

Abschlussbericht

– BMBF CLIENT China Verbundprojekt WAYS –

Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das
Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan –
Teilprojekt E: Wasser- und Nährstoffmanagementkonzept
unter Beurteilung des Landschaftswasserhaushalts

Sustainable technologies and services for the water and resources management
at the upper Yangtze River in Sichuan –
Subproject E: Water and nutrient management concept under consideration
of the landscape water budget

Akronym: **WAYS-M3**
Vorhaben-Nr.: 02WCL1248E

Teil III Kurzgefasster Erfolgskontrollbericht

Berichtszeitraum 01.01.2013 bis 31.12.2014

Zuwendungsempfänger:

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg



Leibniz-Zentrum für
Agrarlandschaftsforschung
(ZALF) e.V.



Inhaltsverzeichnis

3	Kurzgefasster Erfolgskontrollbericht.....	50
3.1	Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen	50
3.2	Ergebnisse und Erfahrungen	50
3.3	Fortschreibung des Verwertungsplans.....	52
3.3.1	Lizenzen und Verwertungsmöglichkeiten.....	52
3.3.2	Wirtschaftliche Erfolgsaussichten.....	52
3.3.3	Wissenschaftliche Erfolgsaussichten	52
3.3.4	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit.....	52
3.4	Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.....	53
3.5	Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer	53
3.6	Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung	54

Projektbearbeiter

Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Müncheberg
Institut für Landschaftswasserhaushalt:

Dipl.-Ing. Volker Ehlert
Dr. Ralf Dannowski

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 02WCL1248E gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

3 Kurzgefasster Erfolgskontrollbericht

3.1 Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen

Eingebettet waren die Arbeiten als Teilprojekt E in den BMBF-Projektverbund „CLIENT China Verbundprojekt WAYS: Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Ressourcenmanagement am oberen Yangtze in Sichuan“. Neben Aspekten der Ressourcenschonung bei gleichzeitiger Energieminimierung im Abwasserbereich und einer energetischen Nutzung organischer Abfälle und Reststoffe in ländlichen Räumen lag ein Schwerpunkt auf der Untersuchung der Voraussetzungen für eine Wiederverwendung gereinigter kommunaler Abwässer für die landwirtschaftliche Bewässerung. Darauf gerichtet und in Übereinstimmung mit den Förderzielen verfolgte das Teilprojekt WAYS-M3 „Wasser- und Nährstoffmanagementkonzept unter Beurteilung des Landschaftswasserhaushalts“ die folgenden Arbeitsziele:

- Satelliten- und GIS-gestützte Analysen der hydrologischen Verhältnisse für einen Gebietsausschnitt im Xi-Teileinzugsgebiet des Min-Flusses
- Ermittlung des Bewässerungsbedarfs für landwirtschaftliche Hauptkulturen der Agrarregion um die Provinzhauptstadt Chengdu
- Bewertung der Gesamtsituation bezüglich des Beitrags von Kläranlagenabläufen zur bewässerten Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet Chongzhou
- Entwicklung eines Konzepts zur Verwendung gereinigter kommunaler Abwässer (Klarwasser) auf landwirtschaftlichen Flächen im periurbanen Raum

Im Ergebnis der quantitativen Analysen und methodischen Entwicklung war die Bereitstellung von hydrologischen und pflanzenbaulichen Grundlagen und eines Konzepts für den Einsatz von Klarwasser zur Bewässerung im untersuchten Gebiet vorgesehen, die eine Übertragung auf andere Regionen im Südwesten der VR China zulassen.

