

Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etосha-Basins in Namibia

Auftaktveranstaltung
BMBF-Fördermaßnahme WavE
 „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der
 Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung“
 13. –14.12.2016

Prof. Dr. Susanne Lackner

GEFÖRDERT VOM



IWAR

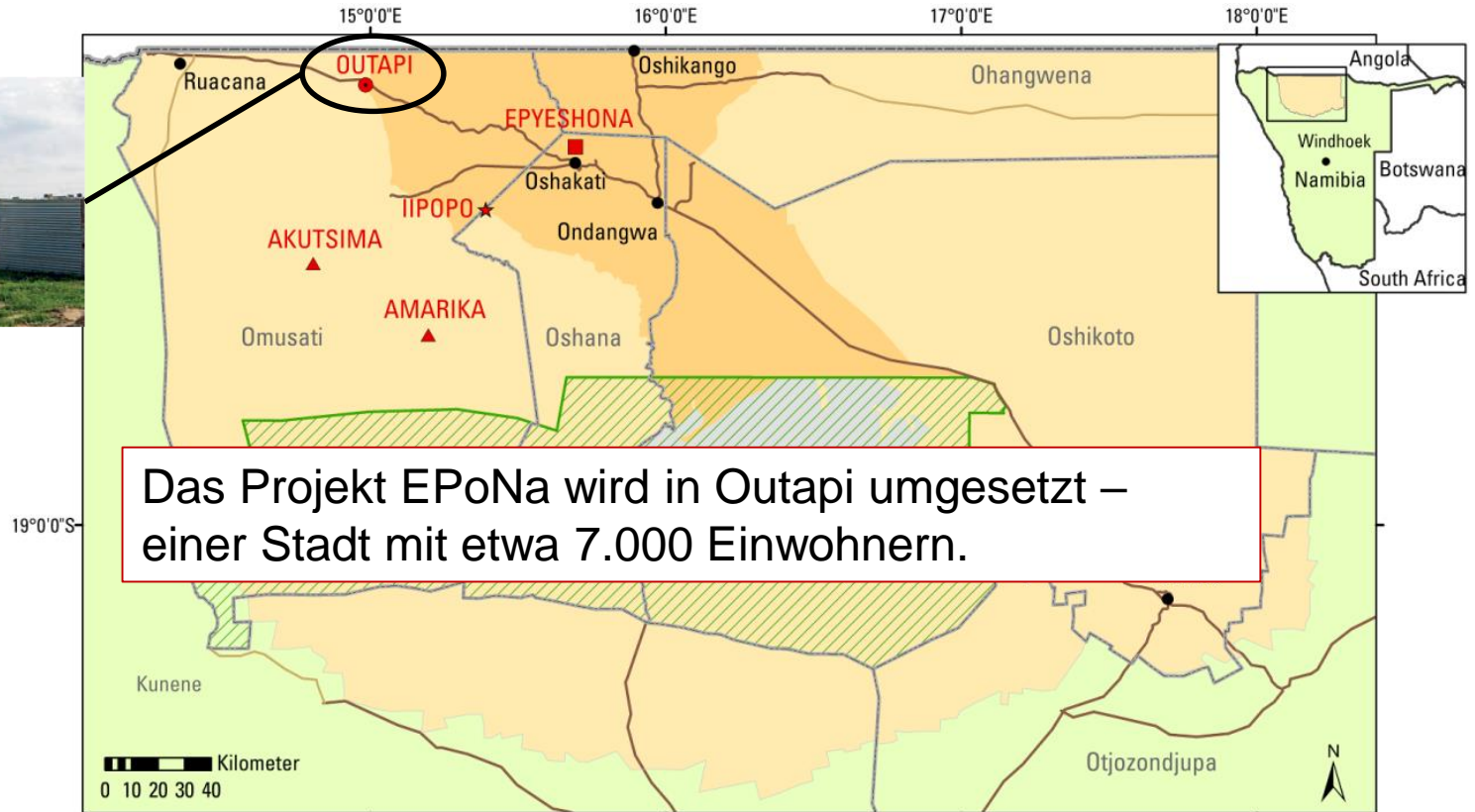
Institut für
sozial-ökologische
Forschung



