



Wasser in der Landwirtschaft

Thesen und Empfehlungen für eine
zukunftsorientierte Entwicklungsförderung
im landwirtschaftlichen Wassermanagement

Wasser in der Landwirtschaft

Thesen und Empfehlungen für eine
zukunftsorientierte Entwicklungsförderung
im landwirtschaftlichen Wassermanagement

Dokumentation einer interdisziplinären Fachtagung
am 5. und 6. August 2008 in Naurod

Die veranstaltenden Abteilungen 45 und 44 danken allen, die an der Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung mitgewirkt haben.

Insbesondere bedanken wir uns bei dem Organisationsteam Dr. E. van den Akker, Dr. D. Böttcher, K. Fiedler, H. Fleischer, J. Hofer, Dr. W. Huppert, K. Jährmann, Dr. A. Kuck, Dr. M. Nolting, C. Schäfer und A. Vallentin sowie dem Moderator Dr. Eberhard Bauer.

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Postfach 5180
65726 Eschborn
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@gtz.de

Internet:

<http://www.gtz.de>

**Kontaktperson im Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung:** Dr. Christoph Kohlmeyer

Verantwortlich:

Albert Engel, Abteilungsleiter Abteilung 45 Agrarwirtschaft, Fischerei und Ernährung
Dr. Andreas Kuck, Kompetenzfeldleiter Abteilung 44 Wasser, Energie und Transport

Autoren:

Dr. Walter Huppert, Dr. Elisabeth van den Akker, Caroline Schäfer

Redaktion:

Beate Wörner

Fotos (Titelseite): © Dr. Elisabeth van den Akker

Die Fotos zeigen (von links nach rechts und oben nach unten)

1. Reihe: Israel, Aufforstung Negev-Wüste, Management von Regenwasser; Ägypten, Altes Land, Verrohrung offener Feldkanal; Ägypten, Bewässerung mit Sprinklern
2. Reihe: Israel, Negev-Wüste, Bewässerung verschiedener Kulturen; Ägypten, Altes Land, Drainagekanal mit Pumpen zur Bewässerung; Israel, Spargelanbau mit Tröpfchenbewässerung; Mali, Gartenbau in der Trockenzeit; Israel, Abwasseraufbereitung durch Pflanzen (Versuchsanstalt)
3. Reihe: Israel, Salatanbau mit Tröpfchenbewässerung; Israel, Negev-Wüste, Aufforstung mittels Management von Regenwasser
4. Reihe: Ägypten, Neues Land, Bewässerung mit Pivot-Anlage; Ägypten, Neues Land, Sprenklerbewässerung von Zuckerrüben; Israel, Weizenanbau, Management von Regenwasser (no tillage)

Fotos (Seite 57): © Caroline Schaefer, Moritz Pfähler-Lörcher

Produktion:

Vera Greiner-Mann, ECO Consulting Group, Oberaula

Druck:

Druckerei Waitkewitsch, Alsfeld

Eschborn 2009

Inhalt

Vorwort	5
1 Einleitung und Übersicht	6
2 Zusammenfassung der Ergebnisse	8
2A Politik, Institutionen und Capacity Development	8
2A.1 Politik	8
2A.2 Institutionen	10
2A.3 Capacity Development	13
2B Wasserproduktivität	13
2C Wasser, Armut und Ländliche Entwicklung	16
2D Wasser im Kontext natürlicher Ressourcen	17
2E Empfehlungen	19
Annex	20
A1 Auflistung der Thesen, Empfehlungen und Feststellungen	20
A1.A Politik, Institutionen und Capacity Development	20
A1.A.1 Politik	20
A1.A.2 Institutionen	22
A1.A.3 Capacity Development	24
A1.B Wasserproduktivität	25
A1.C Wasser, Armut und Ländliche Entwicklung	27
A1.D Wasser im Kontext natürlicher Ressourcen	28
A1.E Abschließende Empfehlungen an die EZ/TZ	31
A2 Programm	32
A3 Abstracts	34
A3.1 Preparing for an Uncertain Water Future: Building Resilience through Better Agricultural Water Management	34
A3.2 Water and the rural poor – Interventions for improving livelihoods in sub-Saharan Africa	34
A3.3 Water in Agriculture: Policies, Institutions and Capacity Development	37
A3.4 Regionalentwicklung der FZ im Bereich Wasser in der Landwirtschaft: Nordafrika, Lateinamerika, Subsahara-Afrika	37
A3.5 Trinken und Essen – beides oder nichts!	38
A3.6 Beratungsarbeit und Herausforderungen der TZ bei Nutzung und Management der Ressource Wasser in Bolivien – ein Bericht aus der Praxis	39
A3.7 Klimawandel, Landwirtschaft und Wasser – Sichtweisen aus der Forschung und was kann die TZ tun?	41
A3.8 Integration of Aquaculture into Irrigation Systems	42
A3.9 Ecosan Projects and Agriculture – Showing the Potential of Reuse Oriented Sanitation Systems for Improving Food Security	44

A3.10	Agrotreibstoffe: Wasser zu Sprit – mit Unterstützung der TZ?	46
A3.11	Understanding the limitation of Egypt's food production potential through the available water resources	46
A3.12	Der Beitrag von Wassernutzerbeteiligung zur Bewältigung eines raschen Wandels in der Wassernutzung Jordaniens	47
A3.13	Managing Water in Watershed Development – A Strategy for Adapting to Climate Change	48
A3.14	Integriertes Land- und Wassermanagement: Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Communal Land Boards und Water Basin Management Committees in Namibia	50
A3.15	More Crop per Drop – Aktive Wassernutzung: Ausgewählte Materialien für die Planung und den Betrieb von nachhaltigen Bewässerungseinrichtungen	52
A4	Feedback der Teilnehmer	54
A5	Teilnehmerliste	58

Vorwort

„Wasser in der Landwirtschaft“ – ein entwicklungspolitisches Nischenthema, dem in den vergangenen 15 Jahren nur noch am Rande Beachtung geschenkt wurde, rückt plötzlich wieder ins Licht der Fachöffentlichkeit. Die Weltbank propagiert demonstrativ die Notwendigkeit eines „re-investing in irrigation“; das International Water Management Institute (IWMI) mobilisiert die Expertise von mehr als 700 Wissenschaftlern zum Thema „Water for Food – Water for Life“ und erstellt ein „Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture“; und last but not least: das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) hat die Erarbeitung einer Handreichung zum selben Thema in Auftrag gegeben.

Was ist geschehen? Woher kam, schon im Vorfeld der jüngsten Turbulenzen zur Nahrungsmittelkrise, dieser augenfällige Wandel in den Prioritätensetzungen der Entwicklungszusammenarbeit (EZ)? Die Gründe sind unschwer auszumachen, denn nicht umsonst sind die Landwirtschaft und die ländliche Entwicklung wieder zu entwicklungspolitischen Dringlichkeiten geworden. Man muss nicht so weit gehen und das Gespenst Malthus'scher Schreckensvisionen an die Wand malen. Damit wurde bekanntlich eine Zukunft prophezeit, in der das Bevölkerungswachstum die Möglichkeiten landwirtschaftlicher Produktionszuwächse überholt. Aber mehr denn je ist zu Beginn des 21. Jahrhunderts die Begrenztheit natürlicher Ressourcen in den Fokus der Diskussion gerückt. Die Zunahme der Weltbevölkerung, wachsender Energiebedarf und die steigende Nachfrage nach höherwertigen Nahrungsmitteln in bevölkerungsreichen „emerging countries“ wie China und Indien haben eine eigene Dynamik entwickelt. Und diese Dynamik trifft auf eine Ressourcensituation, die schnellen Lösungen nie gekannte Engpässe entgegenstellt. Dabei spielt die zunehmende Wasserknappheit eine herausragende Rolle. Bereits heute sind mehr als 20 Länder von extremer Wasserknappheit betroffen. Es sind dies in der Mehrzahl Staaten, deren Volkseinkommen zum großen Teil auf der Landwirtschaft basiert. Und es sind fast durchweg Regionen, in denen der Klimawandel die Verlässlichkeit der ohnehin knappen Niederschläge zusätzlich beeinträchtigt. Damit gerät die Entwicklungspolitik in ein Dilemma: Einerseits wird nach vermehrter Nahrungserzeugung (und damit einhergehend Wasserverwendung) in der Landwirtschaft gerufen, andererseits wird gefordert, die Wasserentnahme für die Landwirtschaft drastisch zu senken, um den Bedarf anderer Sektoren decken und insbesondere, um den Erhalt wichtiger Ökosysteme gewährleisten zu können.

Vor diesem Hintergrund bedarf das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ neuer Impulse und innovativer Perspektiven. Hierzu einen Anstoß zu geben und das Thema „neu zu öffnen“ hatte sich die Fachtagung in Naurod zum Ziel gesetzt. Sie bot damit eine intensive Plattform für den sektorinternen und -übergreifenden Austausch zwischen Vertretern beider Fachgebiete – Landwirtschaft und Wasser. Vor allem aber schuf die Tagung ein „grenzüberschreitendes“ Dialog-Forum für Fachkräfte in der Entwicklungszusammenarbeit, die aus ihrer jeweiligen Sektorsicht bislang entweder Wasser nur als Querschnittsthema gesehen oder die Landwirtschaft lediglich als einen Wasserverbraucher wahrgenommen hatten. Dass diese Zusammensetzung der Teilnehmer zu einem weitgefächerten Spektrum von Thesen, Anregungen und Empfehlungen für die weitere Arbeit der EZ geführt hat, kann aus dem hier vorliegenden Dokument ersehen werden. Seine Veröffentlichung ist mit der Hoffnung verbunden, dass diese Anregungen den Weg in die Durchführungspraxis finden und dazu beitragen, in Zukunft Wege aus dem oben genannten Dilemma zu finden.

Albert Engel
Abteilungsleiter
Abteilung 45

Dr. Andreas Kuck
Kompetenzfeldleiter
Abteilung 44

1 Einleitung und Übersicht

Andreas Kuck, GTZ, Kompetenzfeldleiter in der Abt. 44 „Wasser, Energie und Transport“

Detlev Böttcher, GTZ, Kompetenzfeldleiter in der Abt. 45 „Agrarwirtschaft, Fischerei und Ernährung“

Elisabeth van den Akker, Seniorfachplanerin in der Abt. 45 „Agrarwirtschaft, Fischerei und Ernährung“

Hintergrund und Ziele der Tagung

Steigende Agrarpreise, Konkurrenz um agrarische Rohstoffe, aber auch um knappe Ressourcen, Klimawandel – die Gründe sind vielfältig, weshalb das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ in der internationalen Diskussion zunehmend wieder an Dynamik und Bedeutung gewinnt. Eine nachhaltige Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion ist notwendig, um künftigen Herausforderungen, wie der Zunahme der Weltbevölkerung zu begegnen. Wasser spielt hierbei als einer der Schlüssel-Produktionsfaktoren eine entscheidende Rolle.

Vor diesem Hintergrund organisierten die Abteilungen „Agrarwirtschaft, Fischerei und Ernährung“ und „Wasser, Energie und Transport“ am 5. und 6. August 2008 in Naurod eine Fachtagung zum Thema „Wasser in der Landwirtschaft“. Etwa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Bundesministerien (BMZ und BMELV), den deutschen Durchführungsorganisationen DED, Inwent, DIE, KfW und BGR sowie Inlands- und Auslandsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter der GTZ nahmen an der Tagung teil (vgl. Teilnehmerliste in Annex A5).

Ziele der Fachtagung waren:

- Aufzeigen wesentlicher Herausforderungen im Bereich „Wasser in der Landwirtschaft“ vor dem Hintergrund bisheriger Erfahrungen sowie sich ändernder Rahmenbedingungen,
- Erörterung prioritärer Bedarfe der Partnerländer und Auftraggeber, um diesen Herausforderungen entsprechen zu können sowie
- Aufzeigen von Konzepten, Lösungsansätzen und Handlungsoptionen aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven.

Ablauf der Tagung

Die Tagung wurde durch zwei Grundsatzreferate eingeleitet. Die beiden Referenten waren Dr. David Molden vom International Water Management Institute (IWMI) und Dr. Jean-Marc Faurès, FAO. David Molden gab einen Überblick über den aktuellen Stand der internationalen Diskussion zum Thema der Tagung. Er stellte dabei das „Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture“ vor, bei dem unter der Federführung des IMWI die wesentlichen Erfahrungen, Wirkungen und Herausforderungen im Bereich der landwirtschaftlichen Wassernutzung identifiziert wurden. Jean-Marc Faures präsentierte die Arbeiten der Welternährungsorganisation zu Optionen für „Pro-Poor Agricultural Water Management“ in Afrika.

Nach weiteren Vorträgen, unter anderem von BMZ, BMELV und verschiedenen Durchführungsorganisationen, wurde in Arbeitsgruppen thematisch an der Weiterentwicklung des Themas gearbeitet (vgl. Annex A1). Hier lagen die Schwerpunkte auf folgenden vorab formulierten Unterthemen:

- (1) Steigerung der Wasserproduktivität in der Landwirtschaft,
- (2) Wasser, Armut und Ländliche Entwicklung sowie
- (3) Wasser in der Landwirtschaft im Kontext natürlicher Ressourcen.

In den Arbeitsgruppen und im Plenum wurden darüber hinaus Auslandsprojekte und Studien vorgestellt, bei denen das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ im Fokus steht.

Methodik

Als methodisches Prinzip stellte die Tagung allen Vortragenden und allen Arbeitsgruppen die Aufgabe, Thesen zu formulieren. Damit sollten die Kernaussagen des jeweiligen Vortrags oder der Gruppendiskussion zusammengefasst werden. Daraus resultierte eine Vielzahl von Feststellungen, Anregungen und Empfehlungen, die durch Protokollnotizen aus den Arbeitsgruppen und den Plenumsdiskussionen ergänzt wurden. Im Nachhinein wurden diese Aussagen thematisch zugeordnet, nummeriert und in einer Liste zusammengestellt, die Sie in Annex A1 finden.

Gliederung der Dokumentation

Die hier vorliegenden Proceedings der Tagung dokumentieren die Präsentationen und Diskussionen in folgender Weise:

- Kapitel 2 fasst die wesentlichen Aussagen aus der Thesenliste in übersichtlicher und thematisch strukturierter Form zusammen. Um transparent zu machen, woher die jeweiligen Feststellungen stammen, sind jeweils Referenzen zu den nummerierten Aussagen der Thesenliste (Annex A1) eingefügt. Dies erlaubt auch, Details, die in der Zusammenfassung unvollständig wiedergegeben worden sind, sowie nicht erwähnte Feststellungen und Anregungen nachzuschlagen.
- Für einen Teil der Vorträge wurden Abstracts erstellt. Sie können in Annex A3 eingesehen werden.
- Alle Präsentationen sind im Intranet der GTZ zu finden. Externe Teilnehmer wenden sich bitte zur Einsicht der Präsentationen an E. van den Akker (Elisabeth.Akker-van@gtz.de).
- Eine Liste der Teilnehmer ist in Annex A5 beigefügt. Sie soll zu weiterem Gedankenaustausch anregen.

Ausblick

Insgesamt brachte die Fachtagung wichtige Anstöße für die künftige Arbeit in der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Die Palette der Feststellungen und Anregungen ist breit, Kapitel 3 enthält eine ausführliche Darstellung. Zentral ist unter anderem die Einschätzung, dass angesichts stark divergierender physischer und politisch-institutioneller Rahmenbedingungen und im Hinblick auf unterschiedliche Auswirkungen des Klimawandels stärker als bisher kontextspezifische Lösungen angestrebt werden müssen. Als wesentlich wird auch angesehen, anstelle eines ausschließlichen Fokus auf die Nutzung von Oberflächenwasser und Grundwasser (durch Bewässerung) die Bedeutung der Wassernutzung im Regenfeldbau deutlicher zu machen. Eine grundlegende Herausforderung wird in Zukunft darin bestehen, technisch-organisatorische Lösungen zu entwickeln, die auch dann noch nachhaltig funktionsfähig sind, wenn längerfristig mit instabilen institutionellen Rahmenbedingungen zu rechnen ist.

Problematisch und auf vorsichtige und partizipative Konzeptentwicklung angewiesen bleibt der Zielkonflikt zwischen der Produktionsorientierung der Bewässerung einerseits und der Forderung nach angepassten, armutsrelevanten und umweltverträglichen Lösungen. Die Gefahr besteht, dass im Zuge steigender Agrarpreise und wachsender Nachfrage nach Biokraftstoffen ein Druck in Richtung Produktionssteigerung entsteht, der zu ähnlich unangepassten Lösungen führt, die der Bewässerung, insbesondere in Afrika, in der Vergangenheit einen wenig vorteilhaften Ruf eingetragen haben.

Es erscheint insgesamt unabdingbar, zu einer stärkeren intersektoralen Abstimmung und Vernetzung zu kommen. Dass dies nicht nur für die zuständigen Behörden in den Partnerländern gilt, sondern auch für die Arbeitsfelder und Akteure der deutschen EZ Gültigkeit hat, wurde in den abschließenden Empfehlungen an die deutsche EZ/TZ von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern deutlich gemacht (vgl. Kapitel 2E).

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Schlussfolgerungen aus den Einführungsvorträgen sowie die Ergebnisse der Plenumsdiskussionen und der Arbeitsgruppen sind im Wesentlichen in einer Liste von Thesen, Empfehlungen und Feststellungen festgehalten, die in Annex A1 zusammengestellt ist. Diese Liste ist im Anschluss an die Tagung mithilfe der erstellten Protokolle erarbeitet und dann thematisch gegliedert worden. Die Gliederung folgt der vorgegebenen inhaltlichen Aufgabenstellung der Tagung mit Aussagen zu „Politik, Institutionen und Capacity Development“ als übergreifendem Thema sowie Aussagen zu den drei Arbeitsgruppen

- (1) Wasserproduktivität
- (2) Wasser, Armut und ländliche Entwicklung
- (3) Wasser im Kontext natürlicher Ressourcen.

Diese Liste lässt sich zu den im Folgenden aufgeführten Kernaussagen zusammenfassen. Bitte beachten Sie: Der Bezug zu der Detailliste in Annex A1 wird durch die Angabe der Listenummer derjenigen Thesen, Empfehlungen oder Feststellungen hergestellt, auf die sich die jeweilige Kernaussage bezieht. Dies erlaubt, die untenstehende Zusammenfassung mit der Liste zu vergleichen und daraus zusätzliche Details zu gewinnen.

2A Politik, Institutionen und Capacity Development

2A.1 Politik

Generelle Politikorientierung

Die nationalen Entwicklungsstrategien und Prioritätensetzungen im Bereich der Wassernutzung in der Landwirtschaft sind häufig zu einseitig auf die Bewässerung ausgerichtet. Im Hinblick auf eine nachhaltige Landwirtschaft, die dem steigenden Nahrungsmittelbedarf gerecht werden kann, ohne die Wasserressourcen zu übernutzen, sollten breiter angelegte Perspektiven verfolgt werden (vgl. u.a. Abb 1, S. 9). Um das Gesamtpotenzial besser zu erschließen, sollte auch integrierten Ansätzen (mit Bewässerung, Aquakultur, Viehhaltung etc.) und wasserkonservierenden Maßnahmen im Regenfeldbau stärkere Beachtung zukommen (1; 10; 14; 15).

Bei der Planung von Interventionen im Bereich der landwirtschaftlichen Wasserverwendung gilt es, einen potenziellen Zielkonflikt im Auge zu behalten: Geht es vorrangig darum, die Nahrungsproduktion zu erhöhen und zum nationalen wirtschaftlichen Wachstum beizutragen, oder steht die Armutsbekämpfung durch eine Förderung marginaler, traditionell wirtschaftender Kleinbauern im Vordergrund (2; 3)? Für einen übergreifenden und nachhaltigen Entwicklungsprozess müssen alle Gruppen zwischen den „highly vulnerable rural poor“ einerseits und marktorientierten Betrieben andererseits berücksichtigt werden, sofern sie von besserem Zugang zu Wasserressourcen profitieren können. Es ist jeweils zu klären, ob und inwieweit sich dies in einem einzigen Projekt- oder Programmansatz realisieren lässt, um Zielkonflikte zu vermeiden. (4; 10).

Im Hinblick auf die wachsenden Probleme der Wasserknappheit gilt es, der Bewässerungslandwirtschaft wieder neue Impulse zu geben („re-inventing irrigation“) (6; 13). Dabei sollten angepasste und im Hin-

blick auf den Klimawandel anpassbare Konzepte entwickelt werden. Veränderten gesellschaftlichen Bedürfnissen muss dabei ebenfalls Rechnung getragen werden, der Fokus muss vorrangig auf institutionelle und politische Veränderungen gerichtet sein (6). Wichtig ist hierbei, zu verhindern, dass sich die international wenig positiven Erfahrungen mit den Großprojekten der 1970er und 1980er Jahre wiederholen. Dies bedeutet, dass mittleren und kleineren Bewässerungsanlagen, Zusatzbewässerung und Maßnahmen des „Water Harvesting“ stärkere Aufmerksamkeit zugewandt werden muss (5; 12). Es bedeutet aber auch, eine kritische Auseinandersetzung darüber zu führen, wie die Konzeption und Realisierung der notwendigen Infrastrukturmaßnahmen in Einklang gebracht werden können mit den Erfordernissen einer partizipativen Planung, die sowohl den sozio-ökonomischen als auch den ökologischen Gegebenheiten Rechnung trägt (5; 13).

Die Komponenten der Water Governance

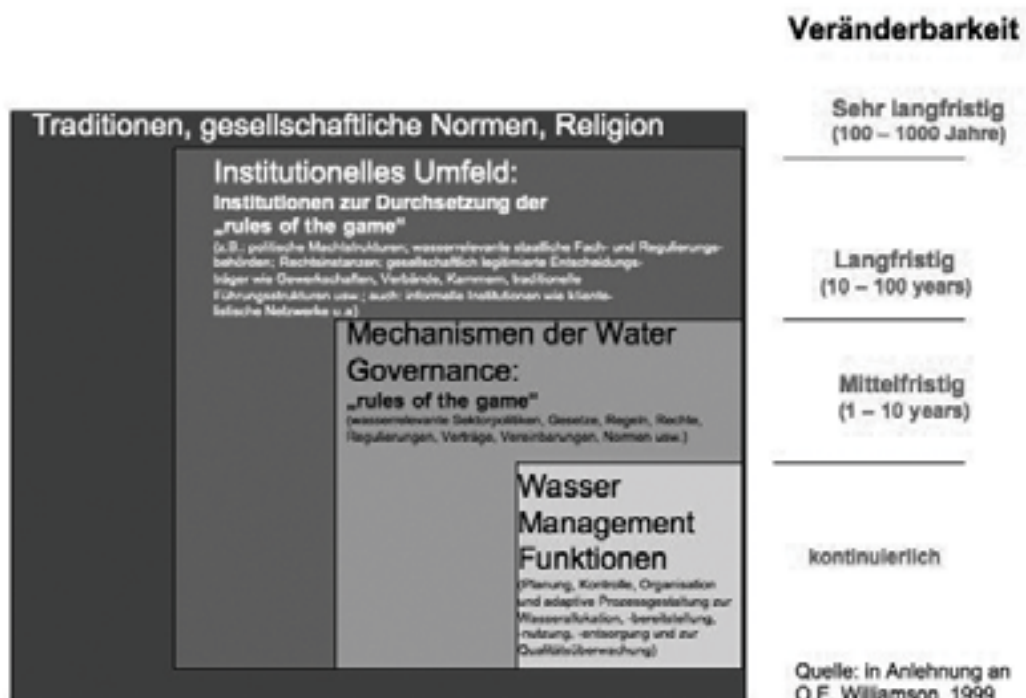


Abb. 1: Mögliche Gliederung des Themenbereichs „Wasser in der Landwirtschaft“ (in Anlehnung an FAO/IFAD, 2008).

