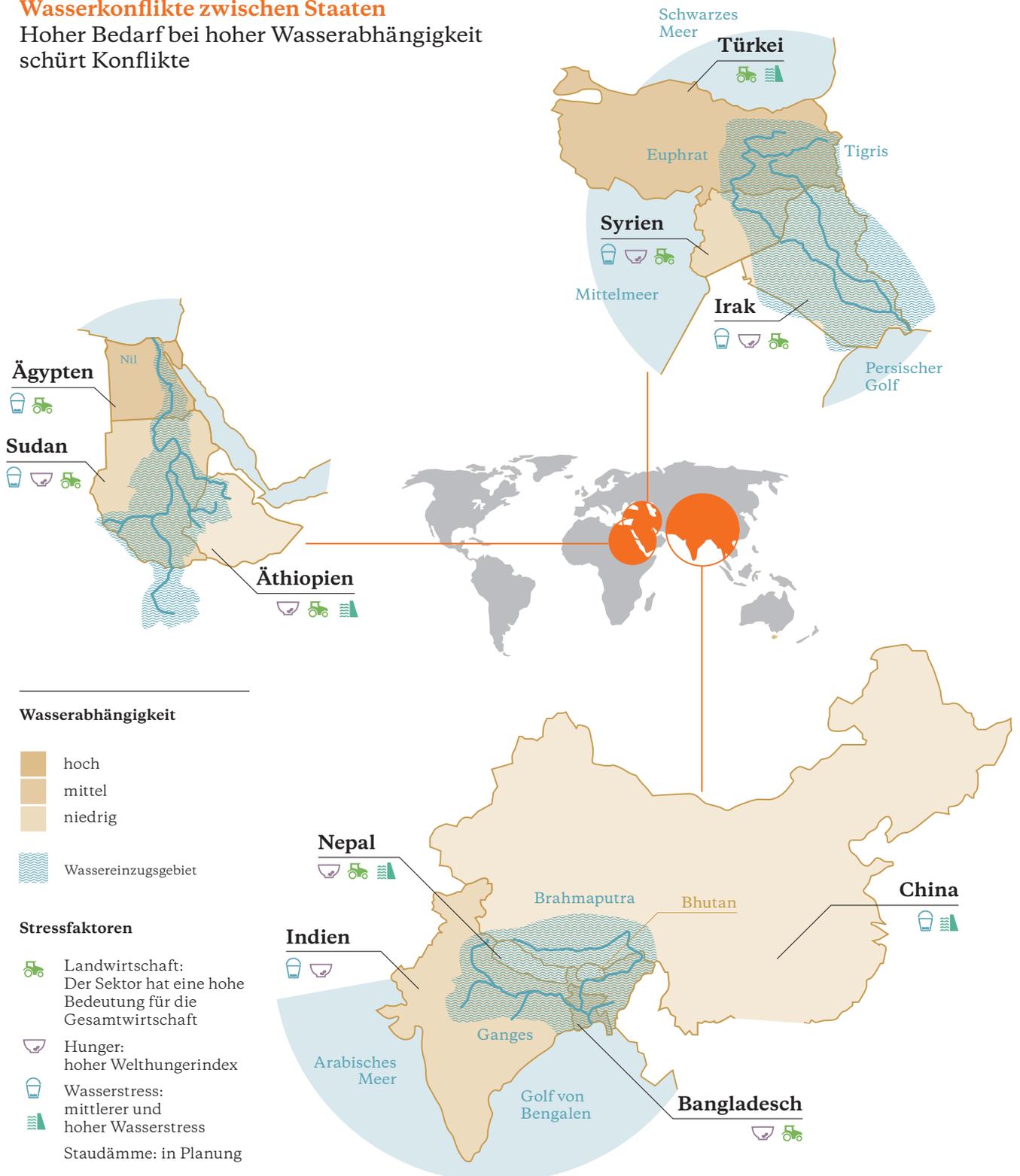
Selbst wenig freundschaftlich gesonnene Staaten sind sich der hohen Kosten gewaltsamer Auseinandersetzungen einerseits und der potentiellen Vorteile eines kooperativen Wassermanagements andererseits bewusst. Bestehende Verträge und Institutionen tragen zur Vermeidung von Konflikten bei und überdauern sogar Kriege. Beispielsweise überstand die Indus River Commission sogar gleich mehrere Kriege zwischen Pakistan und Indien (Wolf et al. 2006).

Einfach ist die Kooperation bei der Wassernutzung aber nicht. Oft stehen erhebliches Misstrauen, Machtungleichgewicht und als gegensätzlich wahrgenommene Interessen der Zusammenarbeit im Weg. Internationale Verhandlungen über Wasser dauern oft Jahre und sogar Jahrzehnte. Auch einmal abgeschlossen können sie später wieder in Frage gestellt werden, wie die Auseinandersetzungen um die Gültigkeit der während der Kolonialzeit abgeschlossenen Verträge über das Nilwasser zeigen (Subramanian/ Wolf 2014).

Hinzu kommt, dass es nach wie vor viele grenzüberschreitende Wassereinzugsgebiete gibt, für die keine Abkommen über die gemeinsame Nutzung der Anlieger abgeschlossen wurden. Die große Mehrheit der bestehenden Verträge schließen oft nicht alle Anrainer ein.

## Wasserkonflikte zwischen Staaten

Hoher Bedarf bei hoher Wasserabhängigkeit schürt Konflikte



Quellen: Aquastat 2014, Aquastat 2005, World Bank 2014

## Der Nil - Lebensader und Quelle von Konflikten

Elf Länder teilen sich das Wasser des Nils, dem längsten Fluss der Welt. Aber nur Ägypten und der Sudan sind vertraglich berechtigt, den Löwenanteil des Nilwassers zu nutzen. Grundlage hierfür sind internationale Verträge, die noch zu Kolonialzeiten zwischen den Kolonialmächten, Ägypten und dem Sudan abgeschlossen wurden (vgl. Fadel et al. 2003).

Das letzte dieser Abkommen schlossen 1959 Ägypten und der Sudan und teilten darin den größten Teil des Nilwassers untereinander auf. Die meisten anderen Staaten am Oberlauf hatten ihre Unabhängigkeit noch nicht erlangt; auch das damals unabhängige Äthiopien, aus dem über 80 Prozent des Nilwasser stammen, war an den Verhandlungen nicht beteiligt (ebd.).

Schon seit langem stellen die anliegenden Staaten deswegen die Gültigkeit und Fairness der bestehenden Verträge in Frage. Ägypten und der Sudan aber beharren auf ihren historischen Rechten, denn beide hängen vom Nil als Lebensader ab. 90 Prozent des in den beiden Ländern verfügbaren Wasser kommt aus dem Ausland. Es wird intensiv genutzt, größtenteils in der Landwirtschaft, die in Ägypten 15 Prozent und im Sudan fast 30 Prozent des Bruttoinlandsproduktes ausmacht.

1979 drohte der ägyptische Präsident Sadat gar mit Krieg, sollten die Wasserrechte Ägyptens verletzt werden (Fadel et al. 2003). Trotzdem schlossen sich die Nilanrainer 1999 in der Nile Basin Initiative (NBI) zusammen, die als Ziel die gemeinsame, nachhaltige Nutzung des Nils verfolgte. Obwohl oft kritisiert, zum Beispiel für den weitgehenden Ausschluss zivilgesellschaftlicher Organisationen und die dominante Rolle der Weltbank, gab es damit zum ersten Mal eine gemeinsame Plattform für Expertinnen und Experten sowie Politikerinnen und Politiker, um Informationen auszutauschen und gemeinsame Projekte voranzutreiben.

Das Ziel, einen neuen, von allen Anrainern akzeptierten Kooperationsvertrag über die Nutzung des Nils abzuschließen, konnte aber nicht erreicht werden. Im Jahr 2010 kam es zum Bruch, als Äthiopien und die meisten anderen Anrainer ein Abkommen abschlossen, das von Ägypten nicht anerkannt wird (Sanchez 2013). Ägypten besteht stattdessen weiterhin auf ein faktisches Vetorecht über Wasserprojekte entlang des Flusses und darauf, dass die Abkommen aus der Kolonialzeit gültig seien (vgl. Sanchez 2013). In der Zwischenzeit haben in Äthiopien Bauarbeiten am »Grand Renaissance Dam« begonnen - 145 Meter hoch und 1780 Meter lang soll der Staudamm werden und im Jahr 2016 in Betrieb gehen.

Und weitere Konflikte um Wasser sind nicht unwahrscheinlich - zusammen mit der Wasserknappheit wächst auch das Konfliktpotential.

## Was muss geschehen?

Zwischenstaatliche Interessenkonflikte um Wasser sind nicht vermeidbar. Ziel sollte sein, das Risiko einer Eskalation zu verringern und friedliche Kooperation zu fördern. Es gilt, vorausschauend Prozesse und Institutionen zu fördern, die durch Informationsaustausch und praktische Zusammenarbeit zu Vertrauensbildung und Interessenausgleich beitragen.

— Den Druck auf die verfügbaren Wasserressourcen zu verringern ist ein wichtiges Mittel zur Konfliktprävention. Dazu sollten die technischen, personellen und finanziellen Kapazitäten für ein nachhaltigeres

Wassermanagement aller beteiligten Staaten unterstützt werden. Dies ist zum einen wichtig für die effizientere Nutzung der Wasserressourcen in den einzelnen Ländern, die sich Wasservorkommen teilen. Zum anderen fördert es die Bereitschaft und Fähigkeit zur internationalen Zusammenarbeit, wenn die Verantwortlichen sich zutrauen, ihren Kolleginnen und Kollegen im Ausland in Verhandlungen auf gleicher Augenhöhe gegenüber zu treten (Subramanian/ Wolf 2014).

— Es hat sich gezeigt, dass Institutionen, die dem Informationsaustausch und dem Aufbau einer gemeinsamen Wissensbasis über die geteilten Wasservorkommen dienen, zur erfolgreichen Konfliktbearbeitung wesentlich beitragen können. Wo noch keine institutionalisierte Zusammenarbeit besteht, sollte die internationale Entwicklungszusammenarbeit gemeinsame Projekte fördern, um Vertrauen zu bilden und so einen Grundstein für weitergehende Kooperation zwischen den Nachbarländern zu legen.