Outapi - Namibia



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



- | | | |
|------------------------------------|-----------------|--|
| ■ Rural: Rainwater harvesting | ● Town | ■ Salt pan |
| ▲ Rural: Groundwater desalination | — Tarred road | ■ Cuvelai-lishana subbasin |
| ★ Rural: Subsurface water storage | — Gravel road | ■ Other parts of the Cuvelai-Etoshia basin |
| ● Urban: Sanitation & water re-use | ▨ National Park | ▭ Regional border |
| | | — International border |

Cartography:
J. Röhrig (2010)

Data sources:
NNEP and EEP,
MET (2000)

Ausgangssituation

- Abwasser von ca. 5.000 EW
- Pond-Anlage von 2004
- 2 parallele Straßen mit jeweils 4 Ponds
- 1 Evaporation-Pond
- Kein Ablauf zum Oshana
- Überflutung während Regenzeit
- Keine landwirtschaftliche Nutzung
- Aktuell nicht nutzbar
- Kein Schlammmanagement



Projektziele



- Entwicklung und Demonstration zur **Sanierung, Erweiterung und Ertüchtigung** einer **Pond-Anlage**
- Produktion von **Bewässerungswasser**
- Ganzjährige **Erzeugung** von **Futtermitteln**
- **Reduzierung** der **Gesundheitsrisiken** und Methanemissionen
- **Aus- und Weiterbildung**