Die Wirtschaftlichkeit von Bewässerungsmaßnahmen muss im Auge behalten werden. Ökonomische Betrachtungen müssen sich aber mehr als bisher mit den Folgen für die Einkommensverteilung und mit sozialen Wirkungen befassen (7; 9). Auch die ökonomischen Aspekte umweltrelevanter Externalitäten sind zu beachten (vgl. Abschnitt C).

Die Problematik des Exports beziehungsweise Imports von Wasser durch den Handel mit landwirtschaftlichen Anbauprodukten („virtuelles Wasser“) erfordert im Hinblick auf die zunehmende Wasserknappheit in Zukunft stärkere Beachtung (8; 11).

Rahmenbedingungen

Die Bedeutung einer guten Regierungsführung und förderlicher politischer und institutioneller Rahmenbedingungen wird betont (16; 17). Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass solche positiven Bedingungen vielerorts nur sehr langfristig hergestellt werden können (vgl. Abb. 2). Es ist daher eine große Herausforderung, Vorhaben und Programme entsprechend zu planen. Es gilt, Maßnahmen der landwirtschaftlichen Wassernutzung so auszulegen, dass sie auch unter den realen suboptimalen Bedingungen wirksam werden. (30; 34).

Bewässerung ist als ein Mittel zu sehen und darf nicht als Zweck an sich betrachtet werden (20). Deshalb sollten Investitionen in breitenwirksame Dienstleistungssysteme und effektive Vermarktungssysteme als wichtige ergänzende Maßnahmen betrachtet werden (18; 19).

Kontextspezifität

Angesicht vielfältiger und stark divergierender Problemstellungen und Rahmenbedingungen und im Hinblick auf die Veränderungsdynamik im ländlichen Raum sind künftig kontextspezifische Politikansätze und adaptive Managementkonzepte gefragt (21; 22; 25; 26; 28). Insbesondere gilt es, solche Ansätze auf die gegebene Haushalts- und Einkommenssituation armer Bevölkerungsgruppen zuzuschneiden. Dabei sind die multiplen Nutzungsmöglichkeiten der verfügbaren Wasserressourcen in Rechnung zu stellen. Im Hinblick auf den Klimawandel geht es darum, die Anpassungsfähigkeit der ländlichen Wassernutzer an die zunehmende Variabilität der Niederschlagsereignisse zu stärken (22; 116; 117; 118).

Generell muss die Planung von Maßnahmen der landwirtschaftlichen Wassernutzung die Gesamtsituation der Wasserressourcen im Einzugsgebiet im Blick haben. So führt zum Beispiel eine wachsende Verstärkung dazu, dass mehr Wasser für die (Mega)Städte verfügbar gemacht und aus dem ländlichen Umland abgezogen werden muss. Daraus erwächst die Forderung, dass die Städte hierfür einen Ausgleich schaffen müssen, um den Zugang der ländlichen Bevölkerung zum Wasser zu sichern. Dies kann unter anderem durch Investitionen in das Management der betreffenden Wassereinzugsgebiete und durch eine Förderung der Verwendung städtischer Abwässer in der Landwirtschaft erreicht werden (24; 102; 112; 128).

Die Bewässerungslandwirtschaft verbraucht in vielen Entwicklungsländern den Großteil des knapper werdenden Wassers. Dies bedeutet, dass bei Neuerschließungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen auch eventuelle grenzüberschreitende Nutzungsfragen zu beachten sind (23).

Eine wichtige Frage für die künftige Politikgestaltung im Bereich der landwirtschaftlichen Wassernutzung ist die strategische Orientierung in politisch hoch konfliktiven Regimen und fragilen (oder post-Konflikt) Staaten. Aufgrund der hohen institutionellen und personalen Instabilität ist es dort nicht möglich, auf langfristig vereinbarte Strategien zu bauen. Mögliche Unterschiede in den verschiedenen Kooperationssektoren eines EZ/TZ-Programms im Partnerland wirken sich entsprechend unterschiedlich in den Komponenten aus. Insgesamt sind höhere Transaktionskosten durch häufige Abstimmungszyklen einzuplanen. Es ist deshalb wichtig, Maßnahmen zur landwirtschaftlichen Wassernutzung – insbesondere in Afrika – kontextbezogen zu betrachten (25) (vgl. auch die Feststellungen unter 2A.2).

2A.2 Institutionen

Institutionen und Governance

Zunehmende Wasserknappheit und damit verbundene potenzielle Zuteilungskonflikte erhöhen den hohen Abstimmungs- und Koordinationsbedarf in der landwirtschaftlichen Wassernutzung, insbesondere in der

Bewässerung. Aus dieser Perspektive und aufgrund der Erfahrungen der Vergangenheit muss den Aspekten von Institutionen und Governance künftig erhöhte Bedeutung zukommen (5; 27) (Abb.2).

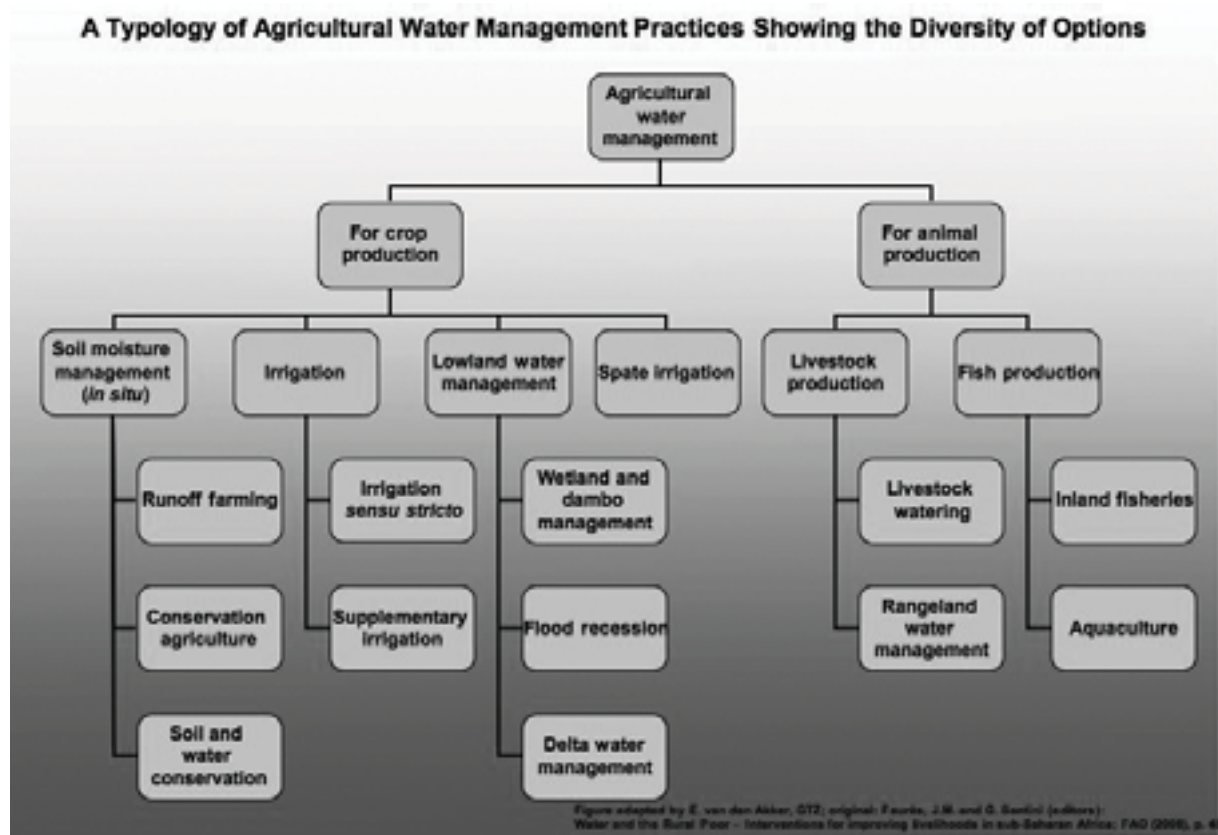


Abb. 2: Institutionen, Governance und Management der Wasserversorgung.

Die Mehrzahl der Vorhaben zur landwirtschaftlichen Wassernutzung in Entwicklungsländern wird mit schwachen beziehungsweise defizitären rechtsstaatlichen Institutionen realisiert. Dabei wird oft davon ausgegangen, dass im Verlauf der Projekt- oder Programmlaufzeit die Institutionen so weit gestärkt werden können, dass der erforderliche Koordinationsbedarf zwischen unterschiedlichen Gruppen und Interessen gewährleistet werden kann. In der Realität ist das jedoch selten der Fall, denn institutionelle Veränderungen erfordern einen sehr langen Zeithorizont. Die Herausforderung besteht deshalb darin, die Vorhaben so auszulegen, dass trotz der vorhandenen Defizite die Zielerreichung gewährleistet werden kann (28; 29; 30). Dies wird häufig bedeuten, dass von größeren Bewässerungsmaßnahmen Abstand genommen werden muss. Maßnahmen im Regenfeldbau oder kleineren Bewässerungsmaßnahmen ist dann der Vorzug zu geben, um die Koordinationserfordernisse in Grenzen zu halten (29; 89; 90; 91).

Die Tendenzen in vielen Entwicklungsländern zur Dezentralisierung und zur Übertragung von Verantwortung auf untere Ebenen zielen auf eine erhöhte Wirksamkeit der Maßnahmen. Sie steigern aber gleichzeitig den ohnehin hohen Koordinierungsbedarf in der landwirtschaftlichen Wassernutzung (31). Es kommt hinzu, dass nicht nur das Ressourcenmanagement, sondern auch die relevanten Dienstleistungen, wie Verarbeitung, Vermarktung und Finanzierung, auf die Existenz von Institutionen angewiesen sind, welche die notwendigen Gesetze und Regulierungen vorgeben und durchsetzen können (34). Damit stellt sich die Frage, wie diesem hohen Koordinierungs- und Regelungsbedarf in Ländern mit schwachen Institutionen realistischerweise entsprochen werden kann (28; 30).

Der verbesserte Zugang zu Wasser in der Landwirtschaft stellt für viele fragile Staaten und Post-Konflikt-Gebiete eine wichtige Option dar, um kurzfristig Ernährungssicherheit herzustellen. Extrem schwache institutionelle Rahmenbedingungen lassen hier jedoch übliche Projektkonzepte kaum realistisch erscheinen. Angesichts der großen Zahl solcher Länder, insbesondere in Afrika, sollte deshalb über neue Konzepte nachgedacht werden. Strategien einer temporären „Ersatzvornahme“, das heißt des Einsatzes von unabhängigen, nicht in die lokalen Konflikte involvierten Fachleuten zur Sicherstellung eines kurz- und mittel-, in Extremfällen auch längerfristigen Managements solcher Maßnahmen sollten diskutiert werden (34).

Besondere Herausforderungen ergeben sich im Hinblick auf die institutionellen Erfordernisse im Rahmen des Managements von Wassereinzugsgebieten. Die Frage, welche Institutionen und Ebenen hier zu fördern sind (zentral oder dezentral; basin oder inter-basin) bedürfen besonderer Aufmerksamkeit und eines internationalen Erfahrungsaustauschs (35).

Erhebliche Probleme existieren vielerorts im Bereich der Governance der Grundwasserentnahme. Angesichts der erheblichen Relevanz von Grundwasservorkommen für die Wasserbereitstellung in der Landwirtschaft besteht diesbezüglich ein hoher Bedarf an Maßnahmen zur Förderung nationaler Institutionen (36; 37).

Angesichts zunehmender Wasserknappheit gewinnt die Gerechtigkeit der Wasserzuteilung künftig besondere Bedeutung (38). Insofern muss der Regelung von Wasserrechten erhöhte Aufmerksamkeit zukommen. Dabei ist die enge Verbindung von Land- und Wasserrechten wesentlich (39; 40; 46).

Die Sicherstellung der Partizipation der Wassernutzer, das heißt eine Teilhabe der Organisationen der Bewässerungsbauern muss als Grundvoraussetzung für die Inwertsetzung und nachhaltige Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft betrachtet werden. Hierzu gehört auch die Berücksichtigung genderdifferenzierter Bedarfe der Wassernutzung (42; A3).

Konfliktmanagement

Ein Thema, dem für die Zukunft wachsende Wichtigkeit zukommt, ist die Frage potenzieller Konflikte, die mit wasserbezogenen Maßnahmen in der Landwirtschaft verbunden sein können (43; 44; 45; 46). Der Aufbau von Kapazitäten zum Konfliktmanagement innerhalb des Agrarsektors und zwischen diesem und anderen Sektoren, wie Trinkwasser/Abwasser, Industrie – beispielsweise Minenindustrie – oder Ökosysteme, wird deshalb als dringend nötig erachtet (46). In der öffentlichen Debatte zur Wasserkrise wird darüber hinaus auf das Konfliktpotenzial der grenzüberschreitenden Wassernutzung, aber auch auf ihr Potenzial zur Anbahnung und Stärkung von Kooperationen, immer wieder hingewiesen. Trotzdem hat dieser Aspekt im Sektorkonzept „Wasser“ des BMZ bisher keine Erwähnung gefunden (43). Diesbezügliche Krisenprävention muss professioneller werden (45). Im Übrigen sind die oben angesprochenen potenziellen Konflikte innerhalb wasserarmer Länder häufig von größerer Relevanz und werden bisher zu wenig thematisiert (44; 46).

Die Frage fairer und effizienzfördernder Tarifsysteme beziehungsweise Wasserpreise in der Landwirtschaft ist ein zentrales Thema im Hinblick auf die Governance der Wasserverwendung in der Landwirtschaft (47; 48). Hier gilt es allerdings zu sehen, dass mehrere, für die zuständigen Regierungen meist schwer zu überwindende Hindernisse der Etablierung effektiver Tarif- oder Preissysteme entgegenstehen. Dies sind zum einen technische Probleme der Wassermengenmessung in Bewässerungssystemen; zum andern erfordern solche Systeme klare Regelungen der Wasserrechte, die durch die Parallelität formaler und traditioneller Rechtssysteme schwer durchzusetzen sind, wenn insgesamt schwache institutionelle

Rahmenbedingungen bestehen. Es gilt deshalb in vielen Situationen, alternative Anreizstrukturen und Governancemechanismen zu identifizieren oder zu hohe Effizienz- und Produktivitätserwartungen zu reduzieren (48; 85; siehe auch 2B Ökonomie und Finanzierung).

Die Gefahr korrupten Verhaltens im Bereich der Bewässerung ist bisher zu wenig thematisiert worden. Insbesondere die Anfälligkeit von Großinvestitionen für Korruption bedarf künftig stärkerer Beachtung (49).

2A.3 Capacity Development

Die Betrachtungen in 2A.2 weisen auf die Bedeutung hin, die der Stärkung relevanter Institutionen für die Wasserverwendung in der Landwirtschaft zukommen muss (50). Hier müssen Maßnahmen des Capacity Development vorrangig ansetzen (50; 51; 53). Dabei ist der teilweise erhebliche zeitliche Aufwand zu berücksichtigen, der zu veranschlagen ist, wenn substantielle Veränderungen in institutionellen Netzwerken angestrebt werden (51; 57; 29; 30; 34).

Die Durchführung von Dialogen im thematischen Dreieck von Wasser-Ernährung-Umwelt wird als ein wichtiges Mittel des Capacity Development angesehen. Solche Ansätze verlangen einen „convenor“, der solche Dialoge initiiert und begleitet. Wesentliche Dialogmaßnahmen können sein:

- Die Einrichtung von Diskussionsforen, die es den Beteiligten erlauben, einander zu begegnen und gemeinsam an Lösungen zu arbeiten.
- Die Erstellung gemeinsamer Statusberichte auf nationaler oder lokaler Ebene oder auf der Ebene von Flusseinzugsgebieten.
- Ein durch professionelle Begleitung unterstützter Dialogprozess auf verschiedenen Ebenen.
- Die Etablierung regionaler Netzwerke zum Austausch von Wissen und Erfahrungen über „best practices“ (54).

Für die meisten Problemstellungen in der Bewässerung liegen bereits technische Lösungsansätze vor (56). Die Erfahrung zeigt, dass in der Bewässerung allein die Erstellung der Infrastruktur und die entsprechende Nutzerberatung für deren Betrieb in der Regel zu kurz greifen. Zur Nutzung des Potenzials von Bewässerungssystemen zur Produktionssteigerung müssen im Normalfall integrale Beratungsleistungen hinzukommen, die eine Diversifizierung der Produktion, nachhaltige Produktionstechniken, Marktinformation und Aspekte der Kommerzialisierung umfassen. Im Übrigen ist eine Stärkung der zuständigen Institutionen erforderlich (55; 56).

2B Wasserproduktivität

Allgemeines

Angesichts der zunehmenden Verknappung der Wasserressourcen einerseits und der Forderung nach Ernährungssicherung andererseits muss der Fokus verstärkt auf die Erhöhung von Effizienz und landwirtschaftlicher Produktivität gelegt werden und insbesondere auf eine Steigerung der Wasserproduktivität (58; 59; 60; 61; 62).

Ein solcher Fokus auf die Steigerung von Effizienz und Wasserproduktivität auf einzelbetrieblicher Ebene ist jedoch nicht hinreichend. Bei zunehmender Wasserknappheit wird es unerlässlich, auf der Ebene des Einzugsgebiets auf eine Steigerung der so genannten „effektiven Effizienz“ (nach Keller et al.) hinzuwir-

ken, das heißt auf eine effiziente Nutzung der Gesamtressource. Dies ist die Basis für eine gerechte Verteilung knapper Wasserressourcen entlang eines Flusslaufs und damit auch für die Vermeidung von Konflikten. Der Schlüssel liegt hier in einer besseren Koordinierung der unterschiedlichen Wassernutzungen (63).

Im Kontext der Produktivitätsdebatte muss der Wasserqualität mehr Aufmerksamkeit zukommen. Damit ist zum einen der Schutz von Wasserressourcen vor Verschmutzung angesprochen. Zum anderen muss aber auch der Verwendung von Wasser marginaler Qualität (behandeltes Abwasser, Brackwasser) in der Bewässerung künftig erhöhte Bedeutung zukommen (66; 67).

Das Erreichen einer hohen Wasserproduktivität in Bewässerungssystemen mit einer Vielzahl von Nutzern ist auf die Existenz von Anreiz schaffenden Governance-Mechanismen auf mehreren Ebenen angewiesen. Darüber hinaus sind starke Institutionen erforderlich, die sicherstellen können, dass die damit verbundenen Regeln befolgt und durchgesetzt werden können. Deshalb bleibt das Erreichen maximaler Effizienz- und Produktivitätsgrade in Ländern mit schwachen Institutionen in der Regel eine Illusion. Dies muss bei der Planung Berücksichtigung finden, um überoptimistische Projektionen zu vermeiden (68; 69).

Regenfeldbau

Maßnahmen zur effizienteren Wassernutzung im Regenfeldbau muss künftig stärkere Bedeutung zukommen. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit Bemühungen zur Armutsminderung und zur Förderung kleinbäuerlicher Betriebe wichtig (70; 72).

Maßnahmen im Regenfeldbau, die die Wasserhaltekapazität des Bodens erhöhen und die Evaporation verringern, verdienen stärkere Aufmerksamkeit (u.a. Ansätze des „Zero-Tillage“) (71; 74).

Traditionelle Techniken der wasserkonservierenden Bodenbearbeitung werden vielfach zu wenig berücksichtigt (73).

Im Zusammenhang mit Bemühungen zur Steigerung der Wasserproduktivität sind auch Aspekte der Sortenwahl und Bemühungen zur Verringerung der Ernteverluste wesentlich (74).

Bewässerung und Fischerei

„Where there is water, there can be fish!“ Dieses Motto sollte in der Bewässerung häufiger als bisher Berücksichtigung finden. Entsprechend sollten die Möglichkeiten einer Integration von Aquakultur in die Bewässerungswirtschaft bei der Planung von Maßnahmen in Betracht gezogen werden. Ansätze zur Steigerung der Wasserproduktivität sollten deshalb auch das Potenzial der Fischproduktion einbeziehen (121; 122).

Die landwirtschaftlichen Komponenten von Konzepten des „Integrierten Wasserressourcen-Management“ (IWRM) sind bisher meist ausschließlich auf den Pflanzenbau fokussiert. Es gilt jedoch, die Interessen aller Wassernutzer zu berücksichtigen, einschließlich derer von Fischern und „Fisch-Farmern“. Dabei ist es gleichgültig, ob diese in Vollzeit oder in Teilzeit in der Fischwirtschaft tätig sind (123).

Die Integration der Fischproduktion in die Bewässerung resultiert in einer steigenden Komplexität des Systems. Es hat sich deshalb bewährt, dass integrierte Systeme schon bestehende Anbaumethoden nutzen und Schritt für Schritt andere Elemente ins System einbringen. Erfahrungen in der Aquakultur belegen, dass dies ohne Konflikte möglich ist (124).

Technik und Infrastruktur

Es wird betont, dass technologische Lösungen ohne „Technologiefreundlichkeit“ genutzt werden sollten (78). Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass für die meisten Problemstellungen bereits technische Lösungsansätze vorliegen. Zu deren Umsetzung seien in erster Linie umfangreiches Capacity Development und die Stärkung der zuständigen Institutionen erforderlich (79; 76).

Investitionen in natürliche und künstliche Wasserspeicher (außer large dams) auf einzelbetrieblicher und überbetrieblicher Ebene gehören zu den wichtigsten technisch-organisatorischen Faktoren, um das Wassermanagement und ergänzende Bewässerung, insbesondere in afrikanischen Ländern, längerfristig zu ermöglichen. Auch für die Anpassung an den Klimawandel sind diese Investitionen wesentlich (77).