## Kapitel 9

# Trübe Aussichten

## Wasserverschmutzung und Ernährung

Von 1970 bis 2005 sanken die Bestände der im und am Süßwasser lebenden Tierarten um die Hälfte (WWF 2014). Zu den Hauptursachen gehören die Wasserverschmutzung und die übermäßige Nutzung durch Landwirtschaft, Bergbau, Industrie und Privathaushalte. Gerade in den Entwicklungs- und Schwellenländern beeinträchtigen die Folgen nicht nur die Tier- und Pflanzenwelt, sondern auch die Gesundheit und Ernährungssicherheit der Menschen.

Chinas Behörden meldeten vor einigen Jahren, dass 90 Prozent der Flüsse im Land verschmutzt seien (MercoPress 2009). Die Verschmutzung von Böden und Wasser führt in vielen Ländern nicht nur zu schweren Umweltschäden, sondern beeinträchtigt auch die Gesundheit, Ernährungssicherheit und Trinkwasserversorgung der Menschen (WWAP 2003, WWAP 2009, UNDP 2010).

Als größter Wassernutzer ist die intensive Landwirtschaft in vielen Ländern auch die Hauptursache von Wasserverschmutzung: Wasser, das von landwirtschaftlich genutzten Flächen abfließt, ist oft stark belastet mit Sedimenten und Nährstoffen. Ineffiziente und übermäßige Bewässerung ist weit verbreitet und geht zudem oft einher mit einem ähnlich wirkungslosem und maßlosem Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden (vgl. UNDP 2010).

Übermäßige Bewässerung und mangelhafte Drainage hat zudem auf weiten Flächen zur Versalzung von Böden geführt. Durch den hohen Salzgehalt wird die Fruchtbarkeit der Böden beeinträchtigt – etwa 20 Prozent der weltweiten landwirtschaftlichen Fläche ist betroffen, darunter große Gebiete in Indien, China, Australien und im Mittleren Osten (Quadir et al. 2014).

### Gefahr für die Ernährungssicherheit

Die intensive Landwirtschaft gräbt sich selbst, ganzen Ökosystemen und den Menschen, die von ihnen abhängen, zunehmend das Wasser ab: Die Übernutzung, Verschmutzung und das Missmanagement von Wasser in der Landwirtschaft führen zu schlechteren Erträgen, Qualitätseinbußen und zum Verlust von fruchtbarem Land (UNDP 2010).

Im nordchinesischen Tiefland – einem der wichtigsten landwirtschaftlichen Anbauggebiete in China – gelten zum Beispiel über 70 Prozent des Grundwassers als schwer verschmutzt. Hochgradig belastete Böden

und Gewässer werden zunehmend auch als Gefahr für die Nahrungsmittelproduktion wahrgenommen (China Water Risk 2013). Neben Industrie und Städten ist auch die Intensivierung von Landwirtschaft, Fischzucht und Tierhaltung verantwortlich, wie die chinesische Regierung erstmals im Jahr 2010 selbst anerkannte (The Guardian 2010).

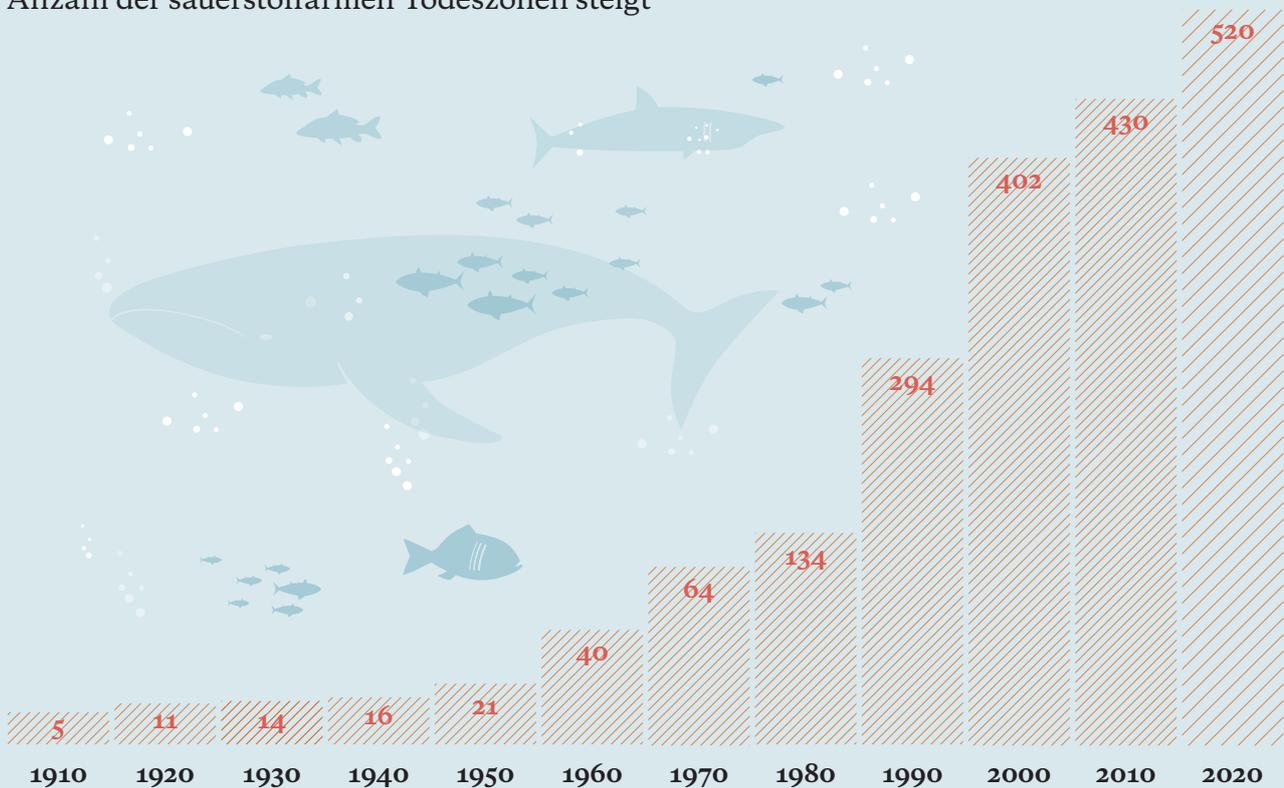
Forscher der United Nations University schätzen, dass allein durch die Versalzung von Böden jährlich weltweit Ernteerträge im Wert von über 25 Milliarden Dollar verloren gehen (Quadir et al. 2014). Veränderungen in der Wasserqualität und den hydrologischen Eigenschaften der Gewässer beeinträchtigen die Binnenfischerei. Auch Viehbestände werden geschwächt und dezimiert, wo zu wenig oder nur stark belastetes Wasser und Futter zur Verfügung stehen (UNDP 2010).

Küsten-Ökosysteme sind ebenfalls betroffen: Nährstoffe aus der Landwirtschaft führen zu Algenblüten und Sauerstoffarmut. Die Anzahl der als »tot« deklarierten Küstenzonen, in denen der Sauerstoffgehalt so niedrig ist, dass das Überleben und die Fortpflanzungsfähigkeit von Fischen und anderen Meereslebewesen stark beeinträchtigt sind, hat in den letzten Jahrzehnten rapide zugenommen (Diaz/Rosenberg 2008). Die betroffenen Korallenriffe sind die Brut- und Geburtsstätten vieler mariner Fischarten, die für die globale Ernährungssicherheit eine große Rolle spielen.

In vielen Entwicklungsländern finden sich hohe Konzentrationen an Pestiziden ebenso wie Schwermetalle und Krankheitserreger aus Industrie und Haushalten in Essen und Trinkwasser wieder. Feuchtgebiete sind angesichts der übermäßigen Nutzung und hohen Belastungen oft nicht mehr in der Lage, ihre Funktion als natürliche Wasseraufbereitungsanlagen zu erfüllen. Dies trifft insbesondere die Ärmsten der Armen, die oft von dem unbehandelten und stark verschmutzten Oberflächenwasser abhängig sind.

## Unterwasserwüsten als Folge der Nährstoffbelastung

### Anzahl der sauerstoffarmen Todeszonen steigt



 Anzahl der Todeszonen weltweit  
 geschätzte Anzahl der Todeszonen weltweit in Zukunft

Quelle: Diaz/Rosenberg 2008

### Bergbau, Industrie und Haushalte

Natürlich ist die Landwirtschaft nicht die einzige Verursacherin von Umweltschäden. Aus Industrie und Bergbau gelangen gefährliche Schwermetalle in die Luft, Böden und ins Wasser. Im Fall eines Stahlwerks von Thyssen-Krupp im brasilianischen Sepetiba klagten Fischerinnen und Fischer über einen erheblichen Rückgang ihres Fischfangs durch die Zerstörung von Mangrovenwäldern und Laichgründen sowie massive Wasserverschmutzung (Kerkow et al. 2012).

Der Kohleabbau führt in vielen Ländern des Südens, etwa in Kolumbien, Indien, Indonesien und Südafrika, zu großen sozialen und ökologischen Problemen. Er beansprucht viel Land, Wasserquellen werden verschmutzt, und mancherorts werden Flüsse von den

**Die Menge an künstlich hergestelltem Stickstoff übersteigt schon heute die natürliche Stickstoffproduktion um 70 Prozent.**

QUELLE: UNEP 2014

Minenbetreibern bei der Rohstoffförderung genutzt, was zu Wasserknappheit für die dortigen Gemeinden führt (Kerkow et al. 2012). Die bei der Kohleförderung anfallenden Abfallstoffe enthalten giftige Schadstoffe, die die Umwelt kontaminieren und auch nach Schließung einer Mine eine Gefahr für Menschen und Natur darstellen.

Die Weltgesundheitsorganisation warnt explizit im Zusammenhang mit der zunehmenden Verlagerung verschmutzender Industrien in ärmere Länder vor den möglichen Gefahren für Umwelt und Gesundheit (WHO 2014). Allerdings: Auch Haushalte tragen durch nicht behandelte Abwässer ganz wesentlich zur Wasserverschmutzung mit organischen Nährstoffen und zur Verbreitung von Krankheitserregern im Trinkwasser bei.