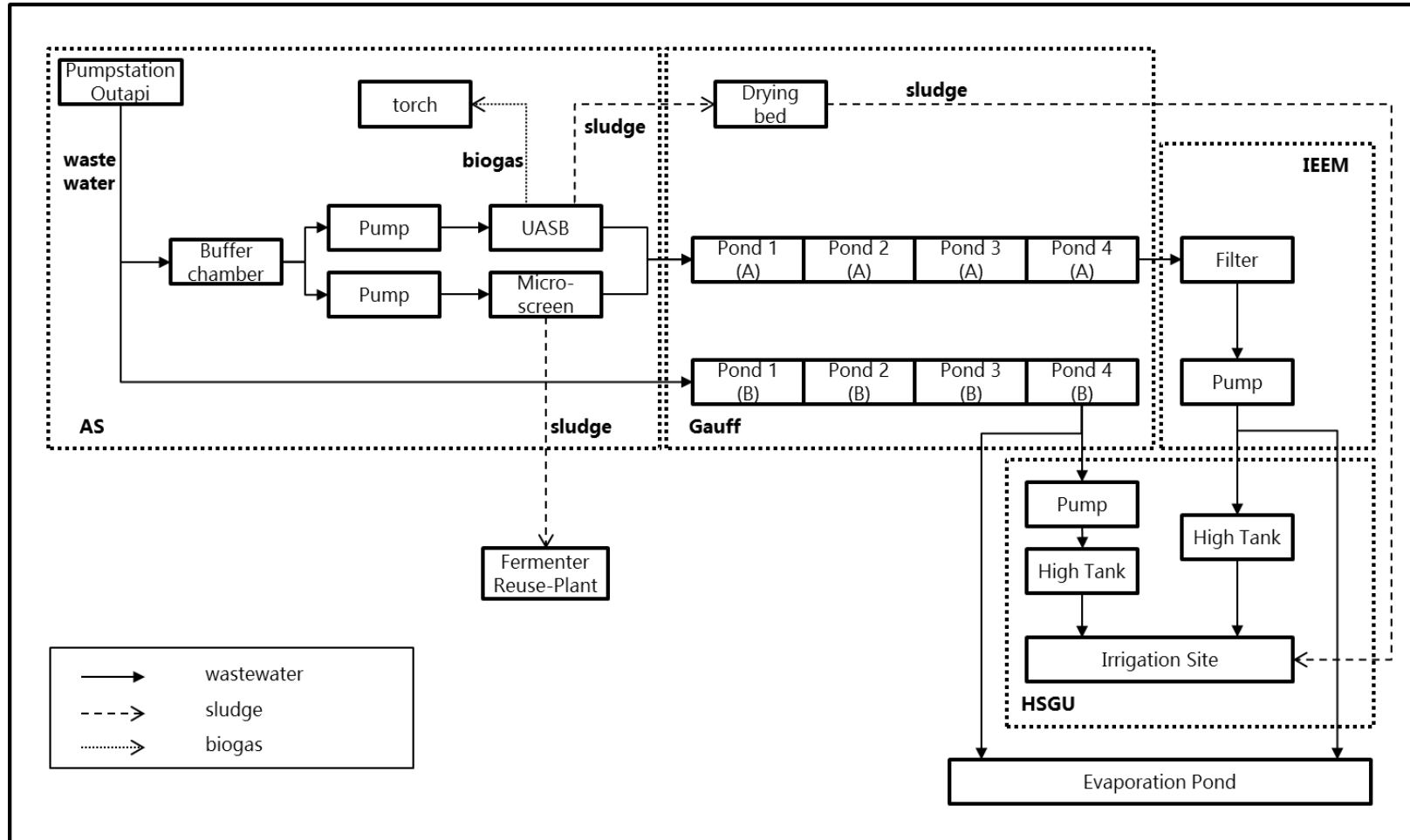


Arbeitspakete - Übersicht



Beirat (Mitarbeiter GIZ, KFW, sowie externer Berater)									
AP K: Projektkoordination / Projektmanagement IWAR									
AP 0: technische, landwirtschaftliche, institutionelle und ökonomische Bestandsaufnahme IWAR									
AP 1: technische Lösungswege IWAR					AP 2: Governance ISOE		AP 3: Agrikultur HGU	AP 4: Ökonomie IEEM	
Sanierung & Rehabil.	Schlamm- behand- lung	Vor- behand- lung	Qualitäts- sicherung	Nach- behand- lung					
IWAR	Gauff	AS	IWAR	IEEM					
AP 5: Sozial-ökologische Folgenabschätzung und Transfer ISOE									

Ertüchtigung der Pond-Anlage



AP 1: Technische Lösungswege

Ziel:

Entwicklung technischer Lösungen für die Produktion von Bewässerungswasser aus kommunalen Abwasser mithilfe existierender Teichanlagen

Arbeitsschwerpunkte:

- Sanierung und Ertüchtigung
- Schlammbehandlung
- Vorbehandlung
- Nachbehandlung
- Qualitätssicherung

AP 1.1: Sanierung und Ertüchtigung

Ziel:

Entwicklung gangbarer Optionen für die Entschlammung, Rehabilitation und Ertüchtigung

Arbeitsschritte:

- Planung der Versuchsanlage
- Begleitung der Konstruktionen und des Baus
- Betrieb der Anlage, Variationen der Betriebsparameter
- Auswertung und Bewertung der Betriebsparameter



AP 1.2: Schlammbehandlung

Ziel:

- Schlammbehandlung (existierender und zukünftiger Schlamm)
- Bauliche Trennung der Beschickung
- Hydraulische Führung der Becken

Arbeitsschritte:

- Detailplanung
- Organisation und Begleitung der baulichen Maßnahmen
- Dokumentation und Schnittstellenmanagement



AP 1.3: Vorbehandlung

Ziel:

- Entlastung der Teiche durch Entfernung von suspendierten Feststoffen aus dem Abwasser.
- Reduktion des O₂ Bedarfs in den Teichen.
- Reduktion des Schlammvolumens
- Stabilisierung des Schlammes
- Reduzierung der Treibhausgasemissionen



AP 1.3: Vorbehandlung

Möglichkeiten zur Schlammabtrennung und Stabilisierung:

UASB - Up-flow Anaerobic Sludge Blanket



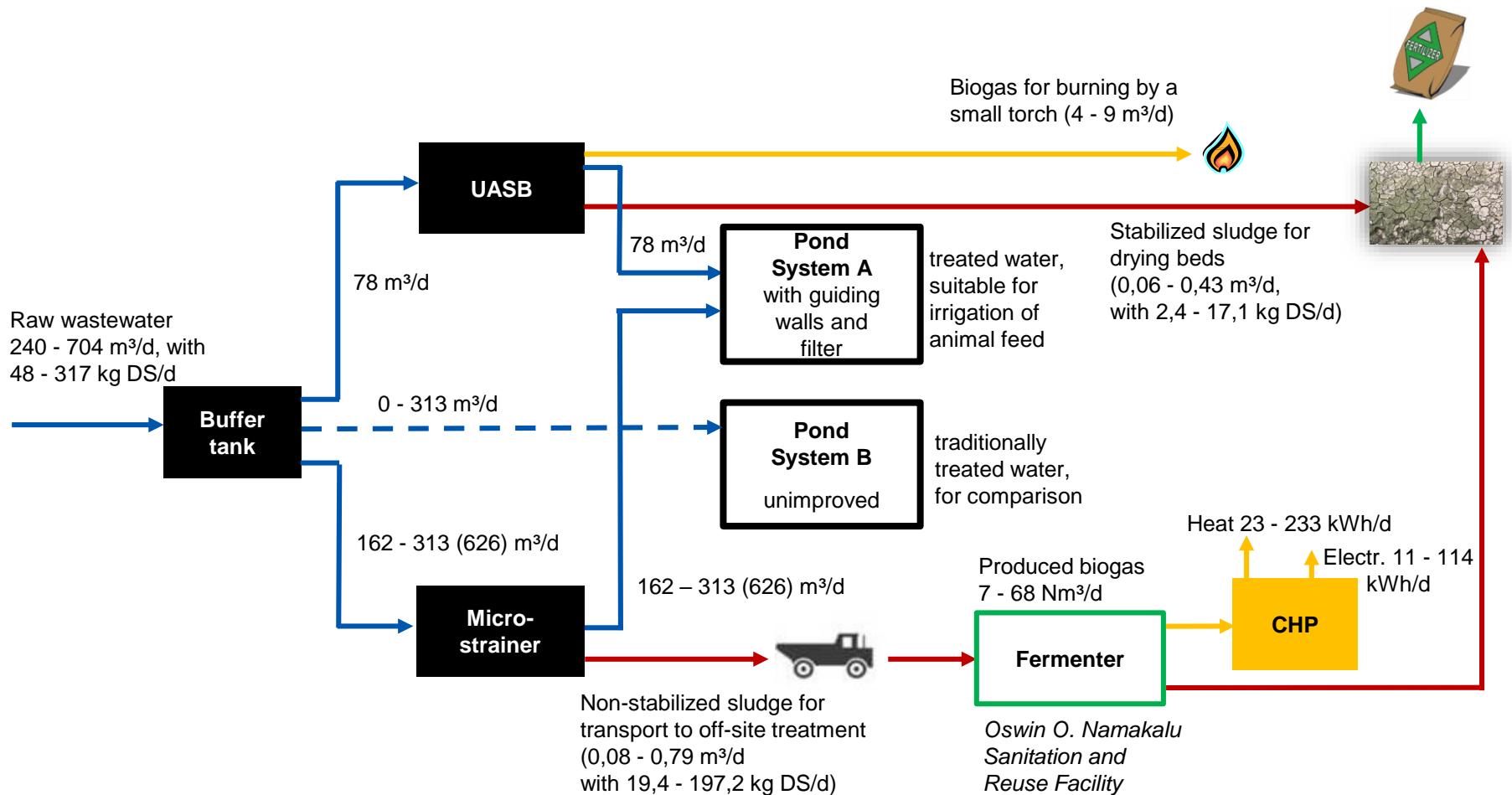
- Anaerobe Vorbehandlung
- Vorbehandeltes Wasser mit bis zu 50% weniger CSB und ca. 90% weniger AFS
- Stabilisierter Schlamm kann direkt auf Trockenbeete ausgebracht werden
- Biogas wird verbrannt um CH_4 -Emissionen zu reduzieren



Mikrosieb

- Maschenweite von 350, 500 oder 750 μm und Rückhalt von ca. 70% der suspendierten Feststoffe
- Rückhalt und Entwässerung der Feststoffe auf 25% TS, besserer Transport
- Faulung auf der Oswin Namakalu Kläranlage, \rightarrow Biogas \rightarrow Strom und Nutzung des Reststoffs als Dünger