Als technische Standardmaßnahme zur Effizienzsteigerung wird zumeist eine Umstellung von einfacher Oberflächen- oder Schwerkraftbewässerung auf wassersparende Tröpfchenbewässerung propagiert. Dem ist jedoch in der kleinbäuerlichen Subsistenzlandwirtschaft mit Vorsicht zu begegnen, aber nicht nur, weil sich häufig Anwendungsprobleme auf kleinbäuerlicher Ebene ergeben. Ein wesentliches Problem liegt darin, dass Effizienzsteigerungen meist nur einzelbetrieblich verstanden werden. Was bei einfachen Verfahren der Oberflächenbewässerung gemeinhin als „Verlust“ bezeichnet wird, ist zu einem erheblichen Teil „Rücklaufwasser“, also Wasser, das den nachgeordneten Unterliegern zur Verfügung stehen kann. Effizienzsteigerungen auf Feldebene sind deshalb in der Regel mit reduziertem Rückflusswasser verbunden. Dazu kommt, dass in der Realität Effizienzsteigerungen nur selten mit einer Reduzierung der Wasserentnahme durch die Oberlieger und einer Umverteilung der Wasserentnahme an nachgeordnete Nutzer verbunden ist. Meist führt sie zu einer Flächenausweitung der Oberlieger und/oder dem Anbau lukrativerer Kulturarten mit höherem Wasserverbrauch. Daraus erwächst die Notwendigkeit, Effizienzverbesserungen im Kontext der Gesamtressource im Einzugsgebiet zu sehen. Eine Umstellung auf Tröpfchenbewässerung ist im Gesamtkontext aus den genannten Gründen häufig nicht mit Wasserersparnis, sondern mit einer Umverteilung des Zugangs zu knappen Wasserressourcen zu Ungunsten ärmerer Landbewirtschafter verbunden (64; 63).

Zu den wichtigen technischen Maßnahmen im Hinblick auf die Steigerung der Wasserproduktivität zählen auch die Verbesserung der Bedarfsbewässerung, die Bekämpfung von Bodenversalzung und Vernässung sowie Gewässerunterhaltung und Hochwasserschutz (75).

Ökonomie und Finanzierung

Die aktuelle Nahrungsmittelkrise hat deutlich gemacht, dass in der Vergangenheit zu wenig in die landwirtschaftliche Entwicklung investiert worden ist. Insofern ist mit steigenden Lebensmittelpreisen auch die Chance verbunden, dass künftig wieder vermehrt Mittel in Technologie und Kapazitätsentwicklung in der Landwirtschaft fließen (81).

Wie bereits erwähnt, bemisst sich die Wirtschaftlichkeit von Bewässerungssystemen nicht nur nach ökonomischen Wirkungen, es müssen auch die Einkommensverteilung und die sozialen Wirkungen in Betracht gezogen werden (9; 82).

Als ein wesentliches Mittel zur Sicherung der ökonomischen Nachhaltigkeit von Bewässerungssystemen muss die Erhebung von Wassergebühren oder -preisen betrachtet werden. Allerdings wird die Diskussion über Wassertarife in der Bewässerung häufig zu oberflächlich geführt. Es wird meist übersehen, dass, abgesehen von den technischen Schwierigkeiten der Wassermessung,

- die Durchsetzung von Wasserpreisen und -gebühren erschwert wird durch technische Probleme der Wassermessung in einfachen Bewässerungssystemen sowie durch traditionelle Wasserrechte und durch politische Einflussnahme;

- die Zahlungsbereitschaft von einer verlässlichen und vorhersehbaren Wasserbereitstellung anhängig ist. Diese ist aber nur in seltenen Fällen gegeben;
- die Zahlungsbereitschaft stark davon bestimmt wird, ob tatsächlich ein wesentlicher Teil der erhobenen Gebühren in Betrieb und Instandhaltung des Bewässerungssystems zurückfließt und nicht in dunklen Kanälen des Staatssäckels verschwindet;
- es meist an Anreizen und Sanktionsmöglichkeiten fehlt, um einerseits eine angemessene Wasserbereitstellung zu gewährleisten und andererseits Trittbrettfahrerverhalten sanktionieren zu können;
- in vielen Fällen gerade die größeren und politisch einflussreichen Landwirte Wassergebührenerhebungen blockieren.

Dies bedeutet, dass die Forderung nach der Erhebung von Wassergebühren mit der Forderung nach Etablierung eines komplexen Systems entsprechender Governance-Mechanismen verbunden werden muss, die die Austauschbeziehung „Wasser gegen Gebühren“ absichern können. Wo dies nicht realistisch erscheint, muss nach alternativen Anreizen zu effizienterer Wasserverwendung gesucht werden (84; 85). Insgesamt werden nur wenige realistische Möglichkeiten gesehen, subsistenzorientierte bäuerliche Betriebe mit Wassergebühren für Bewässerung zu belasten (86).

Die Komplexität der Bewässerungssysteme nimmt zu und damit einhergehend nehmen auch die Kosten der notwendigen Infrastruktur zu. Der Ausweitung der Bewässerungsfläche sind mittel- bis langfristige Grenzen gesetzt. Die Technische Zusammenarbeit (TZ) sollte durch Beratungs- und Fortbildungsleistungen zur Priorisierung möglicher Alternativen innerhalb des Subsektors beitragen. Zusätzlich muss sichergestellt werden, dass andere relevante Dienstleistungen, beispielsweise Kredit oder Marktzugang, gewährleistet sind (84).

2C Wasser, Armut und Ländliche Entwicklung

Wie unter Punkt 2A.1 bereits erwähnt, gilt es, bei der Planung von Interventionen im Bereich der landwirtschaftlichen Wasserverwendung einen potenziellen Zielkonflikt im Auge zu behalten: Geht es vorrangig darum, die Nahrungsproduktion zu erhöhen und zum nationalen wirtschaftlichen Wachstum beizutragen, oder steht die Armutsbekämpfung durch eine Förderung marginaler, traditionell wirtschaftender Kleinbauern im Vordergrund (2; 3)? Häufig sind es vorrangig die wohlhabenderen Landwirte, die von Effizienz- und Produktivitätsverbesserungen in der Bewässerung profitieren. Aber es fehlt nicht an geeigneten und erprobten Technologien, um auch arme Landbewirtschafter, Frauen und Kinder zu Nutznießern eines verbesserten Zugangs zu Wasserressourcen zu machen. Es gilt, solche Möglichkeiten zu nutzen, den Zugang armer Bevölkerungsgruppen zu Wasserressourcen zu verbessern und Investitionen so auszurichten, dass auch traditionelle Kleinbauern, Fischer und nomadische Viehhalter mit geringer Marktanbindung und insbesondere auch Frauen von verbesserter Wasserverfügbarkeit und -effizienz profitieren können (87; 88; 89; 90; 91).

Es lässt sich empirisch belegen, dass Bewässerung in unterschiedlicher Organisationsform (kommerziell, smallholders, individuelle Bewässerung und, mit Einschränkungen, auch large-scale) auch in afrikanischen Ländern hochgradig armutsreduzierend wirkt. Eine ökologisch nachhaltige Bewässerung ist somit ein Schlüssel zur Entwicklung auch in Afrika, aber nur dann, wenn sie gleichzeitig sozial und finanziell nachhaltig erfolgt. Als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel ist Bewässerung (wo möglich) darüber hinaus wesentlich (92).

Es wurde die Vermutung angestellt, dass die kommerzielle Landwirtschaft gerade deswegen ein Erfolg ist, beispielsweise in Kenia und im übrigen Ostafrika, weil sich der Staat komplett herausgehalten hat, was im Widerspruch zur Forderung nach staatlicher Unterstützung steht. Jedenfalls sollten „emerging farmers“ als Motor für die größere Zielgruppe traditioneller Farmer gesehen werden.

2D Wasser im Kontext natürlicher Ressourcen

Allgemeines

Es wird mehrfach betont, dass die landwirtschaftliche Wassernutzung nicht nur effizient, sondern auch umweltgerecht gestaltet werden muss. Dies bedeutet, die Externalitäten zu identifizieren und in die Bemühungen einzubeziehen, die mit der Entwicklung und dem Management von Wasserressourcen verbunden sind (95; 96).

Bewässerung muss sehr kritisch gesehen werden, und zwar unter dem Motto „do no harm“. Fehlender oder unregelmäßiger Zugang zu Wasser kann nicht nur soziale Konflikte auslösen beziehungsweise verschärfen, sondern durch steigenden Pestizideintrag in die Grund- und Oberflächenwasserressourcen auch zur Umweltverschmutzung beitragen (98).

Bisher wird die Bedeutung der Ökosysteme und ihrer Umweltleistungen bezüglich Wasserproduktion und Wasserqualität vom Agrarsektor unzureichend berücksichtigt, und zwar sowohl für Wasseroberläufe als auch -unterläufe. Es ist im ureigensten Interesse des Sektors Landwirtschaft und Bewässerung, den Wasserhaushalt im engeren und weiteren relevanten Einzugsgebiet im Blick zu haben und zu seiner nachhaltigen Nutzung sowie zum Aufbau entsprechender Kapazitäten durch sozio-politisches Umfeldmanagement und Stärkung der Institutionen sektorübergreifend beizutragen. Diese Sicht ist aktuell nicht dominant und die Koordinationsbemühungen zwischen den Sektoren relevanter Wassernutzung entsprechend defizitär (94).

Künftig muss der integrierten Bewirtschaftung von Böden (Land) und Wasser (Gewässern) mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dabei sind vielfältige Schnittstellen zwischen Bewässerung, Bodenschutz, Landrechten und Landnutzungsplanung zu beachten. Zum einen ist es wichtig, das Wassermanagement in der Bewässerung und das Management der Bodenfruchtbarkeit miteinander in Einklang zu bringen. Dabei gilt es unter anderem, Versalzung, Vernässung und Versiegelung zu vermeiden. Außerdem kommt der Verbindung von Bodenschutz und Landrechten große Bedeutung zu. So sind in vielen Ländern, beispielsweise in Kenia, die Landrechte zwar offiziell geregelt, die Vergabe von Titeln dagegen dauert ewig (97; 99; 100; 101; 104).

Um die Sedimentierung von Flussläufen, Kanälen und Rückhaltebecken zu minimieren, sind Maßnahmen zur Aufforstung und zum Erosionsschutz der Wassereinzugsgebiete wesentlich. Das hilft auch, Bewässerung längerfristig finanziell nachhaltig zu gestalten (102).

Der Schutz der Biodiversität, der Forstressourcen und der Agrobiodiversität ist höchst bedeutsam für den Erhalt der Wasserressourcen. Die Biodiversitätskonferenz in Bonn im Mai 2008 (COP 9) hat ausdrücklich festgestellt, dass hierin eine ständige Herausforderung gesehen werden muss. Deutschland hat 500 Millionen Euro zugesagt, um diese Bemühungen zu unterstützen (103).

Management der Wasserressourcen

Ein grundsätzliches Problem besteht darin, dass der Hydrologie und der Erhebung, Auswertung und Dokumentierung hydrologischer Daten vielfach zu wenig Bedeutung zukommt (113; 114).

Ein integriertes sektorübergreifendes Management der Wasserressourcen ist erforderlich (105). Die Frage stellt sich allerdings, ob die Forderung nach integriertem Wasserressourcen-Management (IWRM) auch zur Vorbedingung für die Förderung von Bewässerungsmaßnahmen in fragilen Staaten gemacht werden kann (106).

Die Bedeutung des Grundwassers und seine Relevanz für die Versorgung und Entwicklung der landwirtschaftlichen Wassernutzung werden bisher vielfach vernachlässigt. Im Zuge des Klimawandels ist die deutsche Entwicklungszusammenarbeit mehr denn je gefordert, dem Grundwassermanagement die notwendige Bedeutung zuzumessen (107). Dazu gehört unter anderem, Wasserschutzgebiete auszuweisen sowie die Pufferfunktion des Grundwassers weiter auszubauen und die künstliche Grundwasseranreicherung zu fördern. Dies kann unter anderem erreicht werden in Verbindung mit der Reduzierung von Abflussspitzen durch die Anlage von Polderflächen am Oberlauf von Flüssen, um so die Infiltration zu erhöhen (109; 111).

Zentrale Bedeutung muss künftig der Mehrfachnutzung des Wassers zukommen. Die Verwendung von behandeltem Abwasser in der Landwirtschaft ist daher zunehmend wichtig (112).

Es gilt, das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass die Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft einen Einfluss auf die Wasserressourcen über nationale Grenzen hinaus haben kann. Die Förderung eines grenzüberschreitenden Austauschs über die Situation der Wasserressourcen gewinnt deshalb an Bedeutung. In diesem Zusammenhang muss dafür gesorgt werden, dass auch das nachhaltige Management grenzüberschreitender Grundwasserressourcen auf die Agenda von Wasserministerien und -verwaltungen gesetzt wird (115; 108).

Bewässerung und Klimawandel

Wasser und Landwirtschaft gehören in einigen Entwicklungsregionen zu den vom Klimawandel besonders stark betroffenen Systemen. Es wird davon ausgegangen, dass der Klimawandel langfristig eine Abnahme der landwirtschaftlichen Produktivität zwischen zehn und 21 Prozent verursachen wird (Zeithorizont 2099). Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels sollten daher durch Mainstreaming-Konzepte in Sektorpolitiken und -entscheidungen integriert werden (119; 117).

Informationen über Auswirkungen des Klimawandels sind wichtige Voraussetzungen für Anpassungsentscheidungen. Gerade Prognosen über Niederschläge sind, obwohl äußerst relevant für Hydrologie und Landwirtschaft, meist nicht umfassend. Die Verbesserung der Wissensgrundlage einerseits und der Umgang mit Unsicherheit andererseits sind daher wichtige Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Landwirtschaft und Wasserressourcenmanagement (118).

Investitionen zur Anpassung an den Klimawandel setzen Machbarkeitsstudien und ökonomische Bewertungen der unterschiedlichen Anpassungsstrategien voraus. Investitionen lassen sich nur rechtfertigen, wenn sie durch entsprechende Institutionenförderung und durch die Integration von Maßnahmen des Katastrophenrisikomanagements in Planung und Management der Infrastruktur flankiert werden (116; 119).

2E Empfehlungen

Es besteht der Eindruck, dass trotz neuer Herausforderungen im ländlichen Raum, wie Wasserknappheit, Klimawandel, Nahrungsmittelkrise und zunehmende Marktdynamik, im Hinblick auf das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ das Rad nicht neu erfunden werden muss. Die wichtigen Erfordernisse sind bekannt und es gilt, stärker als bislang die vorhandenen Erfahrungen systematisch aufzuarbeiten. Wenn die Fortschritte und Erfahrungen der Vergangenheit genutzt werden, können auch künftig komplexe Systeme des Wassermanagements erfolgreich etabliert werden (125; 126).

Der sektorübergreifende Austausch und die Diskussion über enge Ressortgrenzen hinweg müssen weitergeführt und verstärkt werden. Dies gilt sowohl für die beteiligten Durchführungsorganisationen als auch für das BMZ (Referate 312/313/ 314) (127). Die Struktur der deutschen EZ erschwert insbesondere die notwendige Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft. Eine solche Zusammenarbeit wäre jedoch erforderlich, wenn die wesentlichen Empfehlungen der Fachtagung umgesetzt werden sollen. So ist zum Beispiel eine verstärkte Förderung der Nutzung von geklärtem Abwasser in der Landwirtschaft ohne eine engere Kooperation zwischen diesen Sektorbereichen nicht denkbar (128). Der sektorübergreifende Austausch sollte auch andere Themen, wie Biodiversität, Ökologie, Energie und Gesundheit, mit einbeziehen (130).

Die Anstrengungen sollten verstärkt werden, die Kernthemen gemeinsam mit allen Durchführungsorganisationen in den politischen Raum zu tragen (129).

Konkret wird vorgeschlagen, einen regelmäßigen Durchführungsorganisationen-übergreifenden Fachaus-tausch zum Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ zu organisieren. Es herrscht der Eindruck, dass mög-liche Komplementaritäten und Synergien noch nicht ausreichend genutzt werden. Das Potenzial für eine gute Abstimmung zwischen den Durchführungsorganisationen ist vorhanden. Aus Sicht des BMZ be-stehen viele Querschnittsbeziehungen, die durch eine EZ aus einem Guss besser bearbeitet werden können (131).

Als wichtig wird angesehen, die Erfahrungen und Kernaussagen der Fachtagung in laufende Maßnahmen einzuspeisen (132).

Annex

A1 Auflistung der Thesen, Empfehlungen und Feststellungen

A1.A Politik, Institutionen und Capacity Development

A1.A.1 Politik

Generelle Politikorientierung

1. (AG1) Ansätze auf nationaler Ebene in Partnerländern: Die nationalen Prioritätensetzungen/nationalen Entwicklungsstrategien sind häufig zu einseitig auf Bewässerungsfeldbau ausgerichtet. Die Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft sollte breiter angelegt sein, um das Gesamtpotenzial besser zu erschließen. Das heißt, integrierte Ansätze, effizientere Methoden im Regenfeldbau, Aquakultur, Viehhaltung usw. sind weiter zu entwickeln und umzusetzen.
2. (FAO) When planning water interventions in SSA, consider different target groups and different objectives:
Filling food production gap, contributing to economic growth: emerging farmers possibly with good connections to markets. Rural poverty reduction: focus on traditional smallholders farmers, fishers and herders with little connection to markets.
3. (Plenum, 2Tag) Es gibt einen scheinbaren Zielkonflikt in der vorgeschlagenen Wiederbelebung der Bewässerungslandwirtschaft. Konflikte sind zum Beispiel denkbar zwischen der Notwendigkeit, mehr Nahrung zu produzieren für ein fortschreitendes Bevölkerungswachstum und dem Ziel der Armutsbekämpfung oder zwischen Ressourcenknappheit und ökologischer Nachhaltigkeit.
4. (Diskussion Plenum, Engel) Für den Entwicklungsprozess im ländlichen Raum greift der Fokus auf die „smallholders/traditional farmers“ zu kurz. Für einen nachhaltigen Entwicklungsprozess müssten alle Gruppen (also auch die „highly vulnerable population“, vor allem aber auch die marktorientierten Betriebe) berücksichtigt werden, womit zum Beispiel auch Investitionen in größere Bewässerungsmaßnahmen weiterhin eine relevante Bedeutung zukommen würde.
5. (KfW, Fechter, Protokoll) Herr Fechter (KfW) hat in seinem Rückblick auf das FZ-Bewässerungsprogramm der letzten 30 Jahre hervorgehoben, dass die Großprojekte der 1970er/80er Jahre heute eher kritisch gesehen werden. Mittlere und kleine Anlagen werden heute bevorzugt gefördert, partizipative Planungen, sozio-ökonomische Analysen, Erosionsschutz auch im Wassereinzugsgebiet, der stärkere Einbezug von Wassergruppen in die Planung und Durchführung von Vorhaben und die Verknüpfung mit Beratung zu einem effizienteren Anbau spielen eine wesentlich größere Rolle.
6. (IWMI, Molden) Reinvent and revitalize irrigation in light of water scarcity and changing societal needs, with a focus on institutional and policy change.
7. (Diskussion, Plenum) Lessons learnt im Bereich Wasser in den vergangenen 20 Jahren TZ besagen: Organisatorische und ökonomische Fragen müssen vertieft werden.
8. (BMZ, Trux) „Export von Wasser“ verhindern.

9. (Diskussion, Plenum) Die Wirtschaftlichkeit des Systems bemisst sich nicht nur nach ökonomischen Wirkungen, sondern muss auch die Einkommensverteilung und soziale Wirkungen mit in die Betrachtung einbeziehen.
10. (BMZ, Trux) Nachhaltige Landwirtschaft ohne Übernutzung der Wasserressourcen für steigenden Nahrungsmittelbedarf.
11. (Diskussion Plenum) Should we grow more food on more irrigated land like in Mali or wouldn't it be better to grow the food somewhere else?
12. (DED, Eberhardt) Kleinbewässerung, Wasserrückhaltung und Wasserressourcenmanagement müssen in Politik und Programmen mehr Bedeutung bekommen.
13. (Diskussion Plenum) Erneute Steigerung der Weltbank-Investitionen im Bereich Bewässerung. Wird das noch einmal nur Infrastrukturen und weiße Elefanten geben? Man muss sich damit kritisch auseinandersetzen.
14. (IWMI) Upgrading rain-fed agriculture has high potential (im Zusammenhang mit Armut).
15. (BGR, Hetzel) Angepasste Landwirtschaft (Stockwerksanbau, Bodenbewuchs, trockenheitsresistente Kulturen).

Rahmenbedingungen

16. (DIE, Neubert) Gute Regierungsführung ist erforderlich.
17. (FAO, Faurès) Conducive policy environment necessary, including:
 - a) food chain approach for major staple commodities (rice, maize)
 - b) adapted financial packages
 - c) land tenure
18. (DED, Eberhardt) Öffentliche Investitionen in breitenwirksame Dienstleistungssysteme und Anreize für Intensivierung und Anpassung der bäuerlichen Agrarwirtschaft müssen steigen.
19. (DIE, Neubert) Bessere Vermarktungsstrategien sind der wichtigste ökonomisch-organisatorische Faktor, damit auch für ärmere smallholder Bewässerung machbar und rentabel wird.
20. (Diskussion, Plenum) Man sollte nicht den Zweck mit dem Mittel verwechseln. Bewässerung ist ein Mittel, kein Zweck. Der Zweck ist, für den Markt zu produzieren.

Kontextspezifität

21. (IWMI, Molden) Facilitate crafting of context-specific adaptive policy and management responses.
22. (FAO, Faurès) Context-specificity: water-related interventions must be adapted to livelihood situations and contexts, must consider basic needs and all productive uses of water. Interventions in water primarily focusing on increased resilience of rural farmers reduce their vulnerability to climate variability (FAO)
23. (BMZ, Trux) Grenzüberschreitendes Wasserressourcenmanagement stärken.

24. (IWMI, Molden) There are many areas where there is need to increase water management capacities in order to better safe water and to increase water efficiency as well as to improve water catchments management and availability in rural areas. The linkage of the cities and the rural areas and the benefit sharing is crucial. Cities need more water and therefore need to compensate farmers and reinvest in watershed management in rural areas in order to secure sustained water access.
25. (GTZ, Bolivien) In einem politisch hoch konfliktiven Land mit einem hohen Grad an institutioneller und personaler Instabilität ist es nicht möglich, auf langfristig vereinbarte Strategien aufzubauen. Mögliche Unterschiede in den verschiedenen Kooperationssektoren eines TZ-Programms im Partnerland wirken sich entsprechend unterschiedlich in den Komponenten aus. Insgesamt sind höhere Transaktionskosten durch häufige, kurze Abstimmungszyklen einzuplanen. Entsprechend macht auch Bewässerung nicht überall in Afrika Sinn (z.B. Kenia), sondern muss kontextbezogen betrachtet werden (DIE, Neubert).
26. (DIE, Neubert) Im Norden Kenias spielt Bewässerung eine besondere Rolle für die Frauen von Pastoralisten während der Dürre. Andererseits ist die Umsetzung fraglich wegen der ökologischen Fragilität semiarider Gebiete und der Komplexität der Intervention.