3.2 Ergebnisse und Erfahrungen

Das bearbeitete Teilprojekt WAYS-M3 erschloss wesentliche methodische Entwicklungen und erbrachte neue Erkenntnisse zur Quantifizierung und Bewertung des Wasserhaushalts und der Bewässerungsbedürftigkeit landwirtschaftlicher Kulturen des im Projektverbund gemeinsam gewählten Untersuchungsgebietes Chongzhou in der chinesischen Provinz Sichuan. Im Hintergrund stand dabei stets der Gedanke, gereinigte kommunale Abwässer zur Deckung des Zusatzwasserbedarfs einzusetzen. Technisch-wasserwirtschaftliche, rechtliche und Akzeptanzfragen wurden ausgeklammert; grundsätzlich wäre Klarwasser aber im non-food-Sektor der landwirtschaftlichen Produktion auf den betrachteten grundwasserfernen Standorten auch in China einsetzbar.

Während der zweijährigen Projektbearbeitung wurden damit die ersten drei der zuvor genannten Arbeitsziele verwirklicht. Hervorzuheben sind die detailliert vorgenommene und nachnutzbar vorliegende Applikation GIS-gestützter Methoden der Auswertung von Reliefdaten (SRTM90, Quelle: CGIAR-CSI) zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes und Satellitenszenen (LDCM Landsat 8/OLI, Quelle: NASA & USGS) im Hinblick auf eine hochaufgelöste Beschreibung der Landnutzungsverteilung sowie die darauf aufsetzende, dem international angewendeten FAO-Standard folgende Ermittlung des Bewässerungswasserbedarfs für die Agrarflächen des Untersuchungsgebietes Chongzhou.

Besondere Herausforderungen ergaben sich unter anderem aus der eingeschränkten Verfügbarkeit von Satellitenszenen für das meist wolkenbedeckte Gebiet, der An-

baupraxis mit zwei Ernten pro Jahr in äußerst kleinskalig gegliederter Landbewirtschaftung, relativ blockartigen Fruchtfolgeinformationen oder nur exemplarisch vorliegenden Daten zu den Klärwerksabläufen. Hier war die findige Nutzung sekundärer, international verfügbarer Datenquellen, oft auch basierend auf langjährigen Erfahrungen aus der Entwicklungszusammenarbeit, ein Schlüssel zum Erfolg. Eine Möglichkeit zur Validierung der ermittelten Landnutzungsklassifikation für die Sommerperiode bot sich beispielsweise anhand einer in Google Earth abrufbaren Satelliten- bzw. Luftbildaufnahme vom 25. Juli 2013, nur wenige Wochen zeitversetzt zur nahezu einzig auswertbaren Landsat 8-Szene vom 17. August 2013. Positiv wirkte sich das Vorhandensein eines umfangreichen meteorologischen Datenbestandes für die Periode 1980-2010 an der Station Chongzhou aus. Unbürokratisch zur Verfügung gestellt durch den chinesischen Projektpartner Sichuan Agricultural University (SAU), Ya'an, bildete er die Grundlage für eine detaillierte Analyse zum Langzeitverhalten von Niederschlag und potenzieller Verdunstung (FAO-Grasreferenzverdunstung) und damit den hydroklimatischen Einstieg in die quantitative Betrachtung des Gebietswasserhaushalts.

Die erforderlichen Arbeiten zu einer validen Beschreibung des Gebietswasserhaushaltes, der Landnutzungsverteilung(en) und, daraus abgeleitet, des Bewässerungswasserbedarfs banden einen unerwartet hohen Anteil der Bearbeitungskapazität in WAYS-M3. Deshalb mussten die explizit auf gereinigtes Abwasser gerichteten Untersuchungen entfallen. Das betrifft sowohl Analysen zur Abwasserwirtschaft im Gebiet Chongzhou als auch die Entwicklung eines Konzepts zur Klarwassernutzung für Bewässerungszwecke. Eine Abschätzung zum potenziellen Beitrag gereinigter kommunaler Abwässer zur Bedarfsdeckung an Zusatzwasser für die Bewässerung wurde jedoch vorgenommen.