AP 1.3: Vorbehandlung



AP 1.4: Nachbehandlung

Ziel:

Entwicklung und Umsetzung einer Nachbehandlungsstufe zur Nutzung des gereinigten Abwassers in der Landwirtschaft

Herausforderung:

Erfüllung der erforderlichen Reinigungsleistung unter Beachtung lokaler Bedingungen (u.a. geringes Budget, einfacher Betrieb, robuste Technologie)

Arbeitsschritte:

- Identifikation und Wahl einer Nachbehandlungstechnologie
- Neuer Ablauf aus A4 zum Evaporation Pond
- Konzeption, Planung und Bau der Nachbehandlung
- Betrieb der Anlage
- Aus- und Bewertung von Betriebsparametern
- Hinweise zur Replikation an anderen Teichen

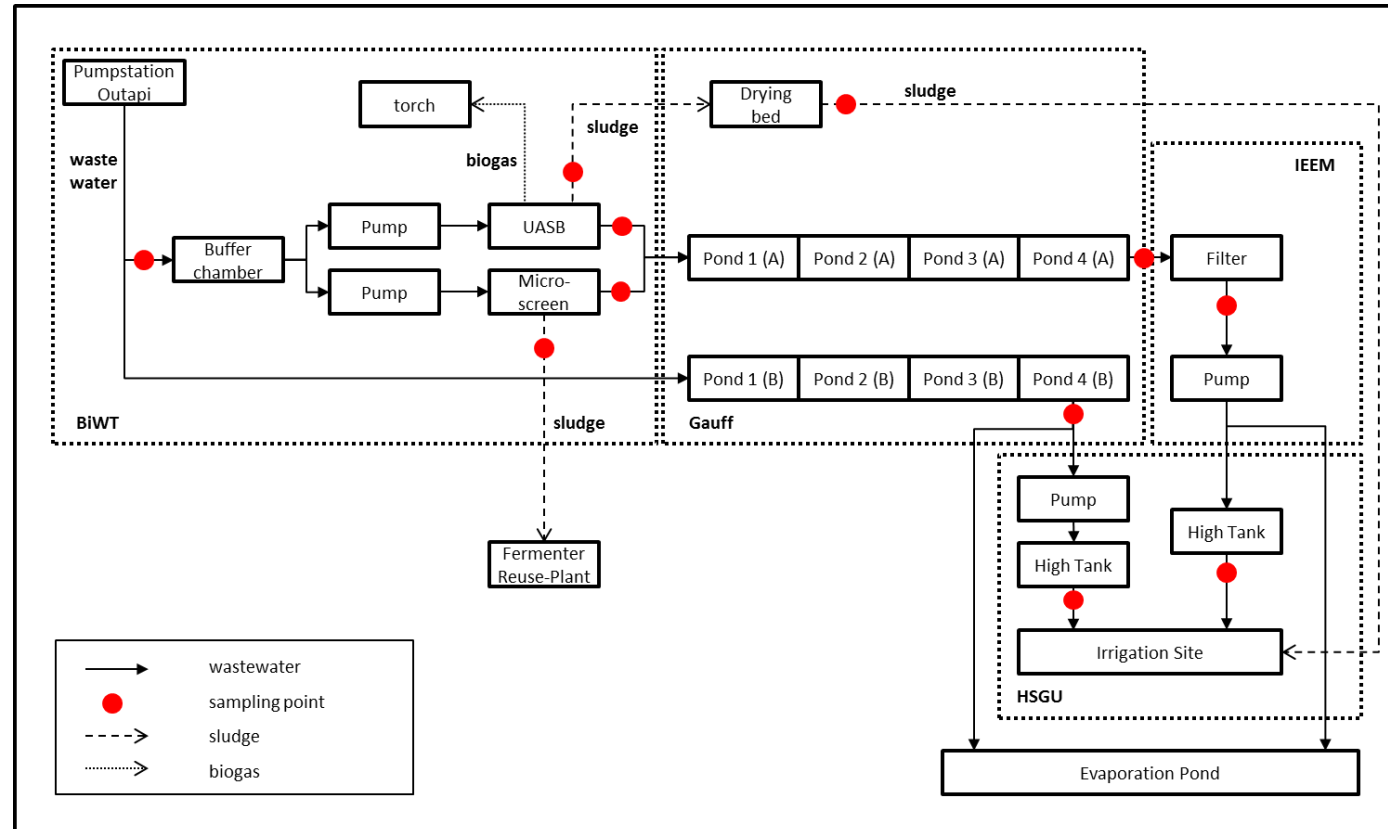
AP 1.5: Qualitätssicherung

Ziel:

Überwachung der Betriebsparameter

Arbeitsschritte:

- Erarbeitung eines Analysenplans
- Einbindung des bestehenden Labors
- Training von OTC und UNAM
- Auswertung und Bewertung der Laborwerte





Ziel:

Entwicklung und Festigung von Managementstrukturen für eine nachhaltige Betriebsführung

Arbeitsschritte:

- Entwicklung von **Managementstrukturen** für eine nachhaltige Betriebsführung
- Erarbeitung der **Organisationsform der Betriebsführung** und Verstetigung der Managementstrukturen mittels Workshops
- Entwicklung eines angepassten **Tarif- bzw. Gebührenwesens** einschließlich Einführung eines Finanzcontrollings
- Erarbeitung eines **Geschäftsplans** und einer **Marktanalyse** für den landwirtschaftlichen Betreiber
- Aufbau einer **Kläranlagenachbarschaft** in Form eines überregionalen Netzwerks von Betreibern bzw. Gemeinden
- Vorbereitung und Durchführung von **zielgruppenspezifischen Trainings** zu den Themen Management und Betriebsführung, Budgetierung und Finanzcontrolling

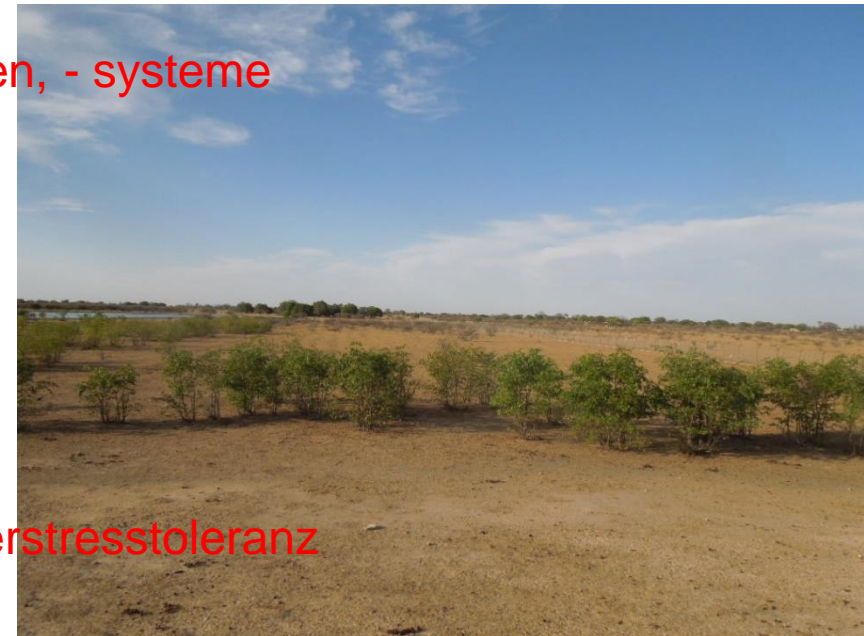
AP 3: Bewässerungslandwirtschaft

Ziel:

Optimierung von Bewässerungstechnik für die Nutzung von behandeltem Abwasser in (semi-) ariden Klima und Identifizierung von Kultursystemen und –verfahren.