A1.A.2 Institutionen

Institutionen und Governance

27. (GTZ, Huppert) Increasing water scarcity and potentially related conflicts of allocation will increase the need for coordination among different demands and interests. Therefore, the issues of institutions and governance deserve increased attention in AWM in the future.
28. (GTZ, Huppert) Projects and programs in AWM are most often designed with the assumption that functioning institutional frameworks can be established during implementation. In the reality of developing countries this is rarely the case. Therefore, DC should give more attention to context specific projects and program policies that take into account the reality of weak institutions in partner countries.
29. (Diskussion, Plenum) Simple irrigation systems are needed. This requires less coordination. (Diskussion, Plenum) Institutional support only makes sense on the very long-term (one generation).
30. (Plenum, 2. Tag) Die Effektivität des Managements von Bewässerungslandwirtschaft hängt ab von der Qualität der Beziehungen zwischen lokalen Organisationen (wie Water User Associations) und öffentlichen Institutionen. Zu beantworten ist daher die Frage, wie man Bewässerungslandwirtschaft besonders in den Ländern, in denen Institutionen auf allen Ebenen üblicherweise schwach sind (Afrika), weiterentwickeln kann.
31. (BGR, Hetzel) Dezentralisierung, Verantwortungsübertragung.
32. (BGR, Hetzel) Hilfe bei der Entwicklung von flexiblen Regeln und Managementansätzen.
33. (BMZ, Trux) Erforderliche Institutionen des Wasserressourcen-Managements, aber auch für Dienstleistungen wie Verarbeitung, Vermarktung, Finanzierung stärken.

34. (GTZ, Huppert) Measures of AWM and especially irrigation have a large potential to improve food security in fragile states and post-conflict countries. Given the weakness of general institutions and the often lingering conflicts amongst local people, strategies of “temporary management substitution“ should be discussed.
35. (AG3) Bei Wassereinzugsgebietsmanagement ist zu klären, welche Institutionen und welche Ebenen prioritär zu fördern sind (basin–inter-basin?).
36. (AG3) Die Relevanz von Grundwasservorkommen ist zu beachten. Institutionelle Mechanismen sollten dies berücksichtigen.
37. (BGR, Hetzel) Unterstützung von nationaler Grundwasser-Governance.
38. (BMELV) „Gerechte“ Wasserverteilung.
39. (BMZ, Trux) Land- und Wasserrechte regeln.
40. (BGR, Hetzel) Wasserrechte und Landrechte.
41. (BMELV) Wassernutzer einbeziehen.
42. (GTZ, Bolivien) Partizipation und soziokulturelle Anpasstheit: Die Teilhabe der Organisationen der Bewässerungsbauern und Berücksichtigung sozialer und politischer Aspekte sowie genderdifferenzierter Bedarfe der Wassernutzung sind Grundvoraussetzung für die Inwertsetzung und nachhaltige Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft.
43. (BMZ, Trux) Konfliktpotenzial grenzüberschreitender Wassernutzung fehlt im Sektorkonzept noch.
44. (BMZ, Trux) Konflikte innerhalb der Länder (bei knappem Wasser) sind bedeutender. Sie sind bisher viel zu wenig thematisiert worden.
45. (Diskussion, Plenum) Wasserknappheit kann internationale Konflikte verursachen. Krisenprävention muss professioneller werden.
46. (GTZ, Bolivien) Konfliktmanagement: Konfliktpotenziale und -zyklen um die Ressource Wasser erhöhen sich, die Bedeutung von Wasserrechten nimmt zu. Sie machen den Aufbau von Konfliktmanagement und -lösungskapazitäten sowohl innerhalb des Sektors Landwirtschaft als auch bezüglich anderer Wassernutzungsbedarfe übergreifend zu anderen Sektoren nötig (insbesondere Trinkwasser/-Abwasser, Industrie (Minen), Ökosysteme). Sowohl auf der institutionellen Ebene öffentlicher Entscheidungsträger als auch auf der Ebene des Privatsektors und auf Ebene der Wassernutzerorganisationen besteht hier Sensibilisierungs- und Beratungsbedarf, der von der TZ geleistet werden muss.
47. (BGR, Hetzel) Faire Tarifsysteme.
48. Braun (GTZ): We spent up to 80 per cent of the water in agriculture with no investments in efficient systems. What about the issue of water pricing to increase investments in water use efficiency in agriculture?

Mr. Molden: Basically, water pricing for water use in agriculture is rather difficult due to traditional water rights, the lacking technologies causing difficulties to measure the amounts and the price setting and the politics behind which makes it rather impossible for governments to implement such schemes. Therefore we have to think about other incentives and need to identify other.

49. (BMZ, Trux) Gefahr der Anfälligkeit von Großinvestitionen für Korruption berücksichtigen.

A1.A.3 Capacity Development

50. (BMZ, Trux) Stärkung aller relevanten Institutionen in den Ländern (Capacity Development).

51. (GTZ, Huppert) To enable effective coordination, Capacity Development efforts should develop network capabilities for water governance. However, DC needs to be aware that, depending on the context, such endeavours may require very long-term support.

52. (BGR, Hetzel) Verbesserung der Wissensbasis und Kapazitätsentwicklung für Grundwasser-Management.

53. (BGR, Hetzel) Capacity building und development.

54. (Inwent, Petermann)“Looking for tangible solutions: Every drop counts”. A Dialogue on water-food-environment requires a convenor such as river basin organisations, local government, recognized NGOs, or independent research institutions.

Inwent supports Dialogues through:

- Provision of platforms for stakeholders to meet and to produce tangible solutions;
- Support at national, local and basin level for status reports;
- Professional facilitation of the Dialogue process at local and basin level;
- Up-scaling of local Dialogue processes;
- Regional networking on Dialogues to share knowledge and skills on best practices.

55. (GTZ, Bolivien) Bewässerung und landwirtschaftliche Beratung: Die Erfahrungen zeigen, dass der reine Bauabschluss der Infrastruktur sowie die Nutzerberatung zu ihrer Operation zu kurz greift. Zur Nutzung des Potenzials der Bewässerungssysteme zur Produktionssteigerung für Nahrung muss die TZ integrale Beratungsleistungen erbringen, welche die Diversifizierung der Produktion, nachhaltige Produktionstechniken, Marktinformation und Aspekte der Kommerzialisierung umschließen.

56. (AG 2) Für die meisten Problemstellungen liegen bereits technische Lösungsansätze vor. Zu deren Umsetzung sind in erster Linie umfangreiches Capacity Development und die Stärkung der zuständigen Institutionen notwendig.

57. (AG 3) Ein angemessener Zeithorizont ist zu definieren: Zur Erreichung welcher Ziele braucht man wie viel Zeit?

A1.B Wasserproduktivität

Allgemeines

58. (BMELV) „More crop per drop and unit of land“; Wasserverluste minimieren.
59. (KfW, Fechter) Die Intensivierung der Bewässerung in der Landwirtschaft wird zunehmen, um die Ernährung zu sichern. Sie muss effizient und umweltgerecht gestaltet werden.
60. (IWMI) Refocus on agricultural productivity, especially water productivity in light of scarcity. Share benefits.
61. (BGR, Hetzel) Wasser effizienter nutzen und sparen.
62. (GTZ, Bolivien)
Effizienz der Bewässerungssysteme: Im Spannungsfeld der Verknappung der Ressource Wasser und der weltweiten Nahrungsmittelkrise haben sich die Herausforderungen bezüglich der Wassernutzung in der Landwirtschaft von Infrastrukturmaßnahmen und Ausweitung der Bewässerungsprojekte zu Herausforderungen der Optimierung und Effizienzsteigerung der Wassernutzung in Bewässerungssystemen gewandelt. Beides wird sowohl durch moderne Bewässerungstechnik als auch durch Optimierung der sozialen Organisation und Management der Systeme ermöglicht. Dieser zweite Aspekt wird häufig unterschätzt.
63. (DIE, Neubert) Die Steigerung der Wasserproduktivität ist insbesondere auf einzelbetrieblicher Ebene wichtig. Auf der Ebene des Flusseinzugsgebietes hingegen ist die Steigerung der so genannten „Effektiven Effizienz“ (nach Keller et al.), also eine effiziente Nutzung der Gesamtressource wichtiger. Nur so ist eine gerechte Verteilung des Wassers über einen Flusslauf möglich, und nur so können Konflikte um die knappe Ressource Wasser vermieden beziehungsweise gemanagt werden. Die Schlüsselmaßnahme besteht hier in einer besseren Koordinierung der unterschiedlichen Wassernutzungen.
64. Eine Erhöhung der Wassernutzungseffizienz wird oft als Königsweg für eine nachhaltigere Bewässerung dargestellt (auch im Rahmen von IWRM). Global Water Partnership (GWP) betont: „Technologies for reducing consumption vary by application and context – e.g. drip irrigation to replace flood irrigation...“. Diese Empfehlungen sind allgegenwärtig, obwohl hiermit noch gar nichts gewonnen ist. Denn mit der Effizienzsteigerung geht eine Reduzierung des Rückflusswassers an nachgeordnete Nutzer (Unterlieger) einher.
65. Effizienz wird üblicherweise einzelbetrieblich verstanden. Mit der Effizienzsteigerung geht aber ein reduziertes Rückflusswasser einher: dies schadet dem nachgeordneten Nutzer (Unterlieger). Die Wasserentnahme am Oberlauf wird, entgegen der Annahme, in der Realität selten gesenkt, sie bleibt eher gleich. Es kommt stattdessen aufgrund von Gewinnmaximierung zu Flächenausweitungen oder zum Anbau lukrativerer Kulturarten (mit höherem Wasserverbrauch). Daher muss nicht auf einzelbetriebliche Effizienz, sondern in Richtung „Effektive Effizienz“ der Gesamtressource und damit auf eine gerechte Verteilung hingewirkt werden, wenn IWRM erzielt werden soll.
66. (GTZ, Kuck) Im Kontext der Produktivitätsdebatte sollte der Wasserqualität mehr Aufmerksamkeit zukommen. Damit ist zum einen der Schutz von Wasserressourcen vor Verschmutzung angesprochen. Zum anderen muss aber auch der Thematik der Verwendung von Wasser niedriger Qualität in der Bewässerung künftig erhöhte Beachtung zukommen.

67. (GTZ, Bolivien) Bewässerung und Stadtentwicklung: Die Möglichkeiten der Nutzung von Brauchwasser in der Bewässerung sollten von der TZ stärker gefördert werden.
68. (GTZ, Huppert) Achievement of high levels of water productivity in multi-user agricultural water management (AWM) systems is subject to the existence of incentive creating governance systems and of strong institutions that can ensure compliance with and enforcement of such systems. Therefore, in institutionally weak countries, the achievement of maximum levels of water productivity in multi-user AWM systems must remain an illusion.
69. (AG 2) Um Wasser effizient zu nutzen, ist Koordination auf mehreren Ebenen erforderlich.

Regenfeldbau

70. (IWMI) Upgrading rain-fed agriculture has high potential (im Zusammenhang mit Armut).
71. (AG 2) Generell verdienen Maßnahmen im Regenfeldbau, die die Wasserhaltekapazität des Bodens verbessern können, stärkere Beachtung (u.a. Ansätze des „Zero-Tillage“).
72. (AG 2) Die Förderung des Regenfeldbaus ist insbesondere im Hinblick auf kleinbäuerliche Betriebe von Bedeutung.
73. (AG 2) Traditionelle Techniken der wasserkonservierenden Bodenbearbeitung werden vielfach zu wenig berücksichtigt.
74. (BMELV) Landbaumaßnahmen (z.B. Evaporation verringern); Sortenwahl; Ernteverluste verringern.

Technik und Infrastruktur

75. (BMELV) Wasserinfrastrukturen verbessern; Wasserspeicher/Talsperren bauen; Hochwasser abwehren (Deiche); Bedarfsbewässerung verbessern; Bodenversalzung und Vernässung bekämpfen; Gewässerunterhaltung verbessern.
76. (GTZ, Bolivien) Bewässerungstechnik: Die Einführung neuer Bewässerungstechnik bedeutet neue Herausforderungen für den Umgang damit und bedingt daher auch Veränderungen der sozialen Organisation. Diese Prozesse sollten von der TZ entsprechend intensiv und genderdifferenziert begleitet werden.
77. (DIE, Neubert) Investitionen in natürliche und künstliche Wasserspeicher (außer large dams) auf einzelbetrieblicher und überbetrieblicher Ebene sind der wichtigste technisch-organisatorische Faktor, um das Wassermanagement und (ergänzende) Bewässerung in afrikanischen Ländern längerfristig zu ermöglichen. Für die Anpassung an den Klimawandel sind auch diese Investitionen wesentlich.
78. (AG 2) Vorhandene technologische Lösungen sollten ohne „Technologiefindlichkeit“ genutzt werden.
79. (AG 2) Für die meisten Problemstellungen liegen bereits technische Lösungsansätze vor. Zu deren Umsetzung sind in erster Linie umfangreiches Capacity Development und die Stärkung der zuständigen Institutionen notwendig.
80. (AG 3) Eine sinnvolle Kombination von physischen und biologischen Maßnahmen ist notwendig (z.B. Kombination von Dämmen und Bepflanzung in oberen Hanglagen).

Ökonomie und Finanzierung

81. (GTZ, Braun) The current food crisis points to the under investment in agriculture. Hence, higher commodity prices are a chance for more investment in technologies and capacities.
82. (Wie 9): (Diskussion Plenum) Die Wirtschaftlichkeit des Systems bemisst sich nicht nur nach ökonomischen Wirkungen, sondern muss auch die Einkommensverteilung und soziale Wirkungen in Betracht ziehen.
83. (Wie 48): (GTZ, Braun) We spent up to 80 per cent of the water in agriculture with no investments in efficient systems. What about the issue of water pricing to increase investments in water use efficiency in agriculture?
IWMI, Molden: Basically, water pricing for water use in agriculture is rather difficult due to traditional water rights, the lacking technologies causing difficulties to measure the amounts and the price setting and the politics behind which makes it rather impossible for governments to implement such schemes. Therefore we have to think about other incentives and need to identify other options.
84. (GTZ, Bolivien) Ökonomie von Bewässerungssystemen: Die Komplexität der Bewässerungssysteme nimmt zu und damit einhergehend die Kosten der notwendigen Infrastruktur. Der Ausweitung der Bewässerungsfläche sind mittel- bis langfristig Grenzen gesetzt. Die TZ sollte durch Beratungs- und Fortbildungsleistungen zur Priorisierung möglicher Alternativen innerhalb des Subsektors beitragen. Zusätzlich muss sichergestellt werden, dass andere relevante Dienstleistungen (Kredit, Marktzugang) gewährleistet sind.
85. (GTZ, Huppert) Die Diskussion zur Erhebung von Wassertarifen in der Bewässerung wird zu oberflächlich geführt. Es wird in der Regel übersehen, dass, abgesehen von den technischen Schwierigkeiten der Wassermessung,
- die Zahlungsbereitschaft von einer verlässlichen und vorhersehbaren Wasserbereitstellung abhängig ist. Diese ist aber nur in seltenen Fällen gegeben;
 - die Zahlungsbereitschaft stark davon bestimmt wird, ob tatsächlich ein wesentlicher Teil der erhobenen Gebühren in den Betrieb und die Instandhaltung des Bewässerungssystems zurück fließt und nicht in dunklen Kanälen des Staatssäckels verschwindet.
 - es meist an Anreizen und Sanktionsmöglichkeiten fehlt, um einerseits eine angemessene Wasser bereitstellung zu gewährleisten und andererseits Trittbrettfahrerverhalten sanktionieren zu können.
 - in vielen Fällen gerade die größeren und politisch einflussreichen Landwirte Wassergebührenerhebungen blockieren.
- Dies bedeutet, dass die Forderung nach der Erhebung von Wassergebühren mit der Forderung nach Etablierung entsprechender Governance-Mechanismen verbunden werden muss, die die Austauschbeziehung „Wasser gegen Gebühren“ absichern.
86. (FAO, Faurès) FAO sieht insgesamt wenige realistische Möglichkeiten, subsistenz-orientierte bäuerliche Betriebe mit Wassergebühren für Bewässerung zu belasten.

A1.C Wasser, Armut und Ländliche Entwicklung

87. (Diskussion, Plenum) Mr. Kuck: What should be the focus regarding the access to water? Shall we emphasis on the marginalised groups or to the areas where water has the highest productivity?

IWMI, Mr. Molden: More wealthy people benefit usually from productivity gains. Usually, the poor, vulnerable women and children do not benefit from them. However, there are many suitable and proven technologies for the poor but financing is missing. Hence, there is need to improve the access and share the investments to support the poor for improving their water availability and water use efficiency. Focus on access to water for the poor through technology and rights, in particular for women and marginalized groups.

88. (FAO, Faurès) When planning water interventions in SSA, consider different target groups and different objectives:
Filling food production gap, contributing to economic growth: emerging farmers possibly with good connections to markets.
Rural poverty reduction: focus on traditional smallholder farmers, fishers and herders with little connection to markets. Interventions in water primarily focusing on increased resilience of rural farmers and reduce their vulnerability to climate variability.
89. (BMZ, Trux) Armutsbezug und Förderung kleinbäuerlicher Strukturen sicherstellen.
90. (DED, Eberhardt) Sicherung des Ressourcenzugangs für kleinbäuerliche Betriebe bedarf zunehmender Aufmerksamkeit.
91. (DIE, Neubert) Es lässt sich empirisch belegen, dass Bewässerung in unterschiedlicher Organisationsform (kommerziell, smallholders, individuelle Bewässerung und, mit Einschränkungen, auch large-scale) auch in afrikanischen Ländern hochgradig armutsreduzierend wirkt. Eine ökologisch nachhaltige Bewässerung ist somit ein Schlüssel zur Entwicklung auch in Afrika, wenn sie denn gleichzeitig sozial und finanziell nachhaltig erfolgt. Als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel ist Bewässerung dort, wo sie möglich ist, darüber hinaus wesentlich.
92. (Diskussion Plenum) Es wurde die Vermutung angestellt, dass die kommerzielle Landwirtschaft gerade deswegen ein Erfolg ist (z.B. in Ostafrika, Kenia), weil sich der Staat komplett rausgehalten hat, was im Widerspruch zur Forderung nach staatlicher Unterstützung steht. Jedenfalls sollten „emerging farmers“ als Motor für die größere Zielgruppe traditioneller Farmer gesehen werden.

A1.D Wasser im Kontext natürlicher Ressourcen

Umwelt

93. (GTZ, Bolivien) Ökosysteme: Die Bedeutung der Ökosysteme und ihrer Umweltleistungen bezüglich Wasserproduktion und Wasserqualität wird vom Agrarsektor unzureichend berücksichtigt (sowohl für Wasseroberlauf als auch -unterlauf). Es ist im eigensten Interesse des Sektors Landwirtschaft und Bewässerung, den Wasserhaushalt im engeren und weiteren relevanten Einzugsgebiet im Blick zu haben und zu seiner nachhaltigen Nutzung sowie zum Aufbau entsprechender Kapazitäten durch sozio-politisches Umfeldmanagement und Stärkung der Institutionen sektorübergreifend beizutragen. Diese Sicht ist aktuell nicht dominant und die Koordinationsbemühungen zwischen den für die Wassernutzung relevanten Sektoren entsprechend defizitär.
94. (IWMI) Identify and manage externalities brought about by water resources development and management.

95. (Wie 59): (KfW, Fechter) Die Intensivierung der Bewässerung in der Landwirtschaft wird zunehmen, um die Ernährung zu sichern. Sie muss effizient und umweltgerecht gestaltet werden.
96. (BGR, Hetzel) Versalzung vermeiden; Versiegelung vermeiden; Ökosysteme schützen.
97. (DIE, Neubert) Bewässerung muss sehr kritisch gesehen werden unter dem Motto „do no harm“. Fehlen von oder unregelmäßiger Zugang zu Wasser kann soziale Konflikte auslösen beziehungsweise verschärfen; Umweltverschmutzung wegen steigenden Pestizideinsatzes; Probleme mit Artenvielfalt und/oder des Naturschutzes in der Bewässerungslandwirtschaft.
98. (DIE, Neubert) Große Bedeutung von Bodenschutz und Landrechten (Landrechte in Kenia sind geregelt, aber die Vergabe von Titeln dauert ewig).
99. (Diskussion, Plenum) Viele Schnittstellen zwischen Bewässerung, Bodenschutz, Landrechten und Landnutzungsplanung.
100. (BMELV) Integrierte Bewirtschaftung von Böden (Land) und Gewässern.
101. (DIE, Neubert) Um die Sedimentierung aufzuhalten, sind Aufforstung und Erosionsschutz der Wassereinzugsgebiete die wichtigsten ökologischen Faktoren, um Bewässerung in Afrika längerfristig auch finanziell nachhaltig zu gestalten.
102. (Diskussion, Plenum) NN: How does water affect biodiversity?
IWMI, Molden: The conservation of biodiversity, the forest resources and the Agro Biodiversity are most important for the maintenance of water resources and are a continued challenge. This has been recognised at the Bio Diversity Conference (COP 9) in Bonn, where Germany has pledged 500 millions euro to assist in this global endeavour. Therefore more efforts shall be taken to evaluate the functions of Bio Diversity and to better assess and evaluate the eco systems services of agriculture and forestry.
103. (FAO) Combine water control and soil fertility management.

Umgang mit Wasserressourcen

104. (BMZ, Trux) Sektorübergreifende Abstimmung der Wasserressourcennutzung.
105. (Diskussion Plenum, KfW) Integrated Water Ressource Management can not be a precondition to engage in irrigated agriculture in fragile states.
106. (BGR, Hetzel) Grundwasser und dessen Relevanz für die Versorgung und Entwicklung wurde bisher vernachlässigt. Im Zuge des Klimawandels ist die deutsche EZ mehr denn je gefordert, dem Grundwassermanagement die notwendige Bedeutung zuzumessen.
107. (BGR, Hetzel) Nachhaltiges Management von Transboundary Aquifer systems (TBAs) auf die Agenda von Wasserministerien und Verwaltungen.
108. (BGR, Hetzel) Pufferfunktion des Grundwassers weiter ausbauen: künstliche Grundwasseranreicherung fördern.
109. (BGR, Hetzel) Abflussspitzen durch Polderflächen schon am Oberlauf reduzieren: Infiltration erhöhen.

110. (BGR, Hetzel) Wasserschutzgebiete ausweisen und schützen: Erosion mindern.
111. (BGR, Hetzel) Mehrfachnutzung des Wassers (behandeltes Abwasser in der Landwirtschaft); Verdunstungsverluste reduzieren.
112. (BGR, Hetzel) Weitere Daten erheben und auswerten.
113. (Diskussion Plenum) Hydrology does not get the needed attention in our approaches for irrigation.
114. (AG 1-3) Die Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft macht nicht an nationalen Grenzen halt, eine weitere internationale Öffnung ist daher notwendig.