Die Projektarbeit erfolgte unter der Leitung und Koordination des Forschungsinstituts für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e. V. (FiW) im Zusammenwirken mit dem Chinesisch-Deutschen Forschungszentrum für Wasserwirtschaft in Chengdu (SIGEWA). Sie war von Kollegialität, gegenseitigem Respekt und Offenheit geprägt. An den regelmäßig etwa im halbjährlichen Wechsel in Chengdu und Aachen stattfindenden Verbundtreffen nahmen die Bearbeiter von WAYS-M3 aktiv teil. Die Reisen nach China wurden stets auch zu vertiefenden Gesprächen, Diskussionsrunden und Gebietsbereisungen mit den chinesischen Partnern, besonders von der SAU in Ya'an, genutzt. Auch dort herrschte immer ein ausgezeichnetes Arbeitsklima; E-Mail-Kontakte sicherten den kontinuierlichen Informationsfluss. Eine direkte Zusammenarbeit gab es im WAYS-Handlungsfeld (4) Regionales Ressourcenmanagement, das mehrere Management- und Dienstleistungsprojekte bündelt. Engere Partner waren auf deutscher Seite vor allem FiW und ISA (Institut für Siedlungswasserwirtschaft) aus Aachen und der Wupperverband, auf chinesischer Seite die Sichuan Agricultural University (SAU) in Ya'an mit den Professoren Dr. Cheng (Präsident), Dr. Niu und Dr. Ni sowie die Sichuan University (SCU) in Chengdu (Dr. Di). Die China-Reisen wurden von Dr. Yao Gang (ISA) umfassend organisatorisch begleitet. Fachlich beratend und unterstützend wirkte besonders im zweiten Bearbeitungsjahr Prof. Dr. V. H. Paul von der FH Südwestfalen, FB Agrarwirtschaft Soest. Aus zeitgleich unter ZALF-Beteiligung laufenden Arbeiten im BMBF-Forschungsverbund ELaN (Entwicklung eines integrierten Landmanagements durch nachhaltige Wasser- und Stoffnutzung in Nordostdeutschland, www.elan-bb.de) waren Impulse und nützliche Erkenntnisse auch für WAYS-M3 zu beziehen.

Frühzeitig entwickelte Vorstellungen und Aktivitäten zur finanzierten Weiterarbeit im Projektverbund WAYS ab 2015 ließen sich nicht verwirklichen. Für Aufgaben im Ergebnistransfer (Schulungen) während der Laufzeit des WAYS-Verbundes sind die Bearbeiter von WAYS-M3 auf Werkvertragsbasis bis auf weiteres offen.

3.3 Fortschreibung des Verwertungsplans

3.3.1 Lizenzen und Verwertungsmöglichkeiten

Im Zusammenhang mit dem Vorhaben WAYS-M3 bestehen aus ZALF-Sicht keine Schutzrechte. Möglichkeiten für die Begründung von Schutzrechten über das im Zusammenhang mit wissenschaftlichen Arbeiten und Ergebnissen allgemein gebotene Maß hinaus werden nicht gesehen. Die genutzten digitalen Produkte sowie Informationen aus Methoden- und Datenbanken sind (teilweise Open-source-Konventionen entsprechend) lizenzfrei verfügbar bzw. wurden Online-Publikationen entlehnt. Ihre Verwendung, Auswertung und Weiterverarbeitung erfolgten überwiegend mit freier Software (CROPWAT, QGIS, LibreOffice). Die Arbeitsergebnisse von WAYS-M3 stehen damit bei Einhaltung der üblichen Regeln der Öffentlichkeit für Anwendung oder Weiterentwicklung, auch für eine Einbindung in nachfolgende Arbeiten, zur Verfügung.

3.3.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Es war nicht Ziel des Projektes, vertriebsfähige Ergebnisse vorweisen zu können. Eventuellen kostenpflichtigen Transferangeboten, die künftig aus dem WAYS-Verbund heraus entwickelt werden, stehen die Projektbearbeiter wie auch die Arbeitsergebnisse von WAYS-M3 auf neu zu schließender vertraglicher Grundlage zur Verfügung.