## Der Dianchi in China: Von der Perle zum Gras-See

Der Dianchi-See in der chinesischen Provinz Yunnan war früher bekannt als die »im Hochland eingebettete, schillernde Perle«. Heute macht er vor allem Schlagzeilen als einer der am stärksten verschmutzten Seen in China und der Welt. Pestizide und Dünger aus der Landwirtschaft sowie die Abwässer der in den letzten Jahrzehnten schnell gewachsenen Städte und Industrie haben den einst so beliebten See in eine giftige Brühe verwandelt.

Die Zeiten, in denen der Dianchi als Trinkwasserquelle für die Stadt Kunming diente, sind schon lange vorbei. Das Wasser ist so verschmutzt, dass das Baden darin verboten ist und selbst die Industrie das Wasser nicht mehr verwenden kann (GEF 2010).

Dabei bemüht sich die Regierung schon seit den 80er- und 90er-Jahren, die Verschmutzung des Sees in den Griff zu bekommen. Einige der Maßnahmen gingen erstmal nach hinten los: Wasserhyazinthen sollten

helfen, Phosphor und Stickstoff im See zu binden. Stattdessen begannen sie, den See zu überwuchern – und mussten in jahrelanger Arbeit wieder entfernt werden. Aus der Perle wurde der »Gras-See«, eine neue Bezeichnung, die auf die teils massiven Algenblüten in dem sehr flachen See zurückgeht (Der Standard 2012).

Eine andere Wasserhyazinthen-Art wurde dann allerdings erfolgreicher in den See eingeführt und wird mittlerweile jährlich geerntet, getrocknet und als organischer Dünger und Futtermittel verwendet. Verbessert hat sich die Situation aber vor allem durch den Bau von Wasseraufbereitungsanlagen entlang des Sees (Eyler 2013).

Erste Erfolge machen sich in einer verbesserten Grundwasserqualität bemerkbar, aber bis zur vollständigen Sanierung des Sees dauert es noch Jahrzehnte (GEF 2010). Anwohner am Dianchi hoffen, dass sie irgendwann in ihrem See wieder baden können, und er dann vom abschreckenden Beispiel zu einem Vorbild für ganz China wird.

## Was muss geschehen?

Die Verschmutzung und Übernutzung der globalen Wasservorkommen stellen zwei der drängendsten Umweltprobleme unserer Zeit dar. Viele wildlebende Pflanzen- und Tierarten und ihre Lebensräume sind bedroht, ebenso wie die Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser und die Ernährungssicherheit und Einkommen derer, die von diesen Ökosystemen abhängen.

— Es ist vielerorts die Ausweitung und Intensivierung der Landwirtschaft, die zur Verschlechterung der Wasser- und Umweltsituation geführt hat und diese weiterhin antreibt. Eine nachhaltigere Gestaltung der Landwirtschaft ist Voraussetzung dafür, dass langfristig die natürlichen Grundlagen für menschliche Entwicklung erhalten werden können.

— Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören die Erhöhung der Effizienz der Bewässerungslandwirtschaft, wodurch nicht nur der zunehmenden Wasserknappheit begegnet wird, sondern auch die Verschmutzung durch landwirtschaftliche Abwässer reduziert werden kann. Zu diesem Zweck sollte auch die Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser unter Berücksichtigung des ökologischen Wasserbedarfs besser reguliert und limitiert werden.

— Regierungen sollten verstärkt darauf hinwirken, den Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln einzuschränken. Hier sind nicht nur Verbote und die Überwachung ihrer Einhaltung sowie der Abbau von Subventionen gefragt, sondern auch Bewusstseinsbildung und Trainings für Bäuerinnen und Bauern, deren Gesundheit, Ernährungssicherheit und Einkommen von einem verringertem Einsatz profitieren können.

— Entwicklungs- und Schwellenländer sollten darin unterstützt werden, auch in stark umweltbelastenden Sektoren wie beispielsweise in der Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie oder Zellstoff- und Lederverarbeitung striktere Umweltstandards einzuführen und saubere Technologien zu fördern. Die Einhaltung bestehender Umweltauflagen muss stärker kontrolliert werden.

— Unternehmen stehen auch selbst in der Pflicht, für die Einhaltung von Umweltstandards und die Achtung der Menschenrechte Sorge zu tragen und diese gegenüber Zulieferbetrieben einzufordern. Die sogenannte Diligence Guidance der OECD bietet einen allgemeinen Leitfaden für Unternehmen, wie sie ihrer Sorgfaltspflicht für die Zulieferkette gerecht werden können.

## Kapitel 10

# Wasser im Einkaufskorb

## Virtuelle Wasserimporte nach Deutschland

Etwa 20 Prozent des weltweit in der Landwirtschaft eingesetzten Wassers wird nicht in den jeweiligen Herstellerländern konsumiert, sondern in »virtueller« Form ins Ausland exportiert. Auch nach Deutschland. Ob der Kaffee am Morgen, das Rindersteak oder die Fertigpizza, in der Hälfte unserer Nahrungs- und Genussmittel versteckt sich Wasser, das in anderen Ländern für Anbau und Verarbeitung verwendet wurde.

Die Menge an Wasser, die für die Herstellung eines bestimmten Produktes benötigt wird, wird als »Wasserfußabdruck« bezeichnet. So verbergen sich in einer Tomate im Schnitt etwa 50 Liter Wasser; weil dieses Wasser nicht tatsächlich in der Tomate enthalten ist und man ihr den Wasserfußabdruck nicht ansehen kann, spricht man auch von »virtuellem« Wasser (Water Footprint Network o.J.). Durchschnittlich 120 Liter Wasser pro Tag verbraucht jeder Mensch in Deutschland im Haushalt, um zu kochen und putzen, zu duschen und die Toilette zu spülen (BDEW 2014). Unser virtueller Wasserfußabdruck ist etwa vierzig Mal so hoch; ganze 5000 Liter Wasser kostet die Herstellung der Nahrungsmittel und Güter, die in Deutschland im Durchschnitt täglich pro Person konsumiert werden. Etwa die Hälfte unseres landwirtschaftlichen Wasserfußabdrucks entsteht im Ausland (Sonnenberg 2009).

### Wasser aus Indien und China

Was bei uns in den Einkaufswagen kommt, kann also durchaus zur Erschöpfung von Wasservorkommen und Wasserverschmutzung in anderen Ländern beitragen. Weltweit werden etwa 20 Prozent des in der Landwirtschaft eingesetzten Wassers für den Export verwendet (Ercin et al. 2013).

Zudem wird gerade in der vielerorts staatlich geförderten und besonders lukrativen Exportlandwirtschaft oft intensiv bewässert und viele Pestizide und Dünger eingesetzt. Das heißt, der Anteil an sogenanntem »blauen«, also aus Seen, Flüssen und Grundwasserreserven entnommenem Wasser, ist häufig besonders hoch, ebenso die Menge an »grauem« Wasser, das bei der Verwendung verschmutzt wird.

### Einfach weniger?

Importierte Produkte mit hohem Wasserfußabdruck tendenziell zu meiden, ist ein guter erster Schritt hin zu einem wasserbewussteren Konsum. Ein hoher

durchschnittlicher Wasserfußabdruck ist aber nicht zwangsläufig problematisch, wie eines unserer Hauptimportprodukte zeigt: der Kaffee. Dessen Wasserfußabdruck ist enorm, etwa 20.000 Liter pro Kilogramm im Schnitt (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. 2011). Der absolute Löwenanteil des Kaffeeanbaus findet aber in tropischen, wasser- und niederschlagsreichen Gebieten und in der Regel mit Regenwasser statt. Das heißt, der Anteil von »grünem« Wasser aus natürlichen Niederschlägen und Bodenfeuchtigkeit ist sehr hoch; Wasser-Verfügbarkeit ist in diesen Regionen eher kein Problem. Ähnliches gilt für Kakaobohnen und Tee. Doch auch die Kaffee-, Kakaobohnen- oder Teeplantagen können einen Einfluss auf den Wasserhaushalt haben, in dem sie zu Entwaldung, Bodenerosion und Wasserverschmutzung beitragen (Chapagain/ Hoekstra 2007) oder - wie der bewässerte Kaffeeanbau im Tiefland von Brasilien zeigt - in Regionen ausgeweitet werden, in denen Klima und Wasser-Verfügbarkeit nicht geeignet sind (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. 2011).

Ein weiterer deutscher Importschlager sind Gemüse, Obst und Früchte aus südlichen Ländern. Diese können trügerisch kleine Wasserfußabdrücke haben: 214 Liter