Bewässerung und Klimawandel

115. (GTZ, Bolivien) Anpassung an heftige Klimaereignisse: Investitionen lassen sich nur rechtfertigen, wenn die hohen Kosten der Infrastruktur durch Institutionenstärkung und Integration des Katastrophenrisikomanagements in Planung und Management der Infrastruktur langfristig genutzt und erhalten werden.
116. (GTZ, Künkel, Garcia) Anpassung an den Klimawandel ist kein reines Umweltthema, denn Klimawandel wird sich auf viele natürliche und gemanagte Systeme und Sektoren auswirken. Wasser und Landwirtschaft gehören in einigen Entwicklungsregionen zu den stark betroffenen Systemen. Informationen über Klimawandel sollten daher in Sektorpolitiken und -entscheidungen integriert werden.
117. (GTZ, Künkel, Garcia) Informationen über Auswirkungen des Klimawandels sind wichtige Voraussetzungen für Anpassungsentscheidungen. Gerade Prognosen über Niederschläge, die äußerst relevant für Hydrologie und Landwirtschaft sind, sind jedoch nicht umfassend. Die Verbesserung der Wissensgrundlage einerseits und Umgang mit Unsicherheit andererseits sind daher wichtige Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Landwirtschaft und Wasserressourcenmanagement.
118. (GTZ, Künkel): Klimawandel könnte laut Prognosen langfristig eine Abnahme der landwirtschaftlichen Produktivität zwischen zehn und 21 Prozent verursachen (Zeithorizont 2099); Mainstreaming-Konzept ist notwendig; ökonomische Bewertung der Machbarkeit unterschiedlicher Anpassungsstrategien ist erforderlich.
119. (Diskussion Plenum) Anpassungsstrategie oder Minderung der Emissionen (CO₂ und Methanproduktion). Worauf liegt die Priorität?

Bewässerung und Fischerei

120. (GTZ Nolting, Prein) Where there is water, there can be fish! Therefore, in planning irrigation systems, the opportunities for aquaculture must be taken into consideration (within the particular local context).
121. (GTZ Nolting, Prein) Water sector should embrace the potential role for fish in water productivity.
122. (GTZ Nolting, Prein) IWRM is currently crop-focused, but must take into consideration the interests of all resource users, including fishers and fish farmers (part-time, full-time).

123. (GTZ Nolting, Prein) Integrierte Fischproduktion in Bewässerung bedeutet steigende Komplexität des Systems. Integrierte Systeme müssen schon bestehende Anbaumethoden nutzen und Schritt für Schritt andere Elemente ins System einbringen. Aquakultur beweist, dass es ohne neue Konflikte geht.

A1.E Abschließende Empfehlungen an die EZ/TZ

124. (KfW, Fechter) Die Fortschritte und Erfahrungen aus der Vergangenheit erlauben es, zukünftig auch komplexe Wassermanagementsysteme zu etablieren.

125. (AG 1-3) Wir brauchen das Rad nicht neu zu erfinden. Die wichtigen Elemente, um das Thema Wasser in der Landwirtschaft voranzubringen, sind bekannt. Die vorhandenen Erfahrungen sollten systematisch aufgearbeitet werden.

126. (AG 1-3) Der sektorübergreifende Austausch und die Diskussion müssen weitergeführt und verstärkt werden. Dies gilt sowohl für die beteiligten Durchführungsorganisationen als auch für das BMZ (Referate 312/313/314).

127. (AG 1) Es besteht die Notwendigkeit, in der deutschen EZ sektor- und Durchführungsorganisationen-übergreifend zu arbeiten: Die Struktur der deutschen EZ erschwert die notwendige Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Siedlungswasserwirtschaft. Dies wäre aber erforderlich für eine verstärkte Nutzung von Abwasser in der Landwirtschaft.

128. (AG 1-3) Die Themen sollten gemeinsam mit allen Durchführungsorganisationen in den politischen Raum getragen werden.

129. (AG 1-3) Der sektorübergreifende Austausch sollte auch andere Themen, wie vor allem Biodiversität, Ökologie und Energie mit einbeziehen.

130. (AG 1-3) Konkreter Vorschlag zum regelmäßigen Durchführungsorganisationen-übergreifenden Fachaustausch: Mögliche Komplementarität und Synergien sind noch nicht ausreichend genutzt. Das Potenzial für eine gute Abstimmung zwischen den Durchführungsorganisationen ist vorhanden. Aus Sicht des BMZ bestehen viele Querschnittsbeziehungen, die durch eine EZ aus einem Guss besser bearbeitet werden können.

131. Es ist wichtig, die Erfahrungen und Kernaussagen der Fachtagung in laufende Maßnahmen zu tragen.

132. (AG 1-3) Die Wissenschaft hat in der Vergangenheit ihre Lösungen nicht adäquat in die Praxis transferiert. Hier ist eine Intensivierung und Verstärkung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Praxis nötig.

133. (BGR, Hetzel) Mehrebenenansatz (Regierung, Behörden, Nutzer).

A2 Programm

	Uhrzeit	Thema	Referent	Raum
1. Tag 05.08.2008				
Vormittag	09.00h	Registrierung		Foyer vor Aula
	10.00h	Welcome	A. Engel (GTZ)	Aula
	10.10h	Introduction to the topic and the meeting	D. Böttcher / A. Kuck / E. van den Akker (GTZ)	Sprache: Englisch
	10.30h	Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture and Recent Trends	D. Molden (IWMI)	
	11.30h	Pro-Poor Agricultural Water Management (Focus on Africa)	J.-M. Faurès (FAO)	
	12.30h	Vorstellung Themenmarkt durch Anbieter	E. Bauer (Moderator)	
	12.45h	Mittagessen		
Nachmittag 1. Block	14.00h	Themenmarkt: Stände verschiedener Vorhaben / Organisationen, Poster; selbständige Information und Gespräche	Verschiedene Anbieter	Foyer vor Aula
	15.00h	Wasser in der Landwirtschaft: Bedeutung des Themas aus Sicht des BMZ	A. Trux in Vertretung von K. Foljanty (BMZ, Referat 314 in Zusammenarbeit mit C. Merdes, Ref. 313)	Aula
	15.15h	Wasser in der Landwirtschaft: Bedeutung des Themas aus Sicht des BMELV	E. Lübbe (BMELV, Referat 524)	
	15.30h	Water in Agriculture – Policies, Institutions and Capacity Development	W. Huppert (ehem. GTZ)	
	16.15h	Kaffeepause		
Nachmittag 2. Block	16.45h	kurze Inputreferate der Durchführungsorganisationen		Aula
		Regionale Entwicklung der FZ im Bereich „Wasser in der Landwirtschaft“: Lateinamerika, Nordafrika, Subsahara-Afrika	J. Fechter (KfW)	
		Wasser und Landwirtschaft aus der Sicht des DED	A. Eberhard (DED)	
		Trinken und Essen: Beides oder nichts?	F. Hetzel (BGR)	
		Capacity building: Interessensausgleich und Perspektivwechsel durch „Wasserdiallog“	T. Petermann (InWEnt)	
	18.00h-18.30h	Beratungsarbeit und Herausforderungen der TZ bei Nutzung und Management der Ressource Wasser in Bolivien – ein Bericht aus der Praxis	A. Kuhlmann (GTZ Bolivien)	
	19.00h	Abendessen		
Abend	ab 20h	* Fortsetzung Themenmarkt * Side-Meeting: land policy / land tenure and possible linkages to water management * Side-Meeting: Angewandte, nachhaltige, ressourcenschonende Technologien für Lebensmittel, Wasser und Landbau * verschiedene Filme * GTZ-intern: Fragen und Antworten an PVA (Personalvertretung Auslandsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter)	K. Deininger (Weltbank) M. Schüring (TTZ Bremerhaven) P. Kocks (GTZ)	Foyer vor der Aula sowie verschiedene Seminarräume

2. Tag 06.08.2008				
	ab 07.30h	Frühstück		
Vormittag 1. Block	09.00h	Begrüßung 2. Tag und Replik des 1. Tages	D. Böttcher / E. van den Akker (GTZ)	Aula
	09.15h	Drei arbeitsgruppenübergreifende Referate:		
		Inwiefern lassen sich durch Bewässerungslandwirtschaft Armutsreduzierung sowie soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit vereinen? Vorstellung der Ergebnisse und Politikempfehlungen einer Studie in Kenia	S. Neubert (DIE)	
		Klimawandel, Landwirtschaft und Wasser – Sichtweisen aus der Forschung und was kann die TZ tun?	N. Künkel und K. Silvestre Garcia (GTZ)	
		Options and Experiences for Integration of Irrigation and Aquaculture	M. Prein (freier Gutachter)	
	10.15h	Bildung von 3 Arbeitsgruppen	Moderatoren für 3 Arbeitsgruppen: J. Fechter (KfW) D. Virchow (InWEnt) M. Nolting (GTZ)	Räume: Aula 1.01 2.01
	10.20h	1. Arbeitsgruppe: Steigerung der Wasserproduktivität in der Landwirtschaft (3 Impulsreferate) I: Effiziente Wassernutzung auf Betriebs- und Flussgebietsebene: Der kleine Unterschied und seine Folgen; II: Ecosan Projects and Agriculture – showing the potential of reuse oriented sanitation systems for improving food security III: Steigerung der Wasserproduktivität in der Landwirtschaft	S. Neubert (DIE) E. von Münch (GTZ) M. Prein (freier Gutachter)	
	2. Arbeitsgruppe: Wasser und ländliche Entwicklung (3 Impulsreferate) I: Agrokraftstoffe: Wasser zu Spirit mit Unterstützung der TZ? II: Food Crisis und Wassersituation der MENA Region, Bsp. Ägypten III: Participatory Irrigation Management (PIM) als Chance für Good Governance? Fallbsp. Jordanien	A. Vallentin (GTZ) P. Weber (GTZ Ägypten) J. Regner (GTZ Jordanien)		
	3. Arbeitsgruppe: Wasser in der Landwirtschaft im Kontext natürlicher Ressourcen (3 Impulsreferate) I: Managing Water in Watershed Development as a Strategy for Adopting to Climate Change The Tigray Experience, Northern Ethiopia II: Integriertes Land- und Wassermanagement: Der Beratungsansatz der GTZ in Namibia III: Landshaping, farm ponds, atajados – Wassermanagement in der Nachhaltigen Landwirtschaft	C. Annen und A. Bahm (GTZ Äthiopien) T. Pickardt und M. Neumann (GTZ Namibia) L. Herberg und C. Haeusler (GTZ)		
	11.00h	Kaffeepause		
Vormittag 2. Block	11.30h	Fortsetzung der Arbeitsgruppen		
	12.45h	Mittagessen		
N 1. BB	14.00h	Fortsetzung der Arbeitsgruppen		
	15.00h	Kaffeepause		
Nachmittag 2. Block	15.15h	Vorstellung der Ergebnisse der Arbeitsgruppen	E. Bauer (Moderator) mit Rapporteurs der Arbeitsgruppen	Aula
	16.00h	Diskussion und Fazit	E. Bauer (Moderator)	
	16.50h	Schlusswort und Ausklang	A. Engel (GTZ)	

A3 Abstracts

A3.1 Preparing for an Uncertain Water Future: Building Resilience through Better Agricultural Water Management

David Molden

International Water Management Institute (IWMI)

At present, over one third of the world's population resides in areas that have to deal with water scarcity. Either there is not enough water to meet all demands, or there has not been enough investment in infrastructure or human capacity to make sure that people have reliable access to safe water. Looking into the future, a growing population will require more food, and much more water, further straining our water resources. In fact the problem has become so serious that some people are asking whether there will be enough water to meet our needs for food, drinking water, energy, industries and the environment. The Comprehensive Assessment of Water Management involving over 700 professionals and researchers was put to task to answer that question, and the answer was – no, unless we make some serious changes in the way water is managed.



The presentation will cover key water, food and environment trends and present major water use drivers including urbanization, energy, diets, food prices and climate change. It will provide a glimpse into the future, showing water use under various scenarios. The presentation will conclude with adaptive management responses that will help to ensure that water is better managed for livelihoods, food security, and the environment and propositions for future engagement with agricultural water management. The presentation draws from the results of the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, documented in the book “Water for Food, Water for Life”.

A3.2 Water and the rural poor – Interventions for improving livelihoods in sub-Saharan Africa

Jean-Marc Faurès

United Nations Food and Agriculture Organisation (FAO)

Insecure access to water for consumption and productive uses is a major constraint on poverty reduction in rural areas of sub-Saharan Africa (SSA). For millions of smallholder farmers, fishers and herders in SSA, water is one of the most important production assets, and securing access to and control and management of water is key to enhancing their livelihoods. With soaring food prices hitting hard on the most vulnerable people in food deficit countries, new opportunities exist to re-invest in local agricultural production. We argue that the potential exists for well-targeted, local interventions in water that contribute to rapid improvement in the livelihoods of the rural poor in SSA and help attain the Millennium Development Goal of eradicating extreme poverty and hunger. We discuss conditions for success and propose water-based, context-specific, and livelihood-centred approaches to poverty reduction in rural areas.

Given the predominance of rural poverty in SSA, and given that agriculture will remain the main source of livelihood, poverty reduction strategies need to focus on improving productivity in this sector. We focus on agricultural water because:

- (i) it plays a central role in agriculture-based rural livelihoods;
- (ii) adequate availability and reliable access to water is frequently a constraint on production; and
- (iii) water provides a focal point around which other interventions can be organized.

Examples of successful water projects in SSA exist, and there are important opportunities for new investments in water. Their success will depend on the development of new models of interventions, centred on enhancing the diversity of livelihood conditions of rural populations. A large part of the success of future investments in water control will depend on a more comprehensive analysis of dynamic opportunities and needs, which are closely linked to the shifting biophysical and socio-economic contexts.

However, there is no “one size fits all” approach for improving livelihoods. Different contexts and needs will require different types of investments, in which market or household food security, prevailing agroclimatic conditions and associated farming systems, and the overall socio-economic and institutional environment will guide the choice from a non-prescriptive menu of appropriate interventions at different scales. Thirteen major “livelihood zones” have been identified for SSA. Each zone offers distinct opportunities for livelihood sustenance and development, has different agro-ecological conditions, and shows different angles for water-related investments for poverty reduction. The predominant scales emerging from this analysis correspond to the household, farm and community watershed levels.

Any rural water strategy will have to deal with the reality of multilocal diversified livelihood systems in which farming, while remaining important, is no longer the sole or even the main source of living. The “new rurality” has serious implications for any water intervention strategy. In particular, a careful analysis of social groups and target beneficiaries needs to be performed. We identify four main categories of rural people and analyse their specific water-related requirements. The four groups are:

- (i) the extremely vulnerable;
- (ii) traditional smallholders, livestock keepers and nomads;
- (iii) emerging market-oriented smallholders; and
- (iv) large commercial farmers.

The analysis of off-farm water needs, the needs of women and the elderly, and the implications of HIV/AIDS in crafting water interventions must also be taken into consideration.

Of fundamental importance to priority setting is the distribution of rural poverty over the region. A map showing the prevalence of poverty in rural areas in SSA reveals substantial differences across the livelihood zones, with a higher prevalence of relative poverty in highland temperate, pastoral and agropastoral zones. The biophysical potential for further water development in each of the zones is another important criteria. On average, the current level of pressure from agricultural-based livelihoods on water resources is low in sub-Saharan Africa, with agricultural water withdrawal representing only 3 percent of renewable freshwater resources. Thus, the potential exists for a substantial increase in harnessing water resources for agriculture, but with major differences between zones. In other zones, water is much scarcer, and interventions will need to focus on substantial increases in water productivity. Environmental degradation requires careful attention in future development plans in these zones.



Looking at the prevalence of poverty, the relative importance of water in productive activities, and the potential for future water development, one can organize the zones according to three levels of potential for poverty reduction through water-related interventions. In particular, water related interventions are expected to play a major poverty-reduction role in the cereal-based, cereal-root crop, highland temperate and agro-pastoral zones. However, the analysis is valid for a regional overview only. At national and district level (or lower), a detailed agro-economic analysis (including market opportunities, stakeholder analysis and preferences) and institutional mapping, together with an analysis of sectoral policies, would allow for much more refined and policy-relevant findings.

The types of interventions that are appropriate rarely involve large-scale irrigation schemes. The focus is on schemes that are easy to operate and maintain locally and that target female and male smallholders. Such interventions will mostly be based in areas of rainfed agriculture. Six categories of possible interventions have been identified in view of their poverty-reduction potential:

- better management of soil moisture in rainfed areas;
- investment in water harvesting and small storage;
- small-scale community-based irrigation schemes;
- improved water access and control for peri-urban agriculture;
- development of water supply to meet multiple water uses;
- an environmentally-aware system of improved water access for livestock in arid and semi-arid areas.

In addition, there is a need to improve existing smallholder-based irrigation systems which are often used below capacity and in a state of poor maintenance. New market developments such as contract farming around commercial private irrigation schemes may also offer options for the more entrepreneurially-gifted rural population. However, clear policies need to be put in place to ensure equitable access to water for smallholder farmers, who also require favourable market linkages and governance conditions.

Investments in water infrastructure alone cannot suffice to improve agricultural productivity in SSA. Farmers need secure access to inputs including fertilizer, better seeds, and credit. They need to be better educated and informed on the use of inputs and the latest techniques. Investments in water control need to be planned and implemented in the much broader framework of agricultural and rural development, where production, markets, finance and infrastructure are conceived in an integrated way and are mutually supporting. In this framework, the multiple use of water in rural areas also requires careful attention. Furthermore, the policy and institutional framework has to ensure fair and equitable access to water resources and effective access to markets for agricultural products. In particular, conflict resolution and settlement of claims need to be part of governance – be it traditional, customary or modern.

Climate change represents an additional challenge to rural people in SSA, and a further reason for investment in water control. In view of their limited adaptive capacity, smallholder farmers, pastoralists and artisanal fishers in SSA are among the most vulnerable to the impact of climate change. While projections on possible changes in annual rainfall vary across Africa, these populations will experience the negative effects of increased temperature on yields, combined with a high vulnerability to extreme events. For them, enhanced control of water will become critical in building resilience to increased climate variability.

A3.3 Water in Agriculture: Policies, Institutions and Capacity Development

Walter Huppert

Free Consultant, formerly GTZ

The transition from rainfed agriculture to the artificial use of surface water or groundwater for crop production normally has a serious consequence which is often underestimated. Farmers, who have been independent decision makers with respect to their cropping calendar before, are now obliged to coordinate with others in the quest for water allocation and use. Trends toward growing water scarcity in many countries increase such coordination requirements if conflicts are to be avoided. The need to coordinate between multiple actors in a system of agricultural water use is compounded by the necessity to coordinate actions with other water uses outside the system and sometimes even outside the national boundaries. Therefore, the call for efficient and equitable water management is, before all, a call for more effective coordination.

However, in reality, effective coordination in agricultural water use is difficult to achieve in developing countries. Hence, the statement of the Global Water Partnership (GWP) that the “water crisis is often a crisis of governance” is of particular relevance for water use in agriculture. The presentation scrutinizes the different means and instruments that can ensure effective coordination. It emphasizes the role of institutions and governance and puts forward an important contention: Most projects and programs in the area of agricultural water assume to operate under optimal institutional conditions or intend to establish such conditions during implementation. Both assumptions rarely materialize in reality. Therefore, with respect to water use in agriculture, Development Cooperation (DC) is called upon to devise project and program policies, strategies and capacity development approaches that correspond to the prevailing sub-optimal institutional conditions in partner countries. Examples from German DC that are in line with such requests are presented and discussed.



A3.4 Regionalentwicklung der FZ im Bereich Wasser in der Landwirtschaft: Nordafrika, Lateinamerika, Subsahara-Afrika

Jürgen Fechter

KfW Entwicklungsbank

Die Bewässerung hat in der deutschen EZ eine lange Tradition. Die zu Beginn der 1970er Jahre bis in die 1980er initiierten Großprojekte blieben vor allem in Subsahara-Afrika (SSA) zum größten Teil hinter den ambitionierten Erwartungen zurück. Bei der Konzeption wurden oftmals die Investitionskosten unterschätzt und die Marktentwicklung für landwirtschaftliche Produkte zu positiv gesehen. Insbesondere wurde in den Anfängen der Förderung die Einbeziehung der Nutzer nicht ausreichend berücksichtigt und der Einfluss von Politik und schwachen administrativen Strukturen unterbewertet.

In der Landwirtschaft engagiert sich die FZ heute in Nordafrika hauptsächlich in der Rehabilitierung und Effizienzsteigerung von Bewässerungssystemen. In Lateinamerika liegt der Schwerpunkt der Kooperation in der Andenregion, wo Bewässerungsprojekte bei der Armutsbekämpfung und der effizienten Nutzung von Wasser in Regionen mit Bewässerungstradition erfolgreich sind. In Subsahara-Afrika, wo die größten

Potenziale zur Ertragssteigerung in der Landwirtschaft vorhanden sind, spielen neben der Bewässerung entlang der großen Flüsse auch Projekte zur Rehabilitierung von degradierten Flächen eine wichtige Rolle. Da in SSA eine Bewässerungstradition fehlt, kommt hier der Institutionenentwicklung und dem Capacity Building der Endnutzer eine noch zentralere Bedeutung zu als in den anderen Regionen.

Die EZ und die Partnerländer haben aus der 40-jährigen Erfahrung im Bewässerungslandbau gelernt. Seit den 1980er und 1990er Jahren werden vorwiegend kleine bis mittelgroße Projekte initiiert, die wesentlich stärker sozio-ökonomische und ökologische Faktoren berücksichtigen. Man hat erkannt, dass die nachhaltige Entwicklung, besonders die Änderung von Strukturen und Anbautraditionen, Zeit braucht und ein zumindest mittelfristiges Engagement.

Die KfW sieht die zukünftige Herausforderung der EZ in der Landwirtschaft darin, Erträge zu steigern und gleichzeitig mit der Ressource Wasser schonend umzugehen. Als Diskussionspunkte möchte sie aus diesem Grund folgende Thesen in die Fachtagung einbringen:

- Die Intensivierung der Bewässerung in der Landwirtschaft wird zunehmen, um die Ernährung zu sichern. Sie muss effizient und umweltgerecht gestaltet werden.
- Die EZ hat die Aufgabe, an der effizienten, umwelt- und sozialverträglichen Intensivierung mitzuarbeiten.
- Wassermanagementsysteme zu etablieren.
- Das Engagement im Bewässerungssektor soll gleichzeitig auf mehreren Ebenen gewährleistet sein; investive Maßnahmen sind dringend erforderlich, jedoch kann die Nachhaltigkeit nur dann sichergestellt werden, wenn sie von tragfähigen Strukturen gestützt wird.

A3.5 Trinken und Essen – beides oder nichts!