3.3.3 Wissenschaftliche Erfolgsaussichten

Für die deutsch-chinesische Zusammenarbeit im WAYS-Verbund wurden mit dem Vorhaben Fortschritte bei der Verfügbarkeit satellitengestützter Informationen, internationaler Standards der Bewässerungsplanung und anwendungsbereiter, GIS-gestützter Auswertungsalgorithmen erzielt. Die im Vorhaben WAYS-M3 geschaffene hydrometeorologisch-bodenkundliche Methoden- und Datenbasis wie auch die für das Untersuchungsgebiet Chongzhou vorliegende Analyse zum Bewässerungsbedarf sind geeignet für die Fortführung der Arbeiten an den beteiligten chinesischen Hochschulen sowohl in Form eigener Forschungsprojekte als auch in der Lehre. Mittelfristig ist über weitere deutsch-chinesische Verbundvorhaben nachzudenken.

Eine Propagierung der Projektergebnisse in Form von Trainingskursen für Wissenschaftler oder auch Behördenvertreter ist denkbar (vgl. 3.5).

3.3.4 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Potenzielle Anwender der Ergebnisse aus WAYS-M3 sind vordergründig Vertreter derjenigen Behörden der Provinz Sichuan, die für Maßnahmenplanungen im Sinne einer nachhaltigen und integrierten Wasser- und Landbewirtschaftung verantwortlich sind. Kontakte bestehen in Vermittlung durch die führenden Wissenschaftler der SAU bereits zur Verwaltung des Kreises Chongzhou.

Der mit dem Vorhaben erzielte Entwicklungsstand wird es ermöglichen, den entstandenen Methodenapparat unter Einbeziehung modernster digitaler Informationsgrundlagen auf andere Flussgebiete in China zu übertragen. Die hier demonstrierten Anwendungen dürften damit zukünftig auch von wirtschaftlicher Bedeutung für Deutschland sein. Inwieweit sich dafür weitere Finanzierungsquellen erschließen lassen, ist bisher noch nicht abzusehen. Entsprechende Überlegungen sind auf der Ebene des WAYS-Verbundes zu erwarten.

Im ZALF wird es im Weiteren vor allem um die Anwendung und Pflege/Aktualisierung des bereitgestellten Instrumentariums zur Auswertung von Satellitenbil-

dern und Fernerkundungsdaten gehen. Neben der Archivierung und Sicherung der vorhandenen Datenbasis muss ein anwendungsbereiter Workflow implementiert werden, um die routinemäßige Übernahme und Aktualisierung von Eingangsinformationen zu gewährleisten. Die Durchführung dieser Arbeiten kann grundsätzlich im Rahmen der Haushaltsforschung erfolgen. Das ZALF-Kernthema (2) „Landnutzungswandel und Wirkungen“ bietet mit seinem Fokus auf anwendungsbereite Ergebnisse das geeignete Umfeld. Aus der laufenden Forschung zum Einsatz unbemannter Flugapparate (UAV, Drohnen) werden ferner Ergebnisse dahingehend erwartet, dass eine inhaltliche Erweiterung des methodischen Konzepts um eine Komponente aktueller, hochaufgelöster Bestandsdaten erfolgen kann. Dazu ist an die Beantragung geeigneter Drittmittelprojekte zu denken.

Aufbauend auf der Daten- und Methodenbasis für das Untersuchungsgebiet Chongzhou und den Erfahrungen aus der Projektbearbeitung bestehen ferner gute Voraussetzungen im ZALF zur Durchführung eigener wie auch drittmittelgeförderter Szenarioanalysen unter Einsatz des in WAYS-M3 entwickelten Instrumentariums. Voraussetzung ist neben der zielstrebigem Weiterentwicklung der GIS-Tools die Etablierung einer ständigen Arbeitsgruppe, die auch für die Integration weiterer Aktivitäten in der deutschen Agrarlandschaftsforschung zu sorgen hätte. Als geeigneter Rahmen für die methodische und inhaltliche Weiterarbeit bietet sich auf absehbare Zeit das ZALF-interne Querschnittsprojekt „Ex-ante Impact Assessment (ImpactZALF)“ zur Bewertung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Implikationen zu erwartender Landnutzungsänderungen an. Einen der regionalen Schwerpunkte dort derzeitig anstehender Analysen bildet Zentralasien.