### Grünes Wasser

Natürlich vorkommendes Regenwasser und Bodenfeuchtigkeit

### Blaues Wasser

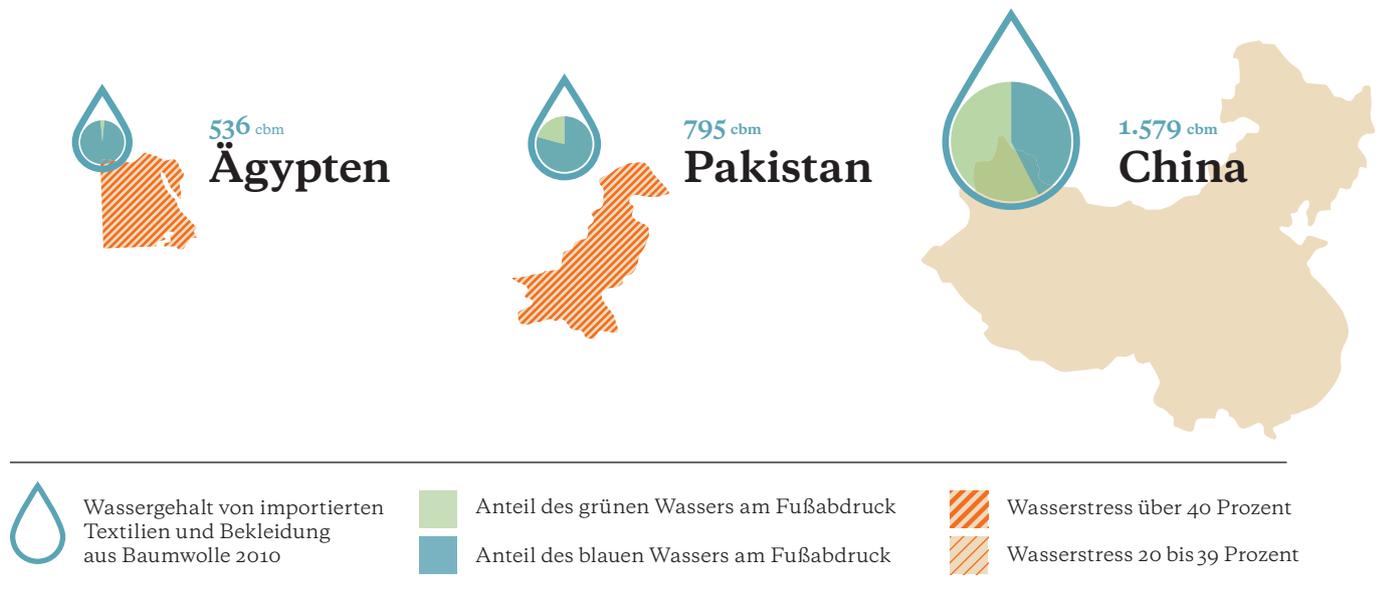
Künstlich zugeführtes Bewässerungswasser, das zum Beispiel aus Seen, Flüssen oder Grundwasservorkommen entnommen wird

### Graues Wasser

Ausmaß der Wasserbelastung, zum Beispiel durch Dünger oder Pestizide

## Deutschlands Wasserfußabdruck in wasserarmen Ländern

Textil- und Baumwollimporte erhöhen den Wasserstress



Quellen: Statistisches Bundesamt 2010, Aquastat 2014

### Der Wasserfußabdruck von Baumwolle

Baumwolle gehört zu den Gütern mit dem höchsten Wasserfußabdruck, etwa 10.000 Liter pro Kilogramm, das sind ungefähr 2500 Liter für ein T-Shirt. Etwa drei Prozent des weltweiten landwirtschaftlichen Wasserfußabdrucks entfallen allein auf die Baumwollproduktion (Mekonnen/Hoekstra 2011). Das wäre nicht unbedingt ein Problem, wenn nicht hinzukäme, dass die durstige Baumwolle oft in Ländern angebaut wird, die unter Trockenheit und Wasserknappheit leiden. Im Jahr 2013 wurde weltweit die meiste Baumwolle in China und Indien hergestellt, gefolgt von den USA, Pakistan, Brasilien, Usbekistan, Australien und der Türkei (US Department of Agriculture 2013).

In Pakistan, Ägypten und Usbekistan liegt der Wasserstress-Indikator bei über 70 Prozent; schon 40 Prozent gilt bereits als »schwerer Wasserstress« (FAO 2015). Wozu dies im Extremfall führen kann, hat der Aral-See in Zentralasien aufs Eindrücklichste gezeigt, ein ganzes Ökosystem und die Lebensgrundlagen der Bevölkerung wurden zerstört.

Etwa die Hälfte der nach Deutschland in Form von Rohbaumwolle und Kleidung importierten Baumwolle stammte 2010 aus China, Bangladesch und der Türkei (Statistisches Bundesamt 2010). Die größten Wasserfußabdrücke entstanden aber in Indien, der Türkei und Usbekistan. Der Grund: In manchen Ländern wird zwar Kleidung hergestellt, die dafür notwendige Baumwolle aber importiert. So stammt ein großer Teil der in

Bangladesch verarbeiteten Baumwolle aus Usbekistan. Außerdem ist zum Beispiel in China die Wasserproduktivität recht hoch, das heißt, dort wird für die Herstellung der gleichen Menge Baumwolle weniger Wasser als in anderen Ländern benötigt (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. 2011).

Auch welches Wasser verwendet wird, unterscheidet sich von Land zu Land. In der Türkei gehen über 90 Prozent des Wasserfußabdrucks der Baumwolle auf das Konto der künstlichen Bewässerung mit blauem Wasser (ebd.). Bei aus Indien stammender Baumwolle machen dagegen Regenwasser und Bodenfeuchtigkeit fast drei Viertel des Wasserfußabdrucks aus, weil in Süd- und Zentralindien ein großer Teil des Anbaus in regenabhängiger Landwirtschaft stattfindet (ebd.). Trotzdem trägt der Baumwollanbau auch in Indien zur Übernutzung von Wasservorkommen bei und es zeigt sich ein weiteres Problem: der exzessive Einsatz von Düngemitteln sowie zum Teil hochgiftigen Pestiziden, die zu Wasserverschmutzung und akuten wie chronischen Gesundheitsproblemen führen können (de Blécourt 2010).

Baumwolle wird auch in wasserarmen Ländern weiter angebaut werden – für Devisen, Wirtschaftswachstum, und weil die Nachfrage da ist. Wichtig wäre es daher, die Ausweitung nachhaltiger Anbaumethoden zu unterstützen. Eine von C&A finanzierte Studie des Water Footprint Network über den Baumwollanbau in Indien kam vor Kurzem zu dem Ergebnis, dass bei agrarökologischen Anbaumethoden der graue Wasserfußabdruck der Wasserverschmutzung fünfmal kleiner sei als im konventionellen Anbau, bei nur um zehn Prozent geringeren Erträgen (Franke/ Mathews 2013).



pro Kilogramm sind es für Tomaten, für Erdbeeren 347 Liter pro Kilogramm (Mekonnen/Hoekstra 2011). In den trockeneren Ländern fällt ihr blauer Wasserfußabdruck aber sehr viel höher aus als in gemäßigten Breiten, in Ländern wie Spanien tragen sie wesentlich zur Übernutzung von Oberflächen- und Grundwasservorkommen bei (Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. 2011).

#### Besonders hoher Wasser-Fußabdruck bei Fleisch

Fleisch hat einen besonders hohen Wasserfußabdruck. Auch Tiere, die in Deutschland gehalten werden, können ihren Abdruck im Ausland hinterlassen haben. Der Grund ist das virtuelle Wasser, das in den importierten Futtermitteln steckt. Die Herstellung von Futtermitteln macht ein Drittel des weltweiten landwirtschaftlichen Wasserfußabdrucks aus (Mekonnen/Hoekstra 2012).

Der Druck auf die weltweiten Wasservorkommen ließe sich durch eine Umorientierung auf eine weniger fleischlastige und gleichzeitig gesündere Ernährungsweise verringern. Sie könnte den weltweiten blauen Wasserfußabdruck der Landwirtschaft bereits um 16 Prozent reduzieren (Hoekstra 2014). Prinzipiell empfiehlt sich der Kauf von Fleisch aus Weidehaltung, bei der nur wenig mit Kraftfutter zugefüttert wird. Dabei ist der gesamte Wasserfußabdruck zwar nicht unbedingt viel niedriger, in der Regel stammt aber ein größerer Anteil aus grünen Wasservorkommen und es wird weniger Wasser verschmutzt (Mekonnen/Hoekstra 2010).

### Was muss geschehen?

Es ist heute schon möglich, wasserbewusst einzukaufen. Regionale und saisonale Produkte sind meist bedenkllicher als importierte Waren. Und auch beim Wasser gilt, dass mit einem seriösen Nachhaltigkeitslabel ausgezeichnete Produkte in der Regel wasserschonender sind als konventionell hergestellte. Einkaufstipps dazu: <http://virtuelles-wasser.de/ratgeber.html>

— Trotzdem sollte es Kunden noch leichter gemacht werden, die Auswirkung einzelner Produkte auf die Wasserverfügbarkeit und -qualität im Herstellerland einzuschätzen. Es wäre wünschenswert, dass bestehende Nachhaltigkeitslabel zu diesem Zweck die Nutzung von Wasserressourcen in ihre Kriterien aufnehmen und Unternehmen freiwillig Informationen über den Wasserfußabdruck ihrer Produkte bereitstellen.

— Die weitere Forschung zum virtuellen Wasserfußabdruck von Produkten, Industriesektoren und Ländern sollte unterstützt werden, um Entscheidungsträgerinnen und -trägern Handlungsbedarf und -möglichkeiten aufzuzeigen. Die deutsche Entwicklungszusammenarbeit sollte dies insbesondere dort unterstützen, wo unser Wasserfußabdruck besonders problematisch ist. Empfehlungen sollten für eine Gestaltung der europäischen Agrar- und Handelspolitik erarbeitet werden, die ein nachhaltiges Wassermanagement und die damit verbundene Ernährungssicherheit in anderen Regionen der Welt nicht untergräbt.

— In vielen Entwicklungsländern wird die Exportlandwirtschaft als Quelle von Devisen, Arbeitsplätzen und Wirtschaftswachstum gefördert. Letztlich sind vor allem die Regierungen der Herkunftsländer gefordert, nachhaltiges Wassermanagement in ihre Landwirtschafts- und Exportstrategien zu integrieren.

— Langfristig sollte dafür Sorge getragen werden, dass die Wassernutzung und -verschmutzung sich in den Produktionskosten und damit den Preisen der exportierten Produkte widerspiegeln. So können Anreize für den sorgsameren Umgang mit Wasser und einen geringeren Konsum gesetzt werden.

## Beispiele aus der Arbeit von Brot für die Welt

# Kenia

## Der ewigen Dürre trotzen

Unter der extremen Trockenheit im Osten Afrikas leiden Millionen Menschen. In Kenia bringt der »Brot für die Welt«-Partner ADS Eastern Kleinbäuerinnen und -bauern in Selbsthilfegruppen zusammen. Gemeinsam lernen sie, wie sie mit besserer Wasserversorgung und angepasster Landwirtschaft die Dürren überstehen.

Eine Hauptmaßnahme ist die Rückbesinnung auf Nahrungspflanzen, die resistenter gegen Trockenheit sind. »Früher dachten die Bauern: Mais ist die wichtigste Nahrung«, erklärt Projektmanager Urbanus Mutua, »also haben sie praktisch nur Mais angebaut«. Oft genug mit fatalen Folgen, Mais ist anfällig für Trockenheit und häufig fiel darum die Ernte völlig aus.