*Friedrich Hetzel
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)*

Grundwasser und Landwirtschaft

Ein Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM) ohne die Einbeziehung der Grundwasserressourcen ist fachlich bedenklich und widerspricht dem Prozess des IWRM. Der hydraulische Kontakt zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser kann in manchen Einzugsgebieten so stark ausgeprägt sein, dass in Trockenperioden das Flusssystem zu 80 Prozent aus dem Grundwasserspeicher gespeist wird.

Grundwasser spielt seit jeher eine herausragende Bedeutung für die Landwirtschaft. Schätzungen gehen davon aus, dass weltweit 40 Prozent der Nahrungsmittelproduktion mittels Bewässerungslandwirtschaft erzeugt werden. In ariden und semi-ariden Gebieten kann die Abhängigkeit von Grundwasserreserven auf 100 Prozent ansteigen.

Auch bezüglich der Verfügbarkeit von Wasser, die ein entscheidenden Faktor für die Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen und die wirtschaftliche Entwicklung darstellt, kommt dem Grundwasser eine bedeutende Pufferfunktion zu, die es zu schützen sowie effizient und nachhaltig zu nutzen gilt. Bereits heute sind in vielen Ländern Menge und Qualität der Wasserressourcen nicht ausreichend gesichert.

Es ist zu erwarten, dass sich diese Situation in den kommenden Jahren weiter verschärfen wird, denn der Klimawandel ist da.



Wo beginnen?

Auch Grundwasserleiter machen nicht an Grenzen halt und müssen grenzüberschreitend verwaltet werden. Nur so können weitere Konflikte vermieden und volkswirtschaftliche Kosten gespart werden. Dessen müssen sich alle Beteiligten bewusst sein. Nationale Wassergesetze müssen mit den Anrainerländern abgestimmt, Nutzungspläne erstellt und der Datenaustausch ermöglicht werden.

Aufgrund der verheerenden Auswirkungen auf Mensch und Umwelt bei abgesenktem oder verschmutztem Grundwasserspeicher muss dem Schutz höchste Priorität zukommen. Hiefür müssen die Behörden auf allen Ebenen entsprechend ausgebildet sein und die notwendigen Grundwasserdaten zur Verfügung stehen. In den Landnutzungsplanungen und Agrarreformen muss sich eine Berücksichtigung der Grundwasserressourcen widerspiegeln. Durch angepasste Pflanzenkulturen, verbesserte Bewässerungssysteme, Reduzierung der Verdunstung über den Boden, einer Nutzung aufbereiteter Abwässer oder intelligent gestaffelte Preistarife kann Wasser für die Landwirtschaft eingespart werden.

In Wassereinzugsgebieten mit einer angespannten oder negativen Wasserbilanz lässt sich die Trinkwasserversorgung ohne eine Umverteilung aus der Landwirtschaft nur durch Übernutzung des Grundwassers und in Extremfällen nur durch die Nutzung von fossilem Grundwasser sicherstellen. Vor dem Hintergrund des Klimawandels muss eine langfristige landwirtschaftliche Produktion die Grundwasserreserven einbeziehen, um Nahrungsmittelkrisen abzuwenden.

A3.6 Beratungsarbeit und Herausforderungen der TZ bei Nutzung und Management der Ressource Wasser in Bolivien – ein Bericht aus der Praxis

*Andrea Kublmann
GTZ Bolivien*

Der Bericht aus der Praxis stellt kurz den bolivianischen Kontext zum Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ dar und fokussiert dann auf die aktuell wichtigsten Herausforderungen, die sich der Bevölkerung, Partnern und TZ stellen. Ihre Auswirkungen auf die Beratungstätigkeit der TZ und lessons learnt aus 30-jähriger Beratungsarbeit im (Sub-)Sektor stehen im Zentrum des Beitrags, der mit einem Ausblick auf zukünftige Anforderungen sowie Schlussfolgerungen schließt.



Thesen

- Generell zur Beratungsstrategie: In einem politisch hochkonfliktiven Land mit einem hohen Grad an institutioneller und personaler Instabilität ist es nicht möglich, auf langfristig vereinbarte Strategien aufzubauen. Mögliche Unterschiede in den verschiedenen Kooperationssektoren eines TZ-Programms im Partnerland wirken sich entsprechend unterschiedlich in den Komponenten aus. Insgesamt sind höhere Transaktionskosten durch häufige, kurze Abstimmungszyklen einzuplanen.
- Partizipation und soziokulturelle Angemessenheit: Die Teilhabe der Organisationen der Bewässerungsbauern und Berücksichtigung sozialer und politischer Aspekte sowie genderdifferenzierter Bedarfe der Wassernutzung sind Grundvoraussetzung für die Inwertsetzung und nachhaltige Nutzung von Wasser in der Landwirtschaft.

- **Konfliktmanagement:** Konfliktpotenziale und -zyklen um die Ressource Wasser erhöhen sich, die Bedeutung von Wasserrechten nimmt zu. Sie machen den Aufbau von Konfliktmanagement und -lösungs-kapazitäten sowohl innerhalb des Sektors Landwirtschaft als auch bezüglich anderer Wassernutzungs-bedarfe übergreifend zu anderen Sektoren nötig (insbesondere Trinkwasser/Abwasser, Industrie (Mi-nen), Ökosysteme). Sowohl auf institutioneller Ebene öffentlicher Entscheidungsträger, auf Ebene des Privatsektors als auch auf der Ebene der Wassernutzerorganisationen besteht hier Sensibilisierungs- und Beratungsbedarf, der von der TZ geleistet werden muss.
- **Effizienz der Bewässerungssysteme:** Im Spannungsfeld der Verknappung der Ressource Wasser und der weltweiten Nahrungsmittelkrise haben sich die Herausforderungen bezüglich der Wassernutzung in der Landwirtschaft, von Infrastrukturmaßnahmen und der Ausweitung der Bewässerungsprojekte zu Herausforderungen der Optimierung und Effizienzsteigerung der Wassernutzung in Bewässerungs-systemen gewandelt. Beides wird sowohl durch moderne Bewässerungstechnik als auch durch Optimie-rung der sozialen Organisation und Management der Systeme ermöglicht. Dieser zweite Aspekt wird häufig unterschätzt.
- **Ökonomie von Bewässerungssystemen:** Die Komplexität der Bewässerungssysteme nimmt zu und damit einhergehend die Kosten der notwendigen Infrastruktur. Der Ausweitung der Bewässerungsfläche sind mittel- bis langfristig Grenzen gesetzt. Die TZ sollte durch Beratungs- und Fortbildungsleistungen zur Priorisierung möglicher Alternativen innerhalb des Sub-Sektors beitragen. Zusätzlich muss sichergestellt werden, dass andere relevante Dienstleistungen (Kredit, Marktzugang) gewährleistet sind.
- **Bewässerungstechnik:** Die Einführung neuer Bewässerungstechnik bringt neue Herausforderungen mit sich, was ihre Anwendung anbelangt, und damit Veränderungen der sozialen Organisation. Diese Prozesse sollten von der TZ entsprechend intensiv und genderdifferenziert begleitet werden.
- **Ökosysteme:** Die Bedeutung der Ökosysteme und ihrer Umweltleistungen bezüglich Wasserproduktion und Wasserqualität wird vom Agrarsektor unzureichend berücksichtigt (sowohl für Wasseroberlauf als auch -unterlauf). Es ist im eigenen Interesse des Sektors Landwirtschaft und Bewässerung, den Wasserhaushalt im engeren und weiteren relevanten Einzugsgebiet im Blick zu haben und zu seiner nachhaltigen Nutzung sowie zum Aufbau entsprechender Kapazitäten durch sozio-politisches Umfeld-management und Stärkung der Institutionen sektorübergreifend beizutragen. Diese Sicht ist aktuell nicht dominant und die Koordinationsbemühungen zwischen den relevanten Sektoren der Wassernutzung entsprechend defizitär.
- **Bewässerung und landwirtschaftliche Beratung:** Die Erfahrungen zeigen, dass der reine Bauabschluss der Infrastruktur sowie die Nutzerberatung zu ihrer Operation zu kurz greifen. Zur Nutzung des Potenzials der Bewässerungssysteme zur Produktionssteigerung für Nahrung muss die TZ integrale Beratungs-leistungen leisten, die Diversifizierung der Produktion, nachhaltige Produktionstechniken, Marktinforma-tion und Aspekte der Kommerzialisierung umschließen.
- **Anpassung an heftige Klimaereignisse:** Investitionen lassen sich nur rechtfertigen, wenn die hohen Kosten der Infrastruktur durch Institutionenstärkung und Integration des Katastrophenrisikomanage-ments in Planung und Management der Infrastruktur langfristig genutzt und erhalten werden.
- **Bewässerung und Stadtentwicklung:** Die Möglichkeiten der Nutzung von Brauchwasser in der Bewäs-serung sollten von der TZ stärker gefördert werden.

Schlussfolgerung

Die TZ sollte sich mittel- bis langfristig den Herausforderungen sektorübergreifend stellen, wobei Konfliktberatung einen immer größeren Raum einnimmt. Damit verschiebt sich das Beratungsziel: es geht nicht mehr unbedingt um (mehr) Bewässerung, sondern um Optimierung der Nutzung der Ressource Wasser. Zur Durchführbarkeit von Bewässerungsvorhaben gehört die Absicherung aller vor- und nachge-lagerten Bereiche: Wassereinzugsgebietsmanagement und seine Finanzierung, Dienstleistungen für die Produktion, Innovation, Verarbeitung und Marktzugang.

A3.7 Klimawandel, Landwirtschaft und Wasser – Sichtweisen aus der Forschung und was kann die TZ tun?

*Nana Künkel und Kerstin Silvestre Garcia
GTZ, Abteilung 47 und Abteilung 45*

Die aktuellen Klimaänderungen verursachen globale Erwärmung und langfristigen Wandel, sie sind bedingt durch natürliche Faktoren und durch anthropogen bedingte Treibhausgasemissionen. In Bezug auf hydrologische Wirkungen des Klimawandels besteht – gerade regional und lokal – oft große Unsicherheit, die die Unsicherheit über Temperaturentwicklungen noch übersteigt. Jedoch nennt Svendsen (2008, mit Bezug auf IWMI 2007) als einigermaßen gesicherte Prioritäten zum Umgang mit hydrologischen Auswirkungen des Klimawandels für Entwicklungsländer:

- die Entwicklung von Maßnahmen zum Umgang mit zunehmender Wasserknappheit und Variabilität von Wasserverfügbarkeit – dabei ist die Landwirtschaft als weltweit größter Konsument von Süßwasserressourcen besonders betroffen/gefragt;
- die Verbesserung der Wissensgrundlage über Wirkungen des Klimawandels auf Wasserressourcen sowie die Stärkung nationaler analytischer Kapazitäten, und
- die Stärkung der Kapazitäten für Integrierte Wasserressourcenplanung und -management.

Um Landwirtschaft an die Auswirkungen des Klimawandels besser anpassen zu können, halten Rosegrant et al. (2008) eine Verbesserung der Wassernutzungseffizienz, des Wassermanagements und die Ausweitung von Bewässerungs- und Wasserspeichieranlagen für essenziell. Diese Maßnahmen hängen wiederum



von der Einflussnahme des Staates ab auf zum Beispiel Reformen des Wasserpreises, Entwicklung von umfassenden Flusseinzugsgebieten, Seen und Ressourcenmanagementplänen und staatliche Investitionen in die Infrastruktur. Bei den erfolgversprechenden Technologien und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel spielen insbesondere Züchtung und Technologien mit verbesserter Wassernutzungseffizienz laut Rosegrant et al. (2008) eine wichtige Rolle.

Schon in kurzer Zeit könnten landwirtschaftliche Produktionsmethoden modernisiert werden, wenn die bereits existenten Technologien zur Anpassung an den Klimawandel angenommen würden. Mittel- und langfristig wird eine kontinuierliche und erhöhte Förderung der Agrarforschung notwendig sein, um die ackerbauliche und tierische Produktivität und die Ressourceneffizienz zu steigern und an Klimawandel und Trockenheit angepasste landwirtschaftliche Produktionssysteme zu entwickeln (Rosegrant et al., 2008).

Rolle der Entwicklungszusammenarbeit

Wasser und Landwirtschaft sind – wenn auch regional und lokal sehr unterschiedlich – stark vom Klimawandel betroffen und gehören zu den Sektoren, in denen die Entwicklungszusammenarbeit besonders gefragt ist. TZ kann bei der Entwicklung von Anpassungsstrategien und Integration von Klimawandel in Planungsprozessen beraten sowie konkrete Anpassungsmaßnahmen, wie zum Beispiel die Einführung von trockenheitsresistentem Saatgut oder Versicherungslösungen, unterstützen. Sie kann damit dazu beitragen, die Anpassungsfähigkeit von Partnerländern zu erhöhen und die Verwundbarkeit betroffener Bevölkerungsgruppen zu minimieren.

In Pilotprojekten sammelt die GTZ Erfahrungen zur Weiterentwicklung des noch relativ jungen Themas Anpassung an den Klimawandel, zum Beispiel:

- In Peru wird aufgrund der schmelzenden Gletscher in den Anden von einem erheblichen Rückgang von Wasserressourcen ausgegangen. Die GTZ unterstützt daher die Integration dieser Informationen in Planungsprozesse und Investitionsplanung.
- In Indonesien werden Verfahren der ökonomischen Bewertung von Anpassungsmaßnahmen als Beitrag zur Priorisierung einer Anpassungsstrategie für den Wassersektor erprobt.
- In Mali erprobt die GTZ die Einführung einer Wetterversicherung für ein Kreditunternehmen, das Mikrokredite an Bauern vergibt und durch die Wetterversicherung auch im Fall extremer Dürre zahlungsfähig bleiben soll.

In einer wachsenden Zahl bilateraler Projekte fließen solche Erfahrungen ein, zum Beispiel:

- In Indien werden in stark vom Klimawandel betroffenen ländlichen Regionen unter anderem Anpassungsmaßnahmen in den Bereichen Landwirtschaft und Wasser erprobt und die Berücksichtigung von zu erwartenden Folgen des Klimawandels in öffentliche Programme der ländlichen Entwicklung integriert.
- In Tunesien, wo in vielen Regionen ein starker Rückgang von Wasserressourcen zu erwarten ist, unterstützte die GTZ die Entwicklung einer nationalen Anpassungsstrategie im Bereich Wasser und Landwirtschaft.

In Vorhaben der GTZ im Bereich Wasser wird das Thema Anpassung an den Klimawandel zunehmend integriert und zu einem wichtigen Bestandteil der Vorhaben.

Um die Nachhaltigkeit von allen EZ-Vorhaben in Zeiten des Klimawandels zu gewährleisten, arbeitet die GTZ im Auftrag des BMZ an einem Konzept für das Mainstreaming von Klimaaspekten und entwickelt ein Tool zur Identifikation von Anpassungsbedarfen und -optionen in EZ-Vorhaben.

Das BMZ fördert durch die Beratungsgruppe Entwicklungsorientierte Agrarforschung (BEAF) einen Forschungsschwerpunkt zur Anpassung der Afrikanischen Landwirtschaft an den Klimawandel, in dessen Rahmen auch ein Projekt zur verbesserten Wasserspeicherung am IWMI gefördert wird („Re-thinking water storage for climate change adaptation for sub-Saharan Africa“).

A3.8 Integration of Aquaculture into Irrigation Systems

Mark Prein

Freier Gutachter

Numerous opportunities for integration of aquaculture into existing water management schemes exist within a range of aquatic resource systems:

- small water bodies, reservoirs and lakes,
- ponds and wet-rice fields,
- floodplains, streams and rivers,
- estuaries and lagoons, and
- peri-/urban wastewater-fed aquaculture.

In irrigation schemes, newly constructed reservoirs open up (capture) fishing activities (often perennial) with average catches of around 100 kg/ha water surface, leading to a new source of fish supply and in-

come generating activities (including post-harvest activities such as processing, transport, trading, marketing) which pose additional sources of livelihood.

In fish culture, notably in those systems focused at smallholders (termed by FAO as “rural aquaculture”), activities should be distinguished between those of the individual household versus community-based approaches. In selection of aquaculture sites, an important factor is either the location at the water source (e.g. a stream or canal), or the need for conveyance over distances to the site of the pond, or through pumping of water. In this regard, security and theft-prevention often is a significant issue.

The comparative water use efficiency in aquaculture can be significantly better than for other enterprises, such as livestock, and needs to be evaluated within the local situational context. Water use in aquaculture through existing water bodies and sources distinguishes between moving/flowing water (such as canals, rivers) and stagnant water (such as ponds or floodplains). Often, aquaculture systems require management measures such as conveyance, diversion or pumping.

In utilizing existing water bodies, the following categories are distinguished: waterways (rivers/streams, canals), lakes and reservoirs (fishery, net cages), floodplains (trap ponds, fenced-in areas), lowlands or “inland valleys” (rain-fed ponds, stream-fed ponds), urban wastewater-fed aquaculture, and refuges/brushparks (canals, lakes, lagoons).

Aquaculture can take place before crop use, e.g. through irrigation of ponds above rice fields/terraces, such as in traditional rice cultivation, or in intensive fish culture in large pond-like reservoirs, where effluent is used to irrigate cotton fields. In classical rice-in-paddy field culture, fish are grown in the rice field during the rice culture period, and usually provided refuge trenches or small pond-like excavations. In many societies, other water-living organisms such as crabs, shrimp, snails, mussels, frogs and small wild fish species occur naturally within rice fields, and have been collected and used for food. Initiatives for aquaculture (and for irrigation management for agriculture in general) should strive to maintain these important sources of food and income. However, in many cases, agricultural development has actually eradicated them.

Integrating aquaculture into irrigation schemes would require a change in thinking of how the command area of schemes is used, and what types of agricultural activities (such as aquaculture) are permitted. In the past, ponds were specifically established below dams, and farmers from the scheme were expected to rent them, operate them (requiring frequent travel from their often remotely located homesteads), and also pay for water and other services. These pond clusters, designed by irrigation engineers did not consider the needs of the farmers and therefore have not been adopted.

Rain-fed ponds with close integration into homestead activities are widely adopted in some countries in Asia. These often start off as rice-fish systems, or farm-ponds close to the homestead, utilize existing on-farm wastes and residues (avoiding off-farm inputs), and pose a low-risk entry-level for novice farmers.

In Africa, numerous initiatives for rain-fed and stream-fed ponds have been tried in the past decades. Only in recent years have some become successful, due to increasing better market opportunities from declining natural fish supply. Also, in some cases, sociocultural inhibitors have disappeared and enabled entrepreneurial initiatives to develop, not only through aquaculture.



In seasonal wetlands and floodplains, trap ponds are a traditional form of harvesting fish, and also for farmers to take initial steps into cultivation such as through protection, feeding, prolonging the water in the pond for better growth and better market prices.

Community-based fish culture in fenced-off areas during the flood season has been proven to be a successful technology and is spreading in Bangladesh and northern Vietnam. Initial trials have led to yields of over US\$1000/ha per year as compared to previous management systems. Sharing arrangements between landowners and landless achieved income increases for the landless from initially 260 to 480 US\$/ha. The landless poor continued to have access to the small indigenous fish which they caught and played an important role for household income and nutrition during the flood season. Likewise, biodiversity in the floodplains was not affected from the stocking of omnivorous (non-predatory) fish for culture.

Numerous examples exist for wastewater fed aquaculture; today the larger operations in Kolkata, Hanoi and Munich are noteworthy. Small scale reuse of nightsoil directly into fish ponds has been increasingly discouraged or even prohibited due to health reasons, but is still a widespread activity in parts of Asia.

In canals and irrigation waterways, numerous forms of aquaculture as well as capture fisheries are conducted, but are influenced by the flow management regime of the canals.

A3.9 Ecosan Projects and Agriculture – Showing the Potential of Reuse Oriented Sanitation Systems for Improving Food Security

Elisabeth von Münch und Sören Rüd
GTZ, Kompetenzfeld Wasser, OE 4412

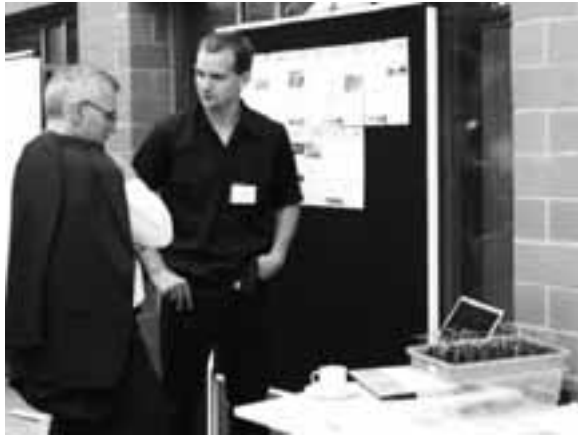
The concept of food security has been on the international agenda since the Human Rights Declaration in 1948 and was seen by many as one of the fundamental rights of human beings. Currently some estimated 854 million people worldwide are chronically hungry due to extreme poverty. Considering the continuous growth of the world population the problem of food insecurity will probably worsen in the coming decades. A great deal of this population growth will take place in cities with a substantial increase in the volume of urban wastewater, an over-exploitation of resources and a significant increase in urban food demand.

The most important nutrients that leave the fields through harvest are partly compensated by inorganic fertilizers, but these are often not affordable for poorer segments of the population. As a result soil fertility is declining, particularly in many regions of Sub-Saharan Africa.

A further problem is that phosphorus is a non-renewable resource. It has been estimated that the global production peak for P was already reached in the late 1990s and that global rock phosphorus-reserves will only last for the next 50 to 100 years. Coupled with an increasing water and food demand of the growing human population, a new approach that recognises human excreta and wastewater load as an important resource for nutrients and agricultural irrigation is imperatively necessary.

The reuse of valuable resources like treated wastewater, urine or dried faeces together with animal manure and organic solid waste can partly or completely substitute the use of synthetic fertilisers or freshwater

resources. To account for the health aspect in resource-recycling, the WHO published in 2006 the "Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater" in agriculture and aquaculture. This is just another reason why reuse-oriented practices should be considered in commercial agriculture as well as in subsistence farming as they improve agricultural productivity by delivering nutrients, organic matter and water needed for plant growth.



Sustainable sanitation systems comprise decentralized and locally adapted as well as large scale centralized solutions that favour no specific technology and range from low cost basic sanitation (e.g. urine (e.g. vacuum systems, membrane technology, etc.). Reuse-oriented sanitation practises not only have the potential to decrease global food insecurity but also improve public health and aim at using the limited global resources more effectively.

The idea that human residues including excreta are wastes with no useful purpose can be seen as a modern misconception. Ecological sanitation applies the natural principle of closing the loop by using safe sanitation and reuse technologies, thereby continuing the tradition of recycling human waste once applied in most farming societies. Indeed the aspect of growing food and achieving food security is historically strongly linked with the idea of reusing liquid and solid waste from households in agriculture. Through the years human and animal excreta played a crucial role in maintaining soil fertility and providing essential plant nutrients for food production.