3.4 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Grundsätzlich keine. Allerdings ließ die sehr begrenzte Verfügbarkeit zeitnaher Satellitenszenen (Landsat 8/OLI) zum Untersuchungsgebiet Chongzhou den Projekterfolg zeitweilig in Zweifel geraten. An dieser Lage wird sich nicht absehbar etwas ändern, da Aufnahmen der Erdoberfläche im sichtbaren Spektralbereich durch Dunst und Wolken im Gebiet Chengdu regelmäßig, oft auch lang anhaltend, behindert sind. Dazu trägt neben der industriellen Luftverschmutzung (typische PM_{2.5}-Werte liegen im Bereich > 100...150 (280) µg/m³, aktuell siehe <http://aqicn.org/city/chengdu/>) die stauende Luv-Lage am Ostrand der zentralasiatischen Hochgebirgsregion bei. Zudem sind Überflüge durch Landsat 8 aufgrund seiner polaren, sonnensynchronen Umlaufbahn nur im Intervall von 16 Tagen gegeben. Ein Ausweichen auf z. B. MODIS (AQUA, TERRA) mit Überflügen im Takt von 1-2 Mal täglich hätte entgegen dem Gewinn an zeitlicher Auflösung eine Verschlechterung der räumlichen Auflösung um etwa den Faktor 8 zur Folge. Das würde unter den gegebenen kleingliedrigen Landnutzungsstrukturen einen inakzeptablen Informationsverlust bedeuten. Als Alternative bieten sich derzeit lediglich kostenpflichtige Satellitenbildprodukte an.

3.5 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Aufgrund der im vorherigen Kapitel aufgeführten Probleme in Bezug auf die Vollständigkeit und Absicherung der gewonnenen Aussagen wurde auf die Präsentation der Ergebnisse auf Tagungen vorerst verzichtet. Zwischenergebnisse wurden regelmäßig im Zuge der Verbundtreffen vorgestellt. Ein ZALF-Institutskolloquium im II. Quartal 2014 stellte die angewandten Methoden und bis dahin vorliegenden Ergebnisse zur Diskussion. Die Einspeisung in das WAYS-spezifische Informationssystem FluGGS des Projektpartners Wupperverband steht noch aus.

Eine im Frühjahr 2013 ins Auge gefasste „Summer School“ mit Werkstattcharakter für Vertreter der chinesischen Seite (bis hin zu ausgewählten Studierenden), in der die methodischen Anteile von WAYS-M3 vorzustellen und zu diskutieren gewesen wären, kam leider nicht zustande.

3.6 Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung

Das Vorhaben wurde offiziell am 01.01.2012 begonnen und war bis zum 30.09.2014 geplant. Die im ZALF vorgesehenen Mittel wurden entsprechend dem Ausgabenplan abgerufen. Der Projektträger stimmte zum Ende des III. Quartals 2014 einer kostenneutralen Laufzeitverlängerung bis zum 31.12.2014 sowie einer Umwidmung von Sach- in Personalmittel (Position 0843 in Position 0812) zu. Die Gesamtabrechnung gegenüber dem Projektträger erfolgte am 10.02.2015 mit einer geringfügigen Nichtinanspruchnahme der bewilligten Gesamtmittel von 1.682,09 EUR. Gegenstände waren nicht aus Projektmitteln erworben worden.

Der Verwendungsnachweis und die Erklärung zur Vermeidung von Quersubventionierung liegen dem Projektträger vor.