Die Kleinbäuerinnen und -bauern erhalten Saatgut für Pflanzen, die Trockenheit besser trotzen können.



Diese Frauen einer Selbsthilfegruppe holen Gießwasser für ihre neu angelegten Gemüsegärten. In einigen Gebieten im Zentrum bzw. Osten Kenias leben fast 80 Prozent der Menschen unterhalb der Armutsgrenze, größte Herausforderung ist die große Trockenheit.

Rund 2.000 Familien erhielten je vier Kilogramm Mung- und Augenbohnen im Wert von 1600 kenianischen Schilling (14 Euro). Damit erzielen die Bauern auch bei geringen Regenfällen eine gute Ernte, die ihre Ernährung sichert. Bei höheren Niederschlägen ist der Nutzen sogar noch größer, durchschnittliche Erträge liegen dann bei etwa 100 bis 360 Kilo für diese Aussaatmenge.

Große Nachfrage herrscht in Kenia auch nach Baumsetzlingen. Die Wurzeln von Bäumen schützen den Boden vor Erosion, die Bäume dienen als Schutz gegen Stürme und helfen, die Feuchtigkeit im Boden zu bewahren. Dazu trägt auch das sogenannte Terrassieren der Felder bei: In parallelen Gräben zum Hang wird das Regenwasser aufgefangen und damit im Boden gespeichert. Nachdem sie Workshops im Terrassieren besucht haben, geben die von der Partnerorganisation ADS Eastern ausgebildeten Bäuerinnen und Bauern ihr Wissen weiter an die anderen Mitglieder ihrer lokalen Selbsthilfegruppen.

»Früher dachten die Bauern: Mais ist die wichtigste Nahrung, also haben sie praktisch nur Mais angebaut.«

URBANUS MUTUA, PROJEKTLEITER

### Gemeinsame Gärten statt Einzelbeet

Der Anbau von Gemüse erhöht Einkommen und Ernährungsqualität, er benötigt aber auch mehr Wasser. Deswegen gibt es kollektiv bewirtschaftete Gemüsegärten, die in der Nähe von Flussläufen angelegt werden. Die Gruppen erhalten Pumpen und Kunststoffschläuche, um ihre Gärten bewässern zu können. Im Dorf Tabor kommen etwa 20 Frauen mehrmals pro Woche zusammen, um gemeinsam ihre Beete unweit des Kikuu-Flusses zu bestellen. Sie bauen unter anderem Kürbisse,



Urbanus Mutua (Mitte) leitet das Programm für Ernährungssicherheit. Er zeigt zwei Vorsitzenden von Selbsthilfegruppen auf einem Demonstrations-Feld, wie man die traditionellen Augenbohnen anbaut.

verschiedene Kohlsorten, Süßkartoffeln, Maniok, Spinat und Tomaten an. Teile der Ernte werden zu Erzeugerpreisen abgegeben - so leisten die Frauen auch einen Beitrag für die Ernährungssicherheit ihrer Nachbarn.

Sanddämme, die den Regen speichern, haben die Trinkwasserversorgung von Menschen und Tieren in der Region verbessert. Die Strecke zu den Wasserquellen sank von sieben auf drei Kilometer. Außerdem spenden die Dämme Wasser für kleine Bewässerungssysteme. Davon profitieren indirekt auch die, die nicht in unmittelbarer Nähe der Sanddämme leben. Fällt ihre eigene Ernte aus, können sie sich anders als früher mit Nahrung von den bewässerten Feldern ihrer Nachbarn versorgen.

Damit das Wasser langfristig reicht, lernen die Bauern, wie sie mit Tröpfchenbewässerung Wasser effizient einsetzen können. Auch dieses Wissen wird mittels der Selbsthilfegruppen vermittelt, in denen sich wissbegierige Bäuerinnen und Bauern zusammentun. Diese gemeindebezogenen Organisationen sind eine

entscheidende Voraussetzung für den Erfolg und die Nachhaltigkeit des Projektes. In den Treffen wird entschieden, welche Pflanzen angebaut, wie die eigene Ernährung gesichert und welche Produkte verkauft werden. Alle Gruppen werden offiziell registriert und haben damit auch Zugang zu Beratungs- und staatlichen Finanzdienstleistungen. So wird auf der traditionellen Nachbarschaftshilfe aufgebaut und diese gleichzeitig professionalisiert und institutionalisiert.

## Beispiele aus der Arbeit von Brot für die Welt

# Guatemala

## Der Kampf um Land und Wasser

Aufgrund ihrer Wasserreserven sind die Nebelwälder der Granadillas-Berge für die Menschen im trockenen Osten Guatemalas lebenswichtig. Die massive Abholzung des Regenwaldes droht, das Wasser versiegen zu lassen. Zusammen mit den Kleinbauernfamilien setzt sich die Lutherische Kirche (ILUGUA) für den Erhalt des Waldes und mit ihm für den Erhalt ihrer Wasserquellen ein.

Verantwortlich für die Abholzung sind in erster Linie die »Finqueros«, die reichen Landbesitzer, oftmals wohlhabende Familien aus der Provinzhauptstadt Zacapa, mit exzellenten Beziehungen zu den Lokalpolitikerinnen und -politikern. Sie holzen viel zu nah an den Quellgebieten ab. Die Folgen: Erdbeben, Wassermangel und Versteppung.

Doña Rosa weiß: Gibt es den Wald nicht mehr, versiegt das Wasser für ihre Felder. Wie viele Menschen

hier, beteiligt sie sich deshalb am gewaltfreien Kampf um den Erhalt der naheliegenden Berge : »Ich gehe zu allen Versammlungen von ILUGUA«, sagt sie. Ohne die Unterstützung der Lutherischen Kirche wäre Doña Rosa schon lange nicht mehr hier. »Mehr als einmal wollte ich aufgeben«, erzählt sie.

Es geht nicht nur um Wasser, sondern auch um Land. Seit mehr als 100 Jahren lebt Doña Rosas Familie schon in Los Achiotos. »Nur haben wir keine Urkunde,



Diese Quelle auf ihrer Plantage versorgt Doña Rosa und ihre Familie mit Frischwasser. Seit mehr als 100 Jahren holt die Familie hier ihr Trinkwasser.

die belegt, dass das Land uns gehört.« Vielen anderen Familien geht es ähnlich. ILUGUA bestärkt die Kleinbauernfamilien darin, sich von den Finqueros nicht vertreiben zu lassen und für die Erteilung der Landtitel zu kämpfen.

Im Jahr 2008 begannen die Gemeinden, für den Erhalt ihrer Quellgebiete in den Granadillas-Bergen zu demonstrieren. Die Finqueros ergriffen drastische Maßnahmen. »Sie errichteten an der Auffahrt in die Berge ein Tor mit Vorhängeschloss. Den Dorfbewohnern war nun der Zugang zu den Quellen versperrt«, erinnert sich Don Pilar, der Pfarrer von ILUGUA. Sie antworteten mit gewaltfreien Blockaden, versperrten Holztransportern den Weg. Daraufhin wurden mehrere Mitarbeitende der Kirche der Anstiftung zu kriminellen Handlungen und der Nötigung bezichtigt, auch Don Pilar.

Der engagierte Seelenhirte wurde verhaftet und unter Hausarrest gestellt. »Da sich die Anschuldigungen als haltlos erwiesen, wurde ich freigesprochen. Aber ich werde weiterhin massiv bedroht. Deshalb habe ich Personenschutz.« Mehrere Anzeigen folgten, alle entbehrten

**»Ich wusste, was mir blüht, als ich mich dem Widerstand anschloss. Aber ich schlafe gut. Mein Glaube gibt mir sehr viel Kraft.«**

**DON PILAR, PFARRER VON ILUGUA**

jeglicher Grundlage. »Ich wusste, was mir blüht, als ich mich dem Widerstand anschloss. Aber ich schlafe gut. Mein Glaube gibt mir sehr viel Kraft.«

Im Oktober 2011 reiste Don Pilar nach Washington zu einer Anhörung vor der Interamerikanischen Kommission für Menschenrechte. Als Ergebnis verpflichtete sich die guatemalteckische Regierung, die Granadillas-Berge zu schützen. Studien wurden durchgeführt, technische und rechtliche Meinungen eingeholt. Doch dann wurde der Prozess gestoppt. Für Don Pilar und seine Mitstreiter ist klar, dass dafür einflussreiche Privatinteressen verantwortlich sind. Trotzdem geben sie nicht auf.

»Vor anderthalb Jahren haben wir eine ökumenische Vereinigung gegründet, an der Kirchen, soziale Organisationen, Umwelt- und Menschenrechtsorganisationen und die Gemeinden teilnehmen«, erklärt Don Pilar.



Oben: Weil der Großgrundbesitzer sie drängt, ihren Besitz zu verkaufen, fühlt Doña Rosa sich zunehmend in die Ecke gedrängt. Mit dem Zaum will sie sich und ihre Familie symbolisch schützen.

Unten: Pfarrer Don Pilar von ILUGUA kämpft u.a. mit Indigenen im Río Grande-Tal um den Erhalt ihres Dorfes, das durch ein Staudammprojekt bedroht ist. Doch der Widerstand gegen die großen Industrieprojekte ist nicht ungefährlich, Pilar und seine Mitstreiter werden immer wieder angezeigt oder verhaftet.

Statt klein beizugeben weiten sie ihre Aktivitäten noch aus. »In unserer Arbeit geht es jetzt darum, das ganze Merendón-Gebirge zu schützen, zu dem die Las Granadillas und andere Berge gehören, die für das Leben hier unabdingbar sind.«

Die Chancen stehen also gut, dass Doña Rosas Nachkommen die Familientradition fortführen können. Ihr 19-jähriger Sohn Miguel Angel will jedenfalls nicht, wie so viele Jugendliche, in die Stadt ziehen, sondern den kleinen Hof in Los Achiotos weiterführen.