The fertilizer needs could partly or fully be met by using the nutrients excreted by humans and animals. Each year, one person excretes about 4.5 kg Nitrogen and 0.5 kg of Phosphorous (depending on the diet). It is important to know that a) the amount of nutrients taken up in the diet equals those excreted (to almost 100 per cent); and b) the amount of nutrients excreted equal the requirements for growing plants to feed that one person.

Excreta and greywater reuse in agriculture could lead to three benefits for the farmers:

- Nutrients (N, P, K)
- Compost (organic matter – beneficial for soil structure)
- Water for irrigation

Two types of reuse in agriculture are well known:

- Treated wastewater
- Sewage sludge

However, there are more – lesser known – options, which form part of the set of technologies which are promoted by the ecosan approach.

Several regions of the world already value the reuse of human excreta and wastewater among them is Jordan where people were encouraged to use treated wastewater (reclaimed water) for irrigation as substitute for freshwater since water resources are limited. In China for instance the use of 'night-soil' has been practiced for several millennia with well-developed inner-urban collection and composting systems and transportation to the fields. Also in Central Europe some 150 years ago human excreta together with animal manure were commonly used in agriculture.

The presentation shows the potential of reuse oriented sanitation systems for improving food security. The technologies to achieve the reuse of sanitation products in agriculture (Arborloos and Household biogas plants in rural areas, urine-diversion dry toilet UDDTs and composting systems in peri-urban areas and e.g. vacuum and biogas systems for dense urban settlements) are introduced. Furthermore, several best practice examples of reusing treated greywater or wastewater for irrigation, urine as liquid fertilizer and compost as soil conditioner from all over the world (e.g. Ethiopia, Burkina Faso, Philippines, India and Sweden) are presented.

A3.10 Agrotreibstoffe: Wasser zu Sprit – mit Unterstützung der TZ?

Artur Vallentin

GTZ, Kompetenzfeld Wasser, OE 4412

Der weltweit steigende Anbau von Pflanzen zur Produktion von Agrotreibstoffen führt in vielen Partnerländern der Technischen Zusammenarbeit (TZ) zur Konkurrenz um Flächen und Wasser für die Nahrungsmittelerzeugung sowie zur Zerstörung von Regenwäldern, vor allem in Brasilien, Indonesien und Malaysia.

Der Beitrag geht auf die Risiken des Intensivanbaus ein und beleuchtet die gegenwärtigen Flächen- und Wasserbedarfe sowie die internationalen Schätzungen bis 2030. An den Beispielen China und Indien wird aufgezeigt, dass trotz gegenwärtiger Wasserprobleme ehrgeizige Ziele im Hinblick auf die Agrotreibstoffproduktion verfolgt werden. Die dazu notwendige Ausdehnung des Mais- und Zuckerrohranbaus wird die dortigen Wasserprobleme erheblich verschärfen.

Generell bietet der Anbau von Agrotreibstoffpflanzen in ariden und semiariden Partnerländern der TZ Chancen und Risiken, die im Einzelfall unter Aspekten der sozialen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit kritisch zu prüfen sind. Bezogen auf die knappen Wasserressourcen der meisten Partnerländer muss Wasser für Ernährung absolute Priorität haben. Die Unterstützung des Anbaus von Agroenergiepflanzen durch die TZ sollte vorzugsweise mit Nicht-Nahrungspflanzen im Regenfeldbau und auf marginalen Flächen erfolgen oder wenn Wasser marginaler Qualität zur Bewässerung genutzt wird.

A3.11 Understanding the limitation of Egypt's food production potential through the available water resources

Paul G. Weber

GTZ, Egyptian-German Agricultural Water Management Project, Cairo, Egypt

- Egypt is the most populous nation of the MENA region – nearly 80 Million people
- like Syria, but unlike the rest of the MENA countries, few inland water resources are compensated by rich transboundary river resources
- Nevertheless, population increase beyond 60 million people means per capita water resources of less than 1000 cubic metre per annum, hence a structural food deficit of the country

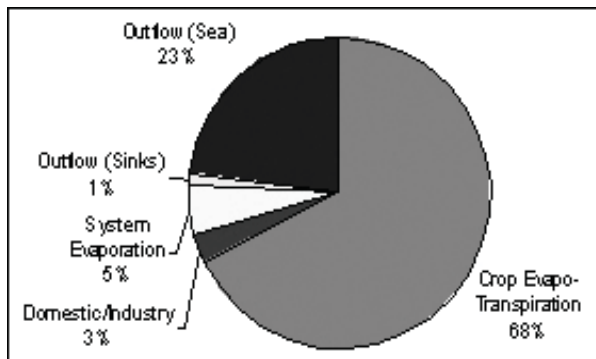
Confronted with this structural deficit, it is the utmost duty of agricultural policy to create the conditions for making the best use of both resources, namely water and (fertile) land. The actually best use needs to

be repeatedly determined considering fast changing economic and socio-political variables. Availability of irrigation water for further development of agricultural production needs to be determined considering

1. the national water balance and
2. the (river basin wide) efficiency of water use:

- Irrigation efficiency: 0.66
- Share of Irrigation: 68 %
- Share of Municipal & Industrial: 2 %
- Evaporation & Outflow: 30 %

Where the water goes:



A3.12 Der Beitrag von Wassernutzerbeteiligung zur Bewältigung eines raschen Wandels in der Wassernutzung Jordaniens

Hans-Jochen Regner

GTZ Jordanien „KV-Programm Bewirtschaftung Wasserressourcen“

Überblick über die Wassernutzung in Jordanien

Anteil der Bewässerungslandwirtschaft am nationalen Wasserbedarf derzeit noch ca. 65 Prozent. Die Hauptgebiete der Bewässerungslandwirtschaft sind das Hochland (60 %) und der Jordangraben (40 %). Die Wasserressourcen sind Oberflächen- und Grundwasser, die zu einem nicht unwesentlichen Teil von Nachbarländern gespeist werden, vorrangig Syrien.

In der neuesten Geschichte des Landes haben sich Dargebot und Bedarf von Wasserressourcen stark gewandelt. Folgen von Trockenjahren, die möglicherweise schon Teil der erwarteten Klimaschwankungen sind sowie intensivere Nutzung in Syrien und Jordanien haben zu einer drastischen Verringerung im Wasserdargebot von Oberflächenwässern und Grundwasser geführt.

Der städtische Wasserbedarf ist durch Bevölkerungswachstum und Flüchtlingsströme in gleicher Zeit gestiegen.

Steuerungsinstrumente des Staates

Ein Bündel von Maßnahmen soll dem Trinkwasser vor allen anderen Nutzungen Vorrang geben. Die Landwirtschaft muss vor allem auf dem Hochland den Bedarf und damit die Anbauflächen reduzieren und Frischwasser gegen behandeltes Brauchwasser und Brackwasser austauschen. Nach einem kräftigen Anstieg der Bewässerungsflächen auf dem Hochland noch in den 1990er Jahren konnte ein weiterer Zuwachs durch strikte Kontrollen gestoppt werden.

Projekt-Approach: Einbindung von Wassernutzern in Verantwortung und Betrieb der Wasserverteilung

Wassermangel löste chaotische Verhältnisse in der Wasserverteilung des Jordangrabens aus, die der Staat mit disziplinarischen Maßnahmen nicht mehr beherrschen konnte. Die Bildung von solidarischen Wassernutzergruppen, die sich auf einen gemeinsam genutzten Wasserzufluss konzentrieren, konnte Abhilfe schaffen.

Im Laufe von sieben Jahren wurde gegen starke anfängliche Widerstände eine partizipative Wasserverteilung in nahezu allen bewässerten Flächen des Jordangrabens eingeführt. Auf technischer Ebene wurde die Infrastruktur zur Wasserverteilung rehabilitiert, hydraulische Mängel beseitigt und der Betrieb den Erfordernissen der Bauern angepasst. Auf gesellschaftlicher Ebene konnte eine nie dagewesene Integration von Arm und Reich, von Bevölkerungsgruppen verschiedener ethnischer Herkunft (Beduinen, Palästinenser, Pakistaner) geleistet werden.

In den letzten Jahren ist es zudem gelungen, eine Kooperative von Bauern mit dem Ziel der nachhaltigen Nutzung eines Grundwasserspeichers zu gründen. Dieses Beispiel ist bislang noch für die gesamte Nahostregion einzigartig.

Sowohl im Jordangraben als auch im Hochland haben sich Interessengruppen zusammengeschlossen, die nicht mehr auf traditionelle Stammesstrukturen zurückgreifen, sondern auf eine gewählte Vertretung. Die Wassernutzergruppen haben sich bei Politikern und in den öffentlichen Medien einen Ruf erworben, der sich deutlich von den früher üblichen lautstarken Forderungen zur Erfüllung individueller und Stammesinteressen unterscheidet. In der Regel wird von allen Gruppen die vorrangige Versorgung der städtischen Bevölkerung anerkannt, während sie durchaus erfüllbare Vorschläge zur verbesserten Wassernutzung im Sinne einer verbesserten Transparenz und Planungssicherheit beziehungsweise Verringerung von Verlusten und erweitertem Zugang zu nicht-traditionellen Ressourcen machen.

A3.13 Managing Water in Watershed Development – A Strategy for Adapting to Climate Change

Chris Annen
GTZ SUN Tigray Programme

The Northern Ethiopian Region of Tigray covers an area of over 53,000 km² and is home to 4,335 million inhabitants. The annual population growth rate is 2.67 per cent. 72.5 per cent of the population lives below the poverty line.

Background

The Northern Ethiopian Region of Tigray was worst affected by the devastating drought and famine that occurred during the mid-eighties, which cost the lives of tenths of thousands and displaced about two million Ethiopians.

During the rehabilitation period, which began after the end of the civil war in 1991, pertinent government institutions developed strategies with the objective to reduce Ethiopia's vulnerability to drought and famine. It was widely expected that based on a change of the climate, droughts would occur more frequently than in the past; approximately every ten years. The causes were attributed to the large-scale deforestation and subsequent environmental degradation that has taken place throughout the northern

and central Ethiopian highlands. Whilst global causes for climate change were debated with increasing controversy on various international platforms, Ethiopia prepared itself for the next drought.

Measures taken include among others

- Improvement and expansion of the national and regional road network
- Establishment of a strategic food reserve
- Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty (PASDEP)
- A large-scale soil and water conservation supported by a series of Integrated Food Security Projects (IFSPs) and the Productive Safety Net Program (PSNP)
- Promotion of zero/controlled grazing practice

How will global warming and climate change affect the region in future?

- Global warming may result in a change of climatic conditions ranging from drought to excessive rainfall and flood hazards.
- Total annual rainfall may not necessarily decrease, but may even increase.
- Rainfall variability is likely to increase rendering crop and livestock production a much more risky endeavour.
- Commonly applied farming practices (agriculture) may fail and lead to crop failure, poor livestock production and food shortages.



Climate change adaptation principles

- Apply measure to reduce vulnerability of communities and households to climate change
- Apply measure to realize opportunities of climate change
- Harvest and store rainfall and runoff water
 - Where it falls - on hillsides, on farmland, in planes
 - When it falls - before it causes erosion
 - As much as possible and economically and ecologically feasible
 - Where it is needed - in the soil - through low cost in-situ water harvesting techniques
 - Selectively apply more costly ex-situ water harvesting structures (household ponds, cisterns, earth dams)
- Capacity building of agricultural extension services
- Awareness creation among farming communities
- Improve weather information system and weather forecasts
- Introduce a climate hazard (crop and livestock) insurance

Community-based participatory watershed management

Since 1986 75 per cent of the surface area of Tigray exposed to soil erosion has been treated with terraces. After experiencing higher annual rainfall over the past five years, terracing and deep trenching is commonly applied on hillsides as well as on farmland. Further in-situ water harvesting techniques have been developed and tested. Gully treatment is common. All physical measures applied on hillsides, farmland and in gullies are combined with biological rehabilitation measures ensuring short-term benefits

for community members. The selective use of plant material in watershed management has been a major success factor in the SUN Program. Bio-physically treated watersheds show a rapid change in regenerating the vegetative cover accompanied by a largely improved hydrology with rising groundwater tables and the emergence of springs. In about 70 per cent of the watersheds treated by the SUN Program, small-scale irrigation has been introduced. In all watersheds treated by the SUN program the common malpractice of uncontrolled livestock grazing has been replaced by zero/controlled grazing practices. The community based participatory watershed management approach applied in Tigray gains increasing recognition as an East African model for a coherent strategy for adapting to climate change.

A3.14 Integriertes Land- und Wassermanagement: Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei Communal Land Boards und Water Basin Management Committees in Namibia

*Tanja Pickardt und Martin Neumann
GTZ Namibia*

Hintergrund

Namibia ist das trockenste Land südlich der Sahara. Zwischen 55 und 67 Prozent der Bevölkerung gelten als arm. Die große Mehrheit davon lebt in ländlichen Gebieten. Insgesamt sind zirka 70 Prozent der Bevölkerung wirtschaftlich direkt oder indirekt von der Landwirtschaft abhängig. Lediglich im äußersten Norden und Nordosten des Landes ist permanenter Regenfeldbau möglich. Im Rest des Landes herrscht extensive Viehhaltung vor. Wasser ist ein extrem begrenzender Faktor für die Land- und damit die gesamtwirtschaftliche und soziale Situation in Namibia. Über 50 Prozent der Bevölkerung lebt in und von Regionen, die durch kommunale Landrechte geprägt sind. In diesen Kommunalgebieten, die 52 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche ausmachen, ist Subsistenzproduktion vorherrschend und es bestehen keine individuellen Landtitel. Stattdessen vergeben vor allem traditionelle Führer Land- und Wassernutzungsrechte, die oft als ungerecht wahrgenommen werden und deren normative Bindewirkung zunehmend erodiert. Infolgedessen kommt es zu illegalen Einzäunungen, was gemeinsam mit einer gleichzeitig rasch wachsenden Bevölkerung zu erheblichen Landkonflikten und raubbauartigen, nicht nachhaltigen Bewirtschaftungssystemen, wie zum Beispiel massiver Überweidung führt.

42 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche besteht aus kommerziellem Farmland, welches fast ausschließlich in den trockenen Gebieten liegt, die unter sinkendem Grundwasserspiegel leiden – als Resultat unregelter Wassernutzung. Dieses Land ist auf gerade einmal 6200 Großfarmen verteilt, die sich zu 79 Prozent (4900 Farmen) in Händen der weißen Minderheit befinden, eine Ungleichverteilung, die auf koloniale und Apartheidsstrukturen zurückgeht.

Insbesondere die beschriebenen Probleme in den kommunalen Gebieten und der unausgewogene Zugang zu kommerziellem Farmland, der diese noch verschärft, charakterisieren die unangepassten zugangsrechtlichen Bedingungen zu Land und Wasser in Namibia. Diese sind eine große Gefahr für die soziale, politische und ökologische Stabilität des Landes. So führte der schleppende Verlauf der redistributiven Landreform in den kommerziellen Gebieten in den vergangenen Jahren zu radikalen Forderungen nach Landumverteilung. Unangepasste Nutzungssysteme für natürliche Ressourcen führen zu deren Übernutzung und sind somit nicht nachhaltig. Die daraus resultierenden Degradationsprozesse haben stark negative Wirkungen auf das wirtschaftliche Potenzial und die Biodiversität ländlicher Räume und stellen damit ein wesentliches Entwicklungshemmnis für Namibia dar.

Lösungsansätze und Aktivitäten der EZ

Um ein ausgewogeneres Management natürlicher Ressourcen zu erreichen, welches unabdingbar ist für Namibia, wurden in jüngerer Vergangenheit und mit Unterstützung der GTZ unter anderem „Communal Land Boards“ und „Water Basin Management Committees“ als Instrumente eines integrierten Land- und

Wassernutzungsansatzes eingeführt. Beide Institutionen haben die Aufgabe, den Zugang zu natürlichen Ressourcen ausgewogen und nachhaltig zu regeln und ihn damit langfristig zu sichern. Beide bauen auf einer breiten Partizipation verschiedener lokaler beziehungsweise regionaler Interessengruppen bei der Entscheidungsfindung sowie damit auf deren Empowerment auf und tragen dadurch zur Stärkung dezentraler Strukturen bei, welche besser in der Lage sind, lokalen Zusammenhängen und Erfordernissen Rechnung zu tragen. Gemeinsam ist ihnen auch der Charakter von Schlichtungsinstanzen für lokale beziehungsweise regionale Konflikte um den Zugang zu natürlichen Ressourcen.

Communal Land Boards (CLB)

Die 2003 im Zuge der Umsetzung des Communal Land Reform Act in 12 von 13 Regionen Namibias eingesetzten Communal Land Boards sind Schlüsselinstitutionen im Veränderungsprozess in den kommunalen Gebieten. Ihre Aufgabe ist es, dort auf regionaler Ebene eine faire und gerechte Zuteilung von Pacht- und Subsistenznutzungsrechten für Land sicherstellen. Dabei übernehmen sie Teile der bisherigen Verantwortlichkeiten traditioneller Führer, kontrollieren diese und stellen damit die Entscheidungsfindung bezüglich des Zugangs zu Land auf eine moderne rechtliche Grundlage, und zwar unter Einbindung bereits existierender traditioneller Rechte. Ferner sind die Land Boards zuständig für die Erstellung und Unterhaltung eines kommunalen Landregisters und die Beratung des Landreformministers zur bestehenden Gesetzgebung.

Die Land Boards setzen sich zusammen aus Vertretern der Regionalverwaltung, der kommunalen Haargebiete, von Farmervereinen, mindestens vier Frauen sowie je einem Vertreter der jeweiligen Ministerien (Landreform, Umwelt, Landwirtschaft etc.).

Basin Management Committees (BMC)

Die BMC's sind im Rahmen einer Neuauflage des namibischen Water Act entstanden, der sich von einem rein sektoralen Ansatz verabschiedete und mehr auf Integration und inklusiven Dialog zwischen verschiedenen Sektoren und Akteuren setzte. Ziel der BMC's ist es, in den Regionen einzelner Wassereinzugsgebiete den Zugang zu Wasser entsprechend den Erfordernissen verschiedener dortiger Nutzer ausgewogen, fair und nachhaltig im Rahmen eines integrierten Wassermanagement-Plans zu regeln. Dies impliziert, die Ressource Wasser im jeweiligen Einzugsgebiet in einer Weise zu schützen, zu erhalten und zu kontrollieren, dass der hydrologische Kreislauf der Region erhalten bleibt. Ferner haben die BMC's die Aufgabe, Daten zu erheben und bereitzustellen, über den Zustand des Einzugsgebiets Bericht zu erstatten, ein System von Wasserwerken zu unterhalten, Wassernutzern, Schulen und Gemeinden Empfehlungen für eine nachhaltigere Wassernutzung zu erteilen sowie Empfehlungen für die Vergabe und den Entzug von Nutzerlizenzen abzugeben.

Die BMC's setzen sich zusammen aus Wasser- und Landnutzerguppen, Regierungsbehörden aus den Bereichen natürliches Ressourcenmanagement sowie aus Vertretern regionaler und lokaler Autoritäten und Nichtregierungsorganisationen.

Die GTZ führt für beide Institutionen umfangreiche Aus- und Fortbildungsmaßnahmen durch, so zum Beispiel im Bereich Mediations- und Konfliktlösungskompetenz.

A3.15 More Crop per Drop – Aktive Wassernutzung: Ausgewählte Materialien für die Planung und den Betrieb von nachhaltigen Bewässerungseinrichtungen

Reiner Götz

Wasser Umwelt Stadt (WUS), Fachplanung für Bewässerungssysteme

easyMOIST – Bodenfeuchtemesseinrichtung

Das easyMOIST-Bewässerungs-Überwachungssystem wurde als zukunftsweisende Messeinrichtung entwickelt, die ohne die bei Tensiometern üblichen Probleme auch in trockenen Böden funktioniert.

easyMOIST ist kein Tensiometer – er ist einfach zu installieren und einfach zu bedienen.

Die easyMOIST-Messeinheit besteht aus einer porösen Keramikzelle, die über einen dünnen Schlauch mit einer Prüfhülse verbunden ist. Das Funktionsprinzip beruht auf dem „Verstopfen“ der Keramikporen, wenn die Bodenfeuchtigkeit einen Wert über dem kritischen Trockenpunkt erreicht. Wenn die Bodenfeuchtigkeit unter diesen kritischen Wert sinkt, kann Luft durch die Poren der Keramikzelle gelangen. Der kritische Trockenpunkt ist durch die Porengröße definiert. Für die unterschiedlichen Bodenarten und Kulturen stehen verschiedene Typen zur Verfügung (100, 250 und 400 hPa).

Für die Messung werden mehrere Keramikzellen an Referenzpunkten in der Wurzelzone und im Untergrund platziert. Die Prüfhülse wird regelmäßig kopfüber in ein mit Wasser gefülltes durchsichtiges Gefäß getaucht. Steigt Wasser in der Prüfhülse auf den Wasserstand des Gefäßes, bedeutet dies, dass die Saugspannung größer als der kritische Trockenpunkt ist. In diesem Fall benötigt die Kultur eine Wassergabe. Wenn die Kapillarität unterbrochen ist bedeutet dies, dass die Saugspannung des Bodens geringer als der kritische Trockenpunkt ist und noch keine Bewässerung notwendig ist.

Neben der einfachen Anwendung ist easyMOIST sehr billig. Für Standardmessungen genügen durchschnittlich 6-8 Messeinheiten je Hektar. easyMOIST ist eines der am besten geeigneten Messsysteme, um Wasser zu sparen und um die Effizienz der Bewässerungsgaben zu erhöhen ohne dass der Anwender spezielle Kenntnisse benötigt.

Niederdruck-Systeme für Überkopfbewässerung

Tropfbewässerungssysteme benötigen eine anspruchsvolle Bewässerungsplanung und einen hohen Aufwand für den Unterhalt der Anlagen. Eine sehr gute Filterung des Bewässerungswassers ist Voraussetzung für eine zuverlässige Funktion der Tropfbewässerungssysteme. Einer der Hauptvorteile der Tropfbewässerung ist der niedrige Betriebsdruck der Anlagen. Aber es gibt auch bei der Überkopfbewässerung Niederdruck-Systeme.

Mit der einzigartigen ausmittigen Rotation liefert der Wobbler-Regner eine extrem gleichmäßige Wasser-Verteilung bei niederem Druck und bei geringen Verdunstungsverlusten. Der Betriebsdruck der Wobbler liegt bei 0,69-1,73 bar (10-25 psi), wodurch auch Bewässerungsanlagen ohne Pumpen unter Ausnutzung des natürlichen Gefälles betrieben werden können. Aufgrund der gleichzeitigen Beaufschlagung einer größeren Fläche wird bei der Wobbler-Technologie im Vergleich zu Schwinghebelregnern der negative Einfluss der Bewässerung auf die Bodenstruktur zur Erhaltung der Wasseraufnahmekapazität minimiert. Die Wobbler-Regner sind mit großen Düsen von 2,38 bis 5,56 mm (3/32"-7/32") ausgestattet, um ein Verstopfen zu verhindern und um eine zuverlässige Funktion sicherzustellen. Die Wobbler-Regnerköpfe besitzen für eine lange Lebensdauer nur ein einziges bewegliches Teil ohne mechanische Beanspruchung.