Arbeitsschritte:

- Entwicklung neuer Bewässerungsverfahren, - systeme
- Validierung der Leistungsfähigkeit des Bewässerungssystems
- Bodeninventur / Boden-Monitoring
- Kultursysteme
- Klärschlammverwertung
- Großflächiger Anbau – „proof of principle“
- Staffelung der Kultursysteme nach Wasserstressstoleranz
- Wissenstransfer



AP 4: Gesamtwirtschaftliche Betrachtung

Ziel:

Quantifizierung der positiven und negativen Auswirkungen im Vergleich zum „Status Quo“ sowie Erstellung eines Finanzierungsmodells auf Basis der erweiterten Kosten-Nutzen-Analyse

Arbeitsschritte:

Betriebswirtschaftliche Bewertung von **Kosten und Nutzen**

- Kosten: Investition und Betrieb
- Nutzen: Einnahmen aus der Verwertung des geklärten Wassers / Klärschlamm

Volkswirtschaftliche Bewertung von **Kosten und Nutzen**

- Erfassung externer Effekte sowie Wohlfahrtsökonomischer Aspekte
- Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Rentabilität

Diskussion von Finanzierungsoptionen

- Entwicklung eines innovativen Finanzierungskonzeptes unter Berücksichtigung von Refinanzierungsoptionen und langfristiger O&M

AP 5: Sozial-ökologische Folgenabschätzung und Transfer



Ziel:

Erstellung einer Transferstudie mit sozial-ökologischer Folgenabschätzung und Analyse des Transferpotentials.

Arbeitsschritte:

- Analyse und Bewertung von **sozialen und ökologischen Wechselwirkungen** (inkl. Betrachtung von Szenarien, Risiken und nicht-intendierten Effekten)
- Durchführung einer **Transferpotenzialanalyse** zur technologischen und konzeptionellen Übertragbarkeit auf vergleichbare Standorte im südlichen Afrika
- Abstimmung von **Ausbildungs-/Schulungsmaßnahmen** und Curricula für Bachelor- und Masterkurse (z.B. UNAM, GIZ, OTC und Durchführung von u.a. Lehrveranstaltungen, Exkursionen, Laborpraktika)
- Erstellung eines englischsprachigen praxisbezogenen **Anwendermanuals**, für die Ausbildung/Schulung

Partner



Forschung:

IWAR



GEFÖRDERT VOM



Wirtschaft:




Beirat:



Namibia:






EPoNa

Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etoshia-Basins in Namibia

HOME WORK PACKAGES PARTNERS NEWS LINKS CONTACT LOGIN



CONTACT
Technische Universität Darmstadt
Institut IWAR
Fachgebiet Abwasserwirtschaft II
Franziska-Braun-Straße 7
64287 Darmstadt
info@epona-africa.com


WELCOME TO EPONA

The English translation will follow soon. Please refer to German site.

[Print](#) [Email](#)




IWAR



EPoNa

Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etoshia-Basins in Namibia

HOME WORK PACKAGES PARTNERS NEWS LINKS CONTACT LOGIN



13.12.2016

Am 13. und 14. Dezember 2016 findet die interne Auftaktveranstaltung der BMBF-Fördermaßnahme WavE „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserrückverwendung und Entsalzung“ zum gegenseitigen Kennenlernen und wissenschaftlichen Austausch zwischen den WavE-Verbundprojekten in Frankfurt statt.

[Print](#) [Email](#)

CONTACT
Technische Universität Darmstadt
Institut IWAR
Fachgebiet Abwasserwirtschaft II
Franziska-Braun-Straße 7
64287 Darmstadt
info@epona-africa.com

17.11.2016

Nach einer mehrmonatigen Trocknungszeit fand am 17. November 2016 die endgültige Räumung des über mehr als zehn Jahre angesammelten Schlammes im ersten Abwasserteich statt. Aufgrund der guten Befahrbarkeit konnte der Teich mit Hilfe von Baumaschinen geräumt werden.



Abbildung: Räumung des Ponds

[Print](#) [Email](#)

27.09.2016

Am 27. September 2016 nahmen Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel und Dipl.-Ing. Jochen Sinn von der TU Darmstadt und Herr Sebastian Schöllner, M.Sc. von H.P. Gauff Ingenieure zusammen an der Startbesprechung des neuen WavE-Verbundprojektes EPoNa mit der lokalen Stadtverwaltung in Outapi teil. Hierbei wurden die ersten Schritte für die Räumung des über viele Jahre angefallenen Klärschlammes aus dem ersten Teich besprochen und die Planungsphase eingeleitet.



Abbildung: Startbesprechung

[Print](#) [Email](#)



IWAR