## Fazit

# Schwierige Ernährungssicherheit bei zunehmender Wasserknappheit

Mit der Festlegung der Staatengemeinschaft auf neue internationale Entwicklungsziele (SDGs) in diesem Jahr stehen wichtige Weichenstellungen für die Entwicklungszusammenarbeit an. Einfluss auf die Fragen von Wasser und Ernährungssicherheit wird auch der entsprechende Bericht des Sachverständigenrats des Welternährungskomitees der Vereinten Nationen im Oktober 2015 nehmen. Zu den drängendsten Herausforderungen für die Ärmsten und die benachteiligten Bevölkerungsgruppen zählen der sichere Zugang zu ausreichendem, sauberen und adäquaten Wasser als Trinkwasser und die Sicherstellung einer gesunden Ernährung.

Die moderne Bewässerungslandwirtschaft hat in der Vergangenheit einen großen Beitrag zur Verminderung des weltweiten Hungerns geleistet. Schon heute übernutzt und verschmutzt sie aber in vielen Regionen der Welt die Wasservorkommen und andere natürliche Ressourcen, mit teils katastrophalen Folgen für die Umwelt.

Die besorgniserregenden Prognosen im Weltwasserbericht 2014 gehen davon aus, dass für die Landwirtschaft immer weniger Wasser zur Verfügung stehen wird. Es wird erwartet, dass die Wassernutzung durch die Landwirtschaft bis 2050 stagnieren oder sogar fallen wird. Das schnelle Wachstum anderer Wirtschaftssektoren und deren Ansprüche auf die verfügbaren Wasserressourcen drängen die Landwirtschaft zur Seite. In den wenigen Regionen, wo signifikante Wasservorkommen noch ungenutzt sind, mangelt es an Infrastruktur, Zeit und Geld, um diese zu erschließen.

Die Antwort kann deswegen nicht wie in der Vergangenheit in der massiven Ausweitung der intensiven Bewässerungslandwirtschaft liegen. Es ist vielmehr notwendig, die Produktivität bestehender Bewässerungssysteme zu erhöhen und sie gleichzeitig auch nachhaltiger zu gestalten. Mehr Nahrung zu produzieren auf gleicher Fläche, mit weniger Wasser und geringeren Umweltschäden als bisher, muss das Ziel sein.

Aber allein die Strategie »Mehr Output mit weniger Input« wird nicht ausreichend sein. Denn 70 Prozent der Menschen, die heute in extremer Armut leben, leben auf dem Land. Die Mehrheit von ihnen hängt für ihre Ernährung und Einkommen vom risikoreichen Regenfeldbau ab. Gerade in trockeneren Gebieten kämpfen Kleinbauern und -bäuerinnen nicht nur mit kargen Böden, sondern auch mit den wenigen und unvorhersehbaren Regenfällen.

Um Armut und Hunger effektiv zu bekämpfen, sollten internationale und nationale Entwicklungsbemühungen

daher der Aufwertung des Regenfeldbaus mindestens genau so viel Aufmerksamkeit schenken wie der Modernisierung der Bewässerungslandwirtschaft. Umweltschonende und kostengünstige Technologien und agrarökologische Methoden können die oft spärlichen Erträge der Kleinbauern und -bäuerinnen enorm steigern und auch ihre Anfälligkeit für die Folgen des Klimawandels senken.

Darüber hinaus müssen neben den Wasserbedürfnissen von Kleinbauern und Kleinbäuerinnen auch die Interessen von Familien in den Blick genommen werden, die von der handwerklichen Fischerei und der Tierhaltung leben. Auch sie leisten einen entscheidenden Beitrag zur Überwindung von Hunger und Reduzierung von Mangelernährung. Dieses Potential wird aber systematisch unterschätzt und vernachlässigt. Ihre Bedrohung durch Wasserverschmutzung, Wasser- und Landgrabbing und den immer weiter zunehmenden Druck auf die weltweiten Wasservorkommen wird nicht ernst genug genommen. Die Zugangs- und Nutzungsrechte der Süßwasservorkommen für Familienbetriebe müssen gleichermaßen geschützt werden.

Die Sicherstellung des Zugangs zu sauberem Trinkwasser und vor allem zu Toiletten für die Ärmsten wird auch weiterhin im Zentrum der neuen Entwicklungsziele stehen. Wasser ist das wichtigste Nahrungsmittel. Sauberes Wasser ist essentiell wichtig, um Krankheiten und auch Mangelernährung durch Durchfallerkrankungen vorzubeugen. Auch hier gilt: Nur mehr ist nicht genug. Zugang muss vor allem für die Menschen geschaffen werden, die am meisten marginalisiert sind.

Damit dies geschieht, sollten Strategien und Politiken sich explizit an den Menschenrechten auf Nahrung und Trinkwasser orientieren, die die Bedürfnisse armer und benachteiligter Menschen in das Zentrum stellen. Gerade der lokalen ländlichen Bevölkerung, insbesondere der Gruppe der Hirten, Fischer, Kleinbäuerinnen und Kleinbauern und indigenen Gemeinschaften, darf der Zugang zu Wasser, der Grundlage zur Realisierung ihres Rechts auf Nahrung ist, nicht verwehrt werden.

Auf Entwicklung und Wirtschaftswachstum abzielende Bemühungen kollidieren leider immer wieder mit den Bedürfnissen und Menschenrechten derer, die für ihre Ernährung direkt vom Wasser, Land, und anderen natürlichen Ressourcen abhängen – während der Nutzen häufig an andere Gruppen geht. Bestehende soziale Ungerechtigkeit, die sich ohnehin schon im ungleichen Zugang zu Wasser und Land widerspiegelt, wird so noch

verstärkt. Erklärtes Ziel muss sein, Menschenrechte zu achten, Nachteile für arme und benachteiligte Gruppen zu verhindern und sie stattdessen zu den Gewinnern zu machen.

Interessenkonflikte um Wasser sind unvermeidlich. Deswegen sind auf verschiedenen Ebenen Institutionen notwendig, die Dialog und Interessenausgleich ermöglichen. Idealerweise sollten Kleinbäuerinnen und -bauern, Fischerinnen und Fischer, Nomadinnen und Nomaden, indigene Gruppen und unter ihnen vor allem Frauen bei Konflikten über die Nutzung von Land und Wasser ihre Interessen auf gleicher Augenhöhe selber vertreten können. Mitspracherechte und auch die Fähigkeit zur Selbstvertretung dieser häufig benachteiligten Gruppen müssen deswegen gestärkt und ihre informellen und traditionellen Wassernutzungsrechte anerkannt werden. Menschen müssen über ihre Rechte aufgeklärt werden und Zugang zu Beschwerdemechanismen haben, die ihnen faires Gehör schenken.

Zukunftsfähiges Wassermanagement erfordert nicht zuletzt, dass sektorübergreifend gedacht und gehandelt wird: Nicht nur die Landwirtschaft braucht und verbraucht Wasser, sondern auch Energie, Industrie und Städte. Entscheidungen in jedem dieser Bereiche beeinflussen den Wasserbedarf und die -verfügbarkeit in den anderen. Wichtig ist, dass auch in diesen Zusammenhängen die Konsequenzen unterschiedlicher Strategien für arme und benachteiligte Gruppen berücksichtigt werden. So sollte nicht nur die Agrarpolitik, sondern auch die Energie-, Wirtschafts- und Investitionspolitik Maßnahmen auf die Folgen für die Wassernutzung und Ernährungssicherheit der lokalen Bevölkerung überprüfen.

Wenn Wasser knapp wird, stellt sich die Verteilungsfrage auch auf internationaler Ebene. Deutschland hat einen großen Wasserfußabdruck in anderen Ländern, auch in solchen, die unter Wasserstress leiden. Das virtuelle Wasser, das in jedem Kilogramm Fleisch, Kleidung und den großen Lebensmittelmengen steckt, die unverbraucht im Müll landen, könnte für die Nahrungsmittelproduktion in den Produzentenländern verwendet werden oder Ökosysteme entlasten. Ein nachhaltiger Lebensstil, der auf regionale und saisonale Produkte setzt, belastet weniger. Ein bewahrender Umgang mit Konsumgütern, der sich durch eine lange oder gemeinschaftliche Nutzung von Produkten auszeichnet, trägt erheblich dazu bei, die Ressource Wasser zu schonen.