IrriMaker – Software für Bewässerungsplanung und Erdbewegung

Für die Bewässerungsplanung im Agrarbereich kann das Softwareprogramm komplexe Hauptleitungsnetze berechnen, die sogar verschiedene Pumpen, verschiedene Zuleitungen mit Schwerkraftgefälle oder Ringleitungen mit Netzverbindungen beinhalten können. Ein Vorteil der Software ist, dass das IrriMaker-System nicht auf die Auslegung einer Bewässerungsanlage mit Regnern beschränkt ist. Mit der Software können auch alle Arten von Mikro- und Tropfbewässerungssystemen auf einfachste Weise geplant werden. Innerhalb eines Projektes gibt es keinerlei Einschränkungen, Regner- und Tropfbewässerungssysteme miteinander zu kombinieren. Mit optionalen Modulen können Erdbewegungen wie Dämme, Kanäle und Terrassierungen auf einfache Weise geplant werden. Diese Funktionen sind Bestandteil der 21 Module der Software. Das herausragende Feature der Software ist mit Sicherheit die Integration und Flexibilität zwischen Vermessung, CAD und Bewässerungsplanung in einer Einheit.

IrriMaker beinhaltet Tools und Funktionen, um den Planer in seinen Entscheidungen zu unterstützen. Obwohl Grenzwerte und Sicherheiten im Programm integriert sind, verlangt das System einen Fachplaner, der die Warnungen, die hydraulischen Werte und die Konsequenzen bestimmter Entscheidungen versteht. Schulungen für das Programm sind auf Nachfrage möglich.

A4 Feedback der Teilnehmer

Zur besseren Auswertung der Fachtagung wurde allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, ein Feedback einzureichen. Dieses befand sich als Papierbogen in den ausgeteilten Tagungsmappen und wurde anonym ausgefüllt. Die Rücklaufquote lag bei 15 Prozent. Die im Folgenden aufgeführten Aussagen sind Meinungen der Teilnehmenden. Sie spiegeln nicht die Meinung der Redaktion wider.

Das war positiv

Allgemein gab es von Seiten der Teilnehmer ein gutes Feedback zur Organisation und inhaltlichen Gestaltung der Fachtagung. Als besonders wichtig wurden folgende Punkte eingestuft:

- Es gab viel Raum für bilaterale Gespräche in den Pausen und am Abend. Dort konnten alte Kollegen getroffen beziehungsweise neue Kollegen kennengelernt werden. Hiermit verbunden wurde die Möglichkeit des Networking aufgrund der „multi-disziplinären“ Zusammensetzung gelobt, da neue Kontakte geknüpft werden konnten und ein Erfahrungsaustausch stattfand, und zwar sowohl zwischen Experten und „Neulingen“ auf dem Gebiet als auch zwischen Institutionen, Ländern, der GTZ-Zentrale und den einzelnen Projekten. Im Zusammenhang damit wurde die Teilnahme anderer Durchführungsorganisationen sehr begrüßt.
- Die internationalen Beiträge von IWMI und der FAO sowie die themenübergreifenden Vorträge zu Aquakultur oder Klimawandel fanden positive Erwähnung.
- Die methodische Vielfalt und Durchmischung wurde ebenfalls gelobt. Insbesondere die vielen fachlichen Inputreferate verschiedener Organisationen und die Beispiele aus der Praxis, welche als Kurzreferat in den Arbeitsgruppen oder auf dem Themenmarkt vorgestellt wurden. Die meisten fanden die Idee der Arbeitsgruppen sehr gelungen, da in der Gruppenarbeit die Themen besser vertieft werden konnten. Zusätzlich gefiel die Idee der Polaroidbilder, welche ganz zu Beginn der Veranstaltung von jedem Teilnehmer aufgenommen wurden und zusammen mit einem kleinen Fragebogen den einzelnen Teilnehmer kurz vorstellte. Diese Bilder hingen später im Foyer aus und erleichterten das gegenseitige Kennenlernen.
- Die Breite der Disziplinen, der fachlichen Inhalte sowie das Spektrum von Fachexpertise ergab einen guten Einblick in die Thematik sowohl für Personen, die wenig mit dem Themenfeld zu tun haben als auch eine Art „State of the Art“ oder Überblick über die aktuelle Diskussion zum Thema für Experten im Gebiet „Wasser in der Landwirtschaft“. Durch die abwechslungsreichen Präsentationen wurden viele Themen angeschnitten und dann später in der Gruppenarbeit vertieft.
- Gelobt wurde auch der Versuch, das Themenfeld „Wasser in der Landwirtschaft“ neu aufzustellen, es wieder mehr im Vordergrund der entwicklungspolitischen Debatte zu platzieren und auch die Lobbyarbeit gegenüber dem BMZ zu initiieren, welche die Wichtigkeit des Themas untermauern soll. Die breite Diskussion und der Erfahrungsaustausch gingen bei vielen auch über die eigene Handlungsebene hinaus. Letztlich können die Ergebnisse auch als Argumentationshilfe für eine Strategieentwicklung dienen. Aus der Fülle der gegebenen Informationen wurden Überschneidungen sichtbar und es konnten Schnittstellen in der Arbeit der einzelnen Institutionen und Bereiche identifiziert werden.

Das wurde kritisch gesehen

Neben den positiven Äußerungen zur Fachtagung gab es auch kritische Stimmen. Die Wichtigsten, neben den unvermeidbaren persönlichen Kritikpunkten, waren:

- Zum Thema Zeitmanagement gab es die fast einstimmige Meinung, dass beide Tage, aber vor allem der erste Tag, zu voll waren und die Inhalte der letzten Vorträge gar nicht mehr aufgenommen werden konnten. Auch die Zeiteinhaltung klappte am ersten Tag nicht besonders

gut, sodass schon zu Beginn ein Verzug zu verzeichnen war und damit alle weiteren Vorträge und Pausen sich nach hinten verschoben oder zu kurz kamen. Ebenso am zweiten Tag, wo die arbeitsgruppenübergreifenden Vorträge zu viel Zeit beanspruchten, was dann die Arbeit in Kleingruppen negativ beeinflusste. Hier ist in Zukunft mehr Disziplin nötig.

- Ein weiterer Kritikpunkt betraf die Ausgestaltung der Fachtagung. Es wurden zu viele Vorträge nacheinander gehalten, zu viel frontal geboten, was dazu führte, dass viele Teilnehmer nach einer Weile inhaltlich nichts mehr aufnehmen konnten. Auch die weiteren Angebote nach dem Abendessen zählten dazu. So wäre es hier besser, eher einen offenen Abend zu machen, im allgemeinen Verlauf weniger Vorträge anzubieten und dafür mehr Raum für Diskussionen zu lassen, sowohl nach den einzelnen Beiträgen als auch zwischen den Vorträgen. Weiterhin erwähnt ein Teilnehmer die schlechte Organisation innerhalb der Arbeitsgruppen.
- Inhaltlich kam Kritik insofern, als dass in den Arbeitsgruppen oft zu schnell mit entwicklungspolitischen Schlagworten gehandelt wurde, vielfach nur Worthülsen als konkrete Handlungsanweisungen aufgezählt wurden sowie des Öfteren ein „re-inventing the wheel“ beobachtet werden konnte. Außerdem wurde nach der Meinung von Ingenieuren und Hydrologen gefragt, welche auch an nachhaltigen Lösungen mitzuarbeiten hätten. Hier stellte sich die Frage, ob die Fachlichkeit beispielsweise der GTZ nicht zu sehr auf Beratung ausgerichtet sei?
- Weiterhin wurden die teilweise zu langatmigen oder redundanten Beiträge der einzelnen Durchführungsorganisationen kritisiert, hierbei zusätzlich noch bemängelt, dass das BMZ leider nicht vertreten war.
- Kritik gab es auch an der hohen Teilnehmerzahl sowie zu dem Fakt, dass einige Inputreferate innerhalb der Arbeitsgruppen teilweise von den gleichen Personen gehalten wurden, die schon im Plenum gesprochen hatten.
- Letztlich sei das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ sehr wichtig, aber auch sehr speziell, das heißt, ein nicht ganz so spezielles Thema wäre nach Meinung einzelner vielleicht für eine Fachtagung einer PuE-Abteilung besser gewesen. Andererseits würde man so eher auch über den fachlichen Tellerrand hinausschauen.

Was beim nächsten Mal zu beachten ist

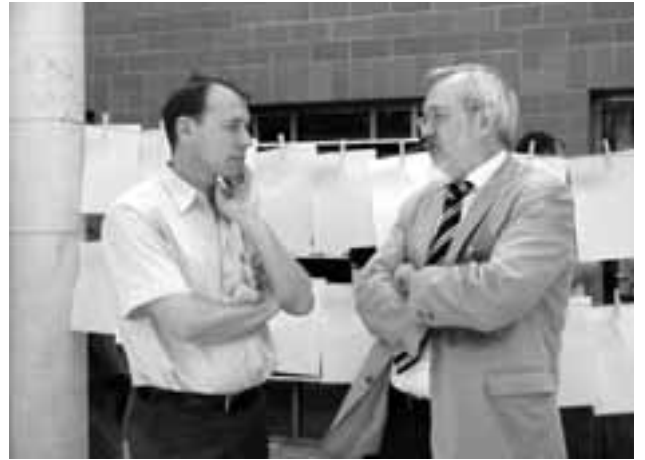
Als drittes wurde nach Änderungsvorschlägen für zukünftige Fachtagungen gefragt. Hierbei soll aus Fehlern gelernt oder neue Ideen, die während der Fachtagung entstanden, in Zukunft umgesetzt werden. Diese wären:

- Die meisten Vorschläge befassten sich mit der organisatorischen Ausgestaltung der Fachtagung. Hier könnte die Zeitspanne auf drei Tage verlängert werden oder die Inputvorträge eher auf zwei Tage verteilt werden. Auch wäre es gut, wenn die Beiträge kürzer und mehr Diskussionsmöglichkeiten vor allem auch zwischen Auslands- und Inlandsmitarbeitern gegeben wären. Es könnten auch mehr parallele Präsentationen stattfinden, damit mehr Zeit für jeden einzelnen Beitrag bleibt. Ebenso wurde erwähnt, dass eine Podiumsdiskussion mit beispielsweise allen Vertretern der Durchführungsorganisationen schön gewesen wäre. Auch wäre eine Teilung in vormittags Fachvorträge und nachmittags Themenmarkt plus Arbeitsgruppen wünschenswert. Der Themenmarkt kam sehr gut an, sodass gewünscht wurde, ihn auch am zweiten Tag fortzuführen.
- Inhaltlich wurden mehr Beiträge der Auslandsmitarbeiter gefordert. Auch wurde vorgeschlagen, ein Fallbeispiel, zum Beispiel ein Projekt im Watershed Management in einem ausgewählten Land näher zu betrachten und dann alle beteiligten EZ/FZ-Organisationen darüber diskutieren zu lassen. Spezielle Sichtweisen, Ansätze und Besonderheiten könnten so besser dargestellt werden. Voraussetzung ist aber, dass sich so ein gemeinsam von KfW, DED, GTZ und Inwent durchgeführtes Projekt finden lässt.
- Ebenso fanden die Beiträge von BMELV und BMZ Anerkennung. Hier wird auch in Zukunft eine stärkere Lobbyarbeit gewünscht und gutgeheißen.

- Die Gruppenarbeit an sich wurde sehr gelobt. Hierbei wäre es wünschenswert, noch mehr Arbeitsgruppen zu anbieten, da meist fruchtbarere Diskussionen in kleineren Gruppen entstehen. Auch sollten die Thesen aus den einzelnen Vorträgen in den Gruppenarbeiten aufgegriffen werden sowie konkrete Themen für diese vorgegeben sein.
- Allgemein wäre es hilfreich, frühzeitig Publikationen und Präsentationen von den Referenten einzufordern, um sie als Hintergrundlektüre den Teilnehmern anbieten zu können.
- Bezüglich des Moderators wurde angemerkt, dass dieser viel stärker auf die zeitliche Einhaltung der Redezeiten achten sowie energischer in die Gestaltung der Veranstaltung eingreifen sollte.

Insgesamt hat die Fachtagung viel Spaß gemacht und einer weiteren Zusammenarbeit mit anderen Organisationen sowie innerhalb der Abteilungen stehen die allermeisten positiv gegenüber. Das Thema „Wasser in der Landwirtschaft“ wurde erneut angestoßen und es konnten Schnittstellen und Gemeinsamkeiten mit anderen Institutionen gefunden werden, was die zukünftige Arbeit positiv beeinflussen kann.

Impressionen von der Fachtagung



A5 Teilnehmerliste

Nr.	Anrede	Name	Vorname	Organisation	E-Mail	Land
1	Herr	Albert	Helmut	GTZ entsendet an Weltbank	Helmut.albert@gtz.de	USA
2	Herr	Annen	Chris	GTZ Äthiopien	chris_annen@hotmail.com	Äthiopien
3	Frau	Backhouse	Maria	GTZ	maria.backhouse@gtz.de	DE
4	Frau	Bahm	Andrea	GTZ Äthiopien	andrea.bahm@gtz.de	Äthiopien
5	Frau	Bartel	Sabrina	GTZ	sabrina.bartel@gtz.de	DE
6	Herr	Bauer	Eberhard	comit	Eberbauer@aol.com	DE
7	Herr	Becker	Daniel	GTZ	sebastian.duerselen@gtz.de	DE
8	Herr	Bickel	Matthias	GTZ	matthias.bickel@gtz.de	DE
9	Herr	Böttcher	Detlev	GTZ	Detlev.Boettcher@gtz.de	DE
10	Herr	Braun	Mathias	GTZ Timor Leste	Paul- mathias.braun@gtz.de	Timor Leste
11	Herr	Breuer	Thomas	GTZ	Thomas.Breuer@gtz.de	DE
12	Herr	Deiningner	Klaus	The World Bank	Kdeiningner@worldbank.org	USA
13	Herr	Diehl	Lothar	GTZ Ghana	Lothar.diehl@gtz.de	Ghana
14	Herr	Dreyer	Michael	GTZ Bolivien	michael.dreyer@gtz.de	Bolivien
15	Herr	Dürselen	Sebastian	GTZ	sebastian.duerselen@gtz.de	DE
16	Herr	Eberhard	Adelbert	DED	Adelbert.eberhardt@ded.de	DE
17	Herr	Engel	Albert	GTZ	albert.engel@gtz.de	DE
18	Herr	Faurès	Jean-Marc	FAO	jeanmarc.faires@fao.org	Italien
19	Herr	Fechter	Jürgen	KfW	Juergen.fechter@kfw.de	DE
20	Herr	Ficarelli	Pier Paolo	GTZ	pier-paolo.ficarelli@gtz.de	DE

21	Frau	Fleddermann	Angelika	GTZ	Angelika.Fleddermann@gtz.de	DE
22	Herr	Fleischer	Gerd	GTZ	gerd.fleischer@gtz.de	DE
23	Herr	Gerecke	Daniel	GTZ	daniel.gerecke@gtz.de	DE
24	Herr	Geilen	Dirk	Vielhaber & Geilen Partnerschaft	dg@vielhaber-geilen.de	DE
25	Frau	Glätzer	Maria	GTZ	maria.glaetzer@gtz.de	DE
26	Herr	Götz	Reiner	WasserUmweltStadt Architektur (WUS)	reiner.goetz@wus-architektur.de	DE
27	Frau	Günther	Doris	GTZ	Doris.guenther@gtz.de	DE
28	Frau	Haaser	Michaela	GTZ	michaela.haaser@gtz.de	DE
29	Frau	Haese de Pinares	Marion	GTZ	marion.haese@gtz.de	DE
30	Frau	Haeusler	Charlotte	GTZ	Charlotte.Haeusler@gtz.de	DE
31	Herr	Hänel	Mirko	TTZ Bremerhaven	mhaenel@ttz-bremerhaven.de	DE
32	Herr	Hartmanshenn	Thomas	GTZ	thomas.hartmanshenn@gtz.de	DE
33	Herr	Heindricks	Thomas	GTZ	thomas.heindricks@gtz.de	DE
34	Herr	Heinzmann	Franz	GTZ Aserbaid-schan	franz.heinzmann@gtz.de	Aserbaid-schan
35	Herr	Henckes	Christian	GTZ	Christian.Henckes@gtz.de	DE
36	Frau	Herberg	Lea	GTZ	lea.herberg@gtz.de	DE
37	Herr	Hetzel	Friedrich	BGR	friedrich.hetzel@bgr.de	DE
38	Frau	Heuel-Rolf	Brigitte	GTZ	Brigitte.Heuel-Rolf@gtz.de	DE
39	Herr	Hofer	Joachim	GTZ	Joachim.Hofer@gtz.de	DE
40	Herr	Homoth	Ole	GTZ	ole.homoth@gtz.de	DE

41	Frau	Hupfer	Mandy	BMZ	mandy.hupfer@bmz.bund.de	DE
42	Herr	Huppert	Walter	freier Gutachter	walter.huppert@freenet.de	DE
43	Herr	Kirk	Michael	Universität Marburg, Institut für Genossenschaftswesen	Kirk@wiwi.uni-marburg.de	DE
44	Herr	Klöckner	Armin	GTZ	armin.kloeckner@gtz.de	DE
45	Herr	Kocks	Peter	GTZ	peter.kocks@gtz.de	DE
46	Frau	Köppen	Vera	GTZ	Vera.koeppen@gtz.de	DE
47	Herr	Krebühl	Jochen	GTZ	jochen.krebuehl@gtz.de	DE
48	Herr	Kreutzer	Elmar	GTZ	Elmar.Kreutzer@gtz.de	DE
49	Herr	Kruse	Thorben	GTZ	thorben.kruse@gtz.de	DE
50	Herr	Kuck	Andreas	GTZ	andreas.kuck@gtz.de	DE
51	Frau	Kuhlmann	Andrea	GTZ Bolivien	andrea.kuhlmann@gtz.de	Bolivien
52	Frau	Künkel	Nana	GTZ	nana.kuenkel@gtz.de	DE
53	Herr	Lübbe	Eiko	BMELV	524@bmelv.bund.de	DE
54	Frau	Marggraff	Gisa	GTZ	gisa.marggraff@gtz.de	DE
55	Herr	Michel	Thomas	GTZ	thomas.michel@gtz.de	DE
56	Herr	Molden	David	International Water Management Institute (IWMI)	d.molden@cgiar.org	Sri Lanka
57	Frau	Neubert	Susanne	DIE	susanne.neubert@die-gdi.de	DE
58	Herr	Neumann	Martin	GTZ Namibia	martin.neumann@gtz.de	Namibia
59	Herr	Nolting	Marc	GTZ	marc.nolting@gtz.de	DE
60	Frau	Nyman	Kirsten	GTZ	kirsten.nyman@gtz.de	DE

61	Herr	Orth-Bernath	Martin	GTZ Kambod- scha	martin.orth@gtz.de	Kambod- scha
62	Herr	Pannhausen	Christoph	GTZ	christoph.pannhausen@gtz.de	DE
63	Herr	Petermann	Thomas	InWent	thomas.petermann@inwent.org	DE
64	Herr	Pfaehler-Lörcher	Moritz	GTZ	moritz.pfaehler-loercher@gtz.de	DE
65	Frau	Pickardt	Tanja	GTZ Namibia	tanja.pickardt@gtz.de	Namibia
66	Herr	Pieterse	Jozias	KfW	jozias.pieterse@kfw.de	DE
67	Herr	Prein	Mark	freier Gutachter	m.prein@gmail.com	DE
68	Frau	Pres	Alexandra	InWent	alexandra.pres@inwent.org	DE
69	Frau	Raßbach	Meike	BMELV	meike.rassbach@bmelv.bund.de	DE
70	Herr	Regner	Hans Jochen	GTZ Jordanien	jochen.regner@gtz.de	Jordanien
71	Frau	Rietsch	Britta- Josephine	GTZ	josephine.rietsch@gtz.de	DE
72	Frau	Römer	Martina	GTZ	martina.roemer@gtz.de	DE
73	Herr	Rüd	Sören	GTZ	soeren.rued@gtz.de	DE
74	Frau	Schäfer	Caroline	GTZ	caroline.schaefer@gtz.de	DE
75	Herr	Schnuhr	André	GTZ	andre.schnuhr@gtz.de	DE
76	Frau	Schöll	Kerstin	GTZ	Kerstin.schoell@gtz.de	DE
77	Herr	Schöning	Alexander	GTZ	alexander.schoening@gtz.de	DE
78	Herr	Schüring	Martin	TTZ Bremerha- ven	mschuering@ttz-bremerhaven.de	DE
79	Herr	Schütz	Paul- Theodor	GTZ	paul.schuetz@gtz.de	DE
80	Frau	Sievers	Julia	GTZ	julia.sievers@gtz.de	DE

81	Frau	Silvestre Garcia	Kerstin	GTZ	kerstin.garcia@gtz.de	DE
82	Herr	Steiner	Kurt	Consultant	landconsult@kurtsteiner.de	DE
83	Herr	Thamm	Hans-Peter	Zentrum der Fernerkundung der Landoberfläche Universität Bonn	hp.thamm@gmail.com	DE
84	Frau	Trux	Anneke	GTZ	anneke.trux@gtz.de	DE
85	Frau	Umali-Deininger	Dina	The World Bank		USA
86	Herr	Vallentin	Artur	GTZ	artur.vallentin@gtz.de	DE
87	Frau	van den Akker	Elisabeth	GTZ	elisabeth.akker-van@gtz.de	DE
88	Herr	van Eckert	Manfred	GTZ	manfred.eckert-van@gtz.de	DE
89	Herr	Virchow	Detlev	InWent	Detlef.Virchow@inwent.org	DE
90	Frau	von Behaim	Dorith	GTZ	Dorith.von-Behaim@gtz.de	DE
91	Frau	von Davidson	Ditlind	KfW	Ditlind.Davidson@kfw.de	DE
92	Frau	von Morstein	Carola	GTZ	carola.morstein-von@gtz.de	DE
93	Frau	von Münch	Elisabeth	GTZ	elisabeth.muench@gtz.de	DE
94	Herr	Weber	Paul G.	GTZ Ägypten	Paul.Weber@gtz.de	Egypt
95	Herr	Weber	Christoph	GTZ Republik Moldau	Christoph.Weber@gtz.de	Republic Moldau
96	Herr	Weitzel	Andreas	KfW	Andreas.weitzel@kfw.de	DE
97	Frau	Wiesenhütter	Juliane	DED	<u>juliane.wiesenhuetter@ded.de</u>	Benin
98	Herr	Zarges	Winfried	GTZ	winfried.zarges@gtz.de	DE

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@gtz.de
I www.gtz.de