# Literaturverzeichnis

- Adam, Yahia Omar/ Jürgen Pretsch/Dietrich Darr (2014): Land use conflicts in central Sudan: Perception and local coping mechanisms. In: *Land Use Policy* 42 (2015), S. 1-6
- Avery, Sean (2013): What future for Lake Turkana: the impact of hydropower and irrigation development on the world's largest desert lake. Veröffentlicht unter: <http://www.african-studies.ox.ac.uk/lake-turkana-and-lower-omo-hydrological-impacts-major-dam-and-irrigation-developments#sthash.woz-PRt97.dpuf>, 9.2.2015
- Bi, William (2014): China Reduces Wheat Irrigation as Farming Depletes Groundwater. Veröffentlicht unter: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-09-16/china-reduces-wheat-irrigation-as-farming-depletes-groundwater>, 9.2.2015
- Brot für die Welt (2011): Land Grabbing. Kampagnenblätter 12.
- Brot für die Welt (2013): Zucker statt Brot. Die Produktion von Bioethanol gefährdet die Ernährung der ländlichen Bevölkerung in Sierra Leone. Aktuell 28.
- Brot für die Welt (2014): Land Acquisitions and Their Impacts on Peace, Security and Stability: Conflict-relevant dimensions of large-scale land investments and land grabbing. *Analysis* 43.
- Brown, Lester R. (2013): Peak Water: What Happens When the Wells Go Dry? Veröffentlicht unter: [http://www.earth-policy.org/plan\\_b\\_updates/2013/update115](http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2013/update115), 9.2.2015
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (2014): Wasserfakten im Überblick. Veröffentlicht unter: <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/F3937385ECB47B16C12578230041A224>, 30.9.2014
- Callenius, Carolin (2015): Der Griff nach Wasser – Watergrabbing und die Rolle der Agrarkonzerne. In: *Kritischer Agrarbericht 2015*, »Agrarindustrie und Bäuerlichkeit«.
- CFS – Committee on World Food Security (2014): Principles for Responsible Investment in Agriculture and Food Systems. Veröffentlicht unter: <http://www.fao.org/cfs/cfs-home/resaginv/en/>, 9.2.2015
- Chapagain, Ashok Kumar/Arjen Hoekstra (2007): The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands. In: *Ecological Economics* 64(1): 109-118
- China Water Risk (2013): North China Plain Groundwater: >70% Unfit for Human Touch. Veröffentlicht unter: <http://chinawaterrisk.org/notices/north-china-plain-groundwater-70-unfit-for-human-touch/>, 9.2.2015
- Chiu, Alice et al. (2013): Feed and fishmeal use in the production of carp and tilapia in China. In: *Aquaculture*, Volumes 414-415, S. 127-134
- De Albuquerque, Catarina/ Virginia Roaf (2012): On the right track: good practices in realising the rights to water and sanitation. Veröffentlicht unter: <http://www.ohchr.org/EN/Issues/WaterAndSanitation/SRWater/Pages/GoodPractices.aspx>, 17.12.2014
- De Blécourt, Marleen/ J. Lahr/ Paul van den Brink. (2010): Pesticide use in cotton in Australia, Brazil, India, Turkey and USA. Alterra Research report (SEEP document).
- Der Standard (2012): Dianchi, der schmutzigste See Chinas. *Der Standard*, 24. Juli 2012. Veröffentlicht unter: <http://dastandard.at/1342947380036/Dianchi-der-schmutzigste-See-Chinas>, 9.2.2015
- DIMR – Deutsches Institut für Menschenrechte (2011): Interview mit Catarina de Albuquerque. Veröffentlicht unter: <http://www.institut-fuer-menschenrechte.de/?id=1430>, 17.12.2014
- Deutsche Welle (o.J.): Der Klimawandel sorgt für sehr viel mehr Krankheiten – bei Tieren. Veröffentlicht unter: <http://www.dw.de/der-klimawandel-sorgt-f%C3%BCr-sehr-viel-mehr-krankheiten-bei-tieren/a-18084297>, 17.12.2014
- Diaz, Robert J./Rutger Rosenberg (2008): Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. *Science* 15 August 2008: 321 (5891), S. 926-929
- Dong, Shikui et al. (2011): Vulnerability of worldwide pastoralism to global changes and interdisciplinary strategies for sustainable pastoralism. *Ecology and Society* 16(2): 10.
- Dudgeon, David (2012): Threats to freshwater biodiversity globally and in the Indo-Burma Biodiversity Hotspot. In: Allen, D.J., Smith, K.G. & Darwall, W.R.T. (Compilers) (2012). *The Status and Distribution of Freshwater Biodiversity in Indo-Burma*.
- Ercin, A. Ertug/Mesfin M. Mekonnen/Arjen Hoekstra (2013): Sustainability of national consumption from a water resources perspective: The case study for France. In: *Ecological Economics*, 88: 133-147
- Eyler, Brian (2013): Cleaning up Kunming's Dianchi Lake, Part 2. Veröffentlicht unter: <http://www.eastbysoutheast.com/cleaning-up-kunmings-dianchi-lake-part-2/>, 9.2.2015
- El-Fadel, Mutasem et al. (2003): The Nile River Basin: A Case Study in Surface Water Conflict Resolution. In: *Journal of Natural Resources & Life Sciences Education* 32 (2003), S. 107-117
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009): The state of food and agriculture 2009. *Live-stock in the balance*.
- FAO (2011): Voluntary Guidelines on Securing Sustainable Small-Scale Fisheries. Veröffentlicht unter: <http://www.fao.org/fishery/ssf/guidelines/en>, 17.12.2014

FAO (2013): FAO Statistical Yearbook 2013: World Food and Agriculture, S. 123

FAO (2014a): The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges. Veröffentlicht unter: <http://www.fao.org/3/contents/c235a282-977e-43d9-b1e7-cf-fee5ccf92f/i3720e00.htm>, 13.12.2014

FAO (2014b): The Water-Energy-Food Nexus. A new approach in support of food security and sustainable agriculture. Veröffentlicht unter: [http://www.fao.org/nr/water/docs/FAO\\_nexus\\_concept.pdf](http://www.fao.org/nr/water/docs/FAO_nexus_concept.pdf), 17.12.2014

FAO (o.J.): Aquastat Database. Veröffentlicht unter: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>, 9.2.2015

FAO-Fisheries and Aquaculture Department (2015), Fishery Statistical Collections: Global Aquaculture Production, Rom, 2015. Veröffentlicht unter: <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/query/en>, 26.02.2015

Franke, Nicolas /Ruth Mathews (2013): Grey Water Footprint Indicator of Water Pollution in the Production of Organic vs. Conventional Cotton in India. Veröffentlicht unter [http://www.waterfootprint.org/Reports/Grey%20WF%20Phase%20II%20Final%20Report\\_Formatted%2006.08.2013.pdf](http://www.waterfootprint.org/Reports/Grey%20WF%20Phase%20II%20Final%20Report_Formatted%2006.08.2013.pdf), 14.12.2014

GEF - Global Environmental Facility (2010): Defying Extinction: Partnerships to Safeguard Global Biodiversity. Veröffentlicht unter: [http://www.thegef.org/gef/pubs/defying\\_extinction](http://www.thegef.org/gef/pubs/defying_extinction), 9.2.2015

GIZ - Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (2013): Pastorale Nutztierhaltung als integraler Bestandteil marginaler Standorte. Veröffentlicht unter: <http://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2013-de-themeninfo-pastorale-nutztierhaltung-als-integraler-bestandteil-marginaler-standorte.pdf>, 14.12.2014

GIZ (o.J.): Anpassung an den Klimawandel und Katastrophenvorsorge in ausgewählten Wassereinzugsgebieten. Veröffentlicht unter: <http://www.giz.de/de/weltweit/13311.html>, 9.2.2015

Giordano, Mark et al. (2014): A review of the revolution and state of transboundary freshwater treaties. In: Environmental Agreements: Politics, Law and Economics, 14 (2014) 3, S. 245-264

Gleeson, Tom et al. (2012): Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. In: Nature 488 (2012), S. 197-200. Veröffentlicht unter: <http://dx.doi.org/10.1038/nature11295>, 9.2.2015

GEF - Global Environmental Facility (2010): Defying Extinction: Partnerships to Safeguard Global Biodiversity. Veröffentlicht unter: [http://www.thegef.org/gef/pubs/defying\\_extinction](http://www.thegef.org/gef/pubs/defying_extinction), 9.2.2015

GRAIN (2012): Squeezing Africa dry: behind every land grab is a water grab. Veröffentlicht unter: <http://www.grain.org/article/entries/4516-squeezing-africa-dry-behind-every-land-grab-is-a-water-grab>, 9.2.2015

Grandval, Fanny (2012): Pastoralism in Sub-Saharan Africa: know its advantages. In: Food Sovereignty Brief No. 5 (2012), Inter-Réseaux Développement Rural.

Helmholtz Centre for Environmental Research (2014): Socio-economic change more of a problem for nomads than climate change. Veröffentlicht unter: <http://www.ufz.de/index.php?en=33025>, 30.9.2014

Hoekstra, Arjen (2014): Water for animal products: a blind spot in water policy, In: Environmental Research Letters, 9(9): 091003.

Howard, Guy/Jamie Bartram (2003): Domestic water quantity, service level and health. Executive summary. Veröffentlicht unter: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/wsho302/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsho302/), 15.12.2014

Hubold, Gerd/ Rainer Klepper (2013): Die Bedeutung von Fischerei und Aquakultur für die globale Ernährungssicherung. Thünen Working Paper 3. Veröffentlicht unter: [http://literatur.ti.bund.de/digbib\\_extern/dno52037.pdf](http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dno52037.pdf), 13.12.2014

IAASTD - International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2008). Agriculture at a Crossroads. Veröffentlicht unter: [www.agassessment.org](http://www.agassessment.org), 9.2.2015

IPCC - International Panel on Climate Change (2014): Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects.

IWMI - International Water Management Institute (2015): Pumping up trouble. Veröffentlicht unter: <http://www.iwmi.cgiar.org/2015/01/pumping-up-trouble/>, 9.2.2015

Johnson, Patrick (2014): Three International Water Conflicts to Watch. August 11, 2014. Veröffentlicht unter: <http://www.geopoliticalmonitor.com/three-international-water-conflicts-watch/>, 9.2.2015

Kerkow, Uwe et al. (2012): Vom Erz zum Auto: Abbaubedingungen und Lieferketten im Rohstoffsektor und die Verantwortung der deutschen Automobilindustrie.

Künzer, Claudia (2013): Field Note: Threatening Tonle Sap: Challenges for Southeast-Asia's largest Freshwater Lake. In: The Pacific Geographies 40 (2013), S. 29-31

Kürschner-Pelkmann, Frank (2013): Kenia- zunehmende Konflikte um kostbares Wasser. Veröffentlicht unter: [http://epo.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9223:kenia-zunehmende-konflikte-um-kostbares-wasser&catid=44:sp-129&Itemid=86](http://epo.de/index.php?option=com_content&view=article&id=9223:kenia-zunehmende-konflikte-um-kostbares-wasser&catid=44:sp-129&Itemid=86), 9.2.2015

Land Matrix (2015): Land Matrix Dataset. Veröffentlicht unter: <http://www.landmatrix.org>, 9.2.2015

Linares, Veronica (2013): Ogallala Aquifer could dry up in 50 years. Veröffentlicht unter: [http://www.upi.com/Science\\_News/2013/08/28/Ogallala-Aquifer-could-dry-up-in-50-years/9221377716516/#ixzz3ReTXvmMF](http://www.upi.com/Science_News/2013/08/28/Ogallala-Aquifer-could-dry-up-in-50-years/9221377716516/#ixzz3ReTXvmMF), 9.2.2015

Mari, Francisco (2014): Die Blutspur der Shrimpszucht - ein Beispiel. In: Waterkant 29 (2014) 4, S. 14-16

Mekong River Commission (MRC) (2010): Impacts on the Tonle Sap Ecosystem. Technical Note 10.

Mekonnen, Mesfin M./Arjen Hoekstra (2010): The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Value of Water Research Report Series No.48, UNESCO-IHE.

- Mekonnen, Mesfin M./Arjen Hoekstra (2011): The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. In: *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5): 1577-1600
- Mekonnen, Mesfin M./Arjen Hoekstra (2012): A global assessment of the water footprint of farm animal products. In: *Ecosystems*, 15(3): 401-415
- Mercopress (2009): China attacks water pollution and plans massive investments. Veröffentlicht unter: <http://en.mercopress.com/2009/12/04/china-attacks-water-pollution-and-plans-massive-investments>, 9.2.2015
- Mihm, Andreas (2014): Was kostet ein Gletscher? FAZ, 9.12.2014. Veröffentlicht unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/wirtschaftspolitik/klimakonferenz-in-lima-was-kostet-ein-gletscher-13311842.html>, 9.2.2015
- Molden, David (Hrsg.) (2007): *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Veröffentlicht unter: <http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/Publications/books.htm>, 9.2.2015
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2012): *OECD Environmental Outlook to 2050*, OECD Publishing.
- Oldeman, L. R. (1992): Global extent of soil degradation. In: *ISRIC Bi-Annual Report 1991-1992*, S. 19-36
- Ortiz, Marienella (2014): Water shortages threaten agriculture in southern Peru. *El Comercio*, 4.8.2014. Translated and adapted by Rachel Chase. Veröffentlicht unter: <http://www.pe-ruthisweek.com/news-water-shortages-threaten-agriculture-in-southern-peru-103584>, 9.2.2015
- Oxfam (2011): *Land and power: the growing scandal surrounding the new wave of investments in land*. Oxfam Briefing Paper 121. Veröffentlicht unter: <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/land-and-power-the-growing-scandal-surrounding-the-new-wave-of-investments-in-l-142858>, 9.2.2015
- Prüss-Üstün, Annette et al. (2008): Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. Veröffentlicht unter: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/safer\\_water/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/safer_water/en/), 15.12.2014
- Prüss-Üstün, Annette et al. (2014): Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low- and middle-income settings. In: *Tropical Medicine & International Health* 19 (2014) 8, S. 894-905. Veröffentlicht unter: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12330/>, 15.12.2014
- Quadir, Manzoor et al. (2014): Economics of salt-induced land degradation and restoration. In: *Natural Resources Forum* 38 (2014), S. 282-295
- Rulli, Cristina/Paolo D'Odorico (2013): The water footprint of land grabbing. In: *Geophysical Research Letters* 40 (2013) 23, S. 6130-6135
- Sanchez, Luiz (2013): Water ministry rejects new Nile agreement. *Daily News Egypt* (January 13, 2013)
- Schilling, Janpeter/Francis EO Opiyo/ Jürgen Scheffran (2012): Raiding pastoral livelihoods: motives and effects of violent conflict in north-western Kenya. In: *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 2012, 2:25
- Shiklomanov, Igor A. (1999): *World Water Resources and their Use*. Veröffentlicht unter: <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov>, 14.12.2014
- SiLNoRF - Sierra Leone Network of the Right to Food (2014): *Annual Monitoring Report on the Operations of Addax Bioenergy for the Period July 2013 - June 2014*. Veröffentlicht unter: [http://www.brotfueralle.ch/fileadmin/deutsch/2\\_Entwicklungspolitik\\_allgemein/C\\_Wirtschaft%20und%20MR/Landgrab/2014\\_Addax/20140612\\_Addax\\_Monitoring\\_Report\\_2014.pdf](http://www.brotfueralle.ch/fileadmin/deutsch/2_Entwicklungspolitik_allgemein/C_Wirtschaft%20und%20MR/Landgrab/2014_Addax/20140612_Addax_Monitoring_Report_2014.pdf), 9.2.2015
- Sonnenberg, Anke et al. (2009): *Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands: Woher stammt das Wasser, das in unseren Lebensmitteln steckt?* WWF Deutschland.
- Statistisches Bundesamt (2010): *Der Wassergehalt von importierter Baumwolle, Textilien und Bekleidung und Bekleidungszubehör aus Baumwolle 2010 nach Ursprungsländern*.
- Steinfeld, Henning et al. (2006): *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. Livestock, Environment and Development.
- Subramanian, Ashok/Bridget Brown/Aaron T. Wolf (2014): Understanding and overcoming risks to cooperation along transboundary rivers. In: *Water Policy* 16 (5): 824
- Taj, Mitra (2013): Peru bores through Andes to water desert after century of dreams. *Reuters*, 4.4.2013. Veröffentlicht unter: <http://www.reuters.com/article/2013/04/04/us-peru-water-idUSBRE9330QT20130404>, 9.2.2015
- The Guardian (2010): Chinese farms cause more pollution than factories, says official survey. Veröffentlicht unter: <http://www.theguardian.com/environment/2010/feb/09/china-farms-pollution>, 9.2.2010
- Tóth, Csaba (2010): *Grazing Lands and other Grasslands*. In: Lóczy, Dénes: *A Guide to Man-Made Landforms*.
- UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development (2011): *Water for Food: Innovative Water Management Technologies for Food Security and Poverty Alleviation*. Veröffentlicht unter: [http://www.unctad.org/en/docs/dtlstict-2011d2\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/dtlstict-2011d2_en.pdf), 9.2.2015
- UNDP - United Nations Development Program (2010): *Clearing the Waters: A focus on Water Quality Solutions*. Veröffentlicht unter: [www.unep.org/PDF/Clearing\\_the\\_Waters.pdf](http://www.unep.org/PDF/Clearing_the_Waters.pdf), 9.2.2015
- UNICEF (2015): *State of The World's Children 2015 Country Statistical tables*. Veröffentlicht unter: <http://www.data.unicef.org/resources/the-state-of-the-world-s-children-report-2015-statistical-tables>, 10.1.2015
- UNICEF/WHO (2014): *Progress on Drinking-Water and Sanitation: 2014 Update*. Veröffentlicht unter: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2014/jmp-report/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2014/jmp-report/en/), 12.12.2014
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013): *World Population Prospects: The 2012 Revision, Key Findings and Advance Tables*. ESA/P/WP.227
- US Department of Agriculture (2013): *World's 10 leading cotton producing countries in 2013/ 2014 (in 1,000 metric tons)*. Veröffentlicht unter: <http://www.statista.com/statistics/263055/cotton-production-worldwide-by-top-countries/>, 14.12.2013

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (2011): Ratgeber Virtuelles Wasser – Weniger Wasser im Einkaufskorb. Schriftenreihe Bd. 75.

Wani, Suhas P./ Johan Rockström/Theib Oweis (Hrsg.) (2008): Rainfed Agriculture: Unlocking the Potential.

Water Footprint Network (o.J.): Product Gallery. Veröffentlicht unter: <http://www.waterfootprint.org/?page=files/product-gallery>, 14.12.2014

WaterLex, Brot für alle (2011): Addax Bioenergy – Sugarcane-to-Ethanol Project compliance with the Human Right to Water, Geneva, September 2011. Veröffentlicht unter: [http://www.waterlex.org/resources/documents/2011-HRIA\\_Addax-Bioenergy.pdf](http://www.waterlex.org/resources/documents/2011-HRIA_Addax-Bioenergy.pdf), 14.12.2014

Welcomme, Robin R. (2011): An overview of global catch statistics for inland fish. In: ICES Journal of Marine Science 68 (2012) 8, S. 1751-1756

WHO – World Health Organisation (o.J.): Toxic hazards. Veröffentlicht unter: <http://www.who.int/heli/risks/toxics/chemicals/en/>, 14.12.2014

WHO (2013): Diarrhoeal disease. Fact sheet No 330. April 2013. Veröffentlicht unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/>, 12.12.2014

WHO (2014a): Children: reducing mortality. Fact sheet No 178. Updated September 2014. Veröffentlicht unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs178/en/>, 12.12.2014

WHO (2014b): Water. Fact sheet No 391. July 2014. Veröffentlicht unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/en/>, 12.12.2014

WHO (2014c): The top 10 causes of death. Fact sheet No 310. Updated May 2014. Veröffentlicht unter: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>, 13.12.2014

WHO (2014d): World Health Statistics 2014. Veröffentlicht unter: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/en/), 9.2.2015

Willer, Hildegard (2009): Durstiges Gemüse. In: Welt-Sichten 12 (2009).

Wolf, Aaron T. (2007): Shared Waters: Conflict and Cooperation. Annual Review of Environmental and Resources. Vol. 32, November 2007.

Wolf, Aaron T et. al.(2006): Water Can be a Pathway to Peace, Not War, Navigating Peace. No. 1 July. Washington, DC: Woodrow Wilson International Center for Scholars.

World Bank (2010): Deep Wells and Prudence: Towards Pragmatic Action for Addressing Groundwater Overexploitation in India. Veröffentlicht unter: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2010/01/11899840/deep-wells-prudence-towards-pragmatic-action-addressing-groundwater-overexploitation-india>, 9.2.2015

World Bank (2012): Hidden Harvest. The global contribution of capture fisheries. Veröffentlicht unter: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2012/05/16275095/hidden-harvest-global-contribution-capture-fisheries>, 13.12.2014

WFP – World Food Programme (2013): The Status of Poverty and Food Security in Egypt: Analysis and Policy Recommendations—Preliminary Summary Report.

WWAP – World Water Assessment Programme (2003): The United Nations World Water Development Report 2003: Water for People, Water for Life. Veröffentlicht unter: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001297/129726e.pdf>

WWAP (2009): The United Nations World Water Development Report 2009: Water in a Changing World. Veröffentlicht unter: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001819/181993e.pdf>

WWAP (2012): The United Nations World Water Development Report 2012: Managing water under uncertainty. Veröffentlicht unter: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/> 9.2.2015

WWAP (2014): The United Nations World Water Development Report 2014: Water and Energy. Veröffentlicht unter: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2014-water-and-energy/> 9.2.2015

WWF – World Wide Fund For Nature (2014): WWF Living Planet Report 2014.

**Brot für die Welt –  
Evangelischer  
Entwicklungsdienst**

---

Caroline-Michaelis-Straße 1  
10115 Berlin

---

Tel +49 30 65211 0  
Fax +49 30 65211 3333  
info@brot-fuer-die-welt.de  
www.brot-fuer-die-welt.de