

# EPoNa – Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etoshia-Basins, Namibia

J. Sinn, S. Lackner

## Ausgangssituation

- Starkes Bevölkerungswachstum in afrikanischen Städten
- Überlastung der als unbelüftete Teichanlagen realisierten Abwasserbehandlung
- Gesundheitliche Risiken für Mensch und Tier
- Geringe Wasserverfügbarkeit für Bewässerungswirtschaft z.B. für Futtermittel
- Keine Nutzung der enthaltenen Nährstoffe (N, P und K)

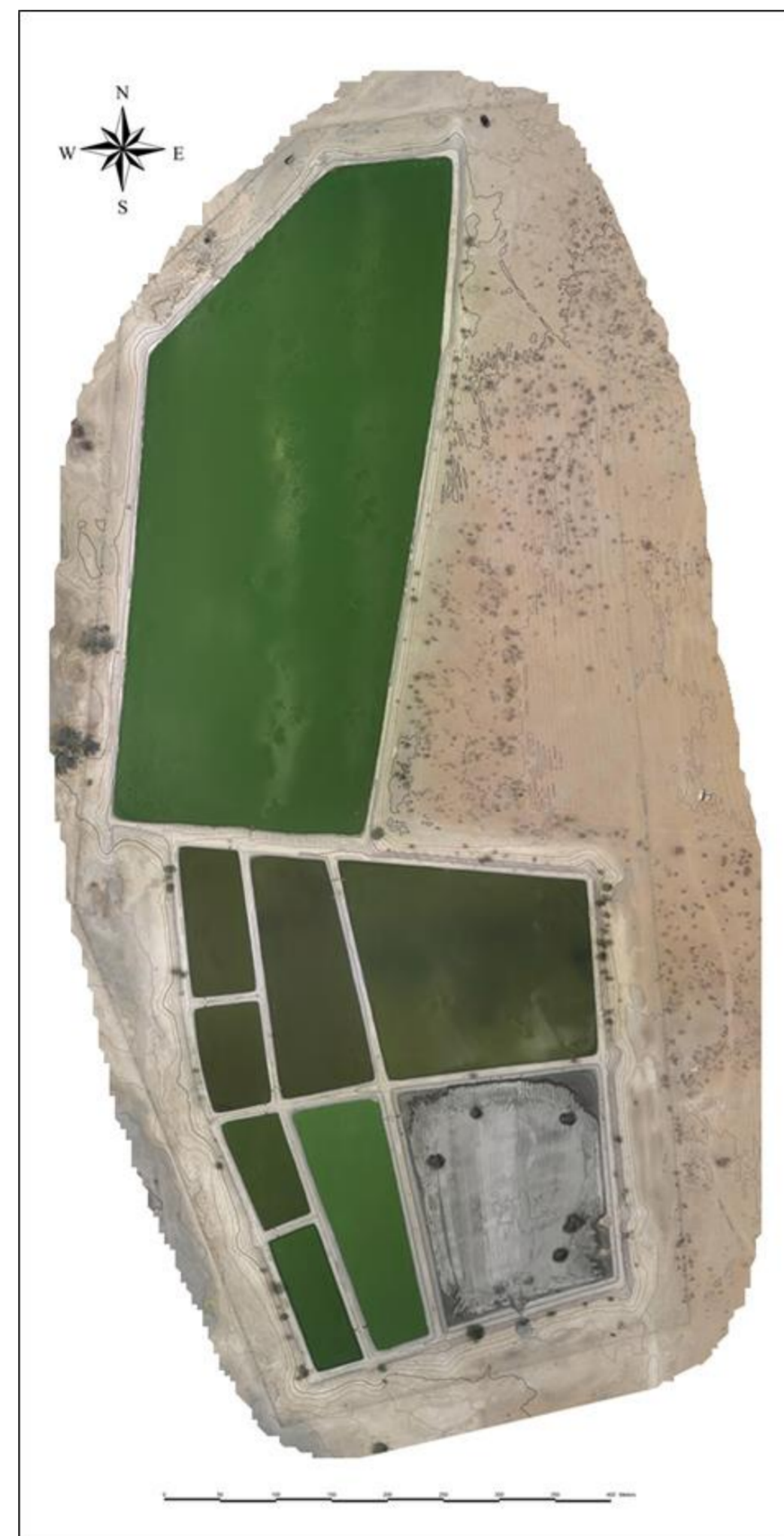


Abbildung 1: Darstellung der zwei-straßigen Abwasserteichanlage in Outapi, Namibia

An einer Abwasserteichanlage (Abb. 1) in Outapi in Nordnamibia verfolgt das Projektteam aus Wissenschaft und Praxis eine integrierte Systemlösung und analysiert verschiedene Technologien zu Vor- und Nachbehandlung, Bewässerung und Pflanzenanbau.

## Arbeitsschwerpunkte & Projektablauf

- Laufzeit von September 2016 bis August 2019
- Projektphasen:
  - Planung
  - Bau und Inbetriebsetzung
  - Betrieb und experimentelle Arbeiten
- Fünf Arbeitspakete (Abb. 2)

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.	Schlammbehandlung	Vorbehandlung	Qualitätssicherung	Nachbehandlung	
IWAR	Gauff	AS	IWAR	IEEM	
AP 5: Sozial-ökologische Folgenabschätzung und Transfer ISOE					

Abbildung 2: Übersicht der Arbeitspakete mit Zuständigkeiten

## Ziel

- Entwicklung und Demonstration einer Methodik zur beispielhaften Sanierung, Erweiterung und Ertüchtigung einer Teichanlage (Abb. 3)
- Produktionsanlage für Bewässerungswasser
- Nachhaltiger Betrieb durch Aus- und Weiterbildung
- Etablierung von Managementstrukturen
- Ergebnisverwertung durch die deutsche Wirtschaft und lokale Betreiber in anderen Städten Namibias und weltweit

Das EPoNa-Projekt ist Teil der Fördermaßnahme WavE: „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung“, finanziert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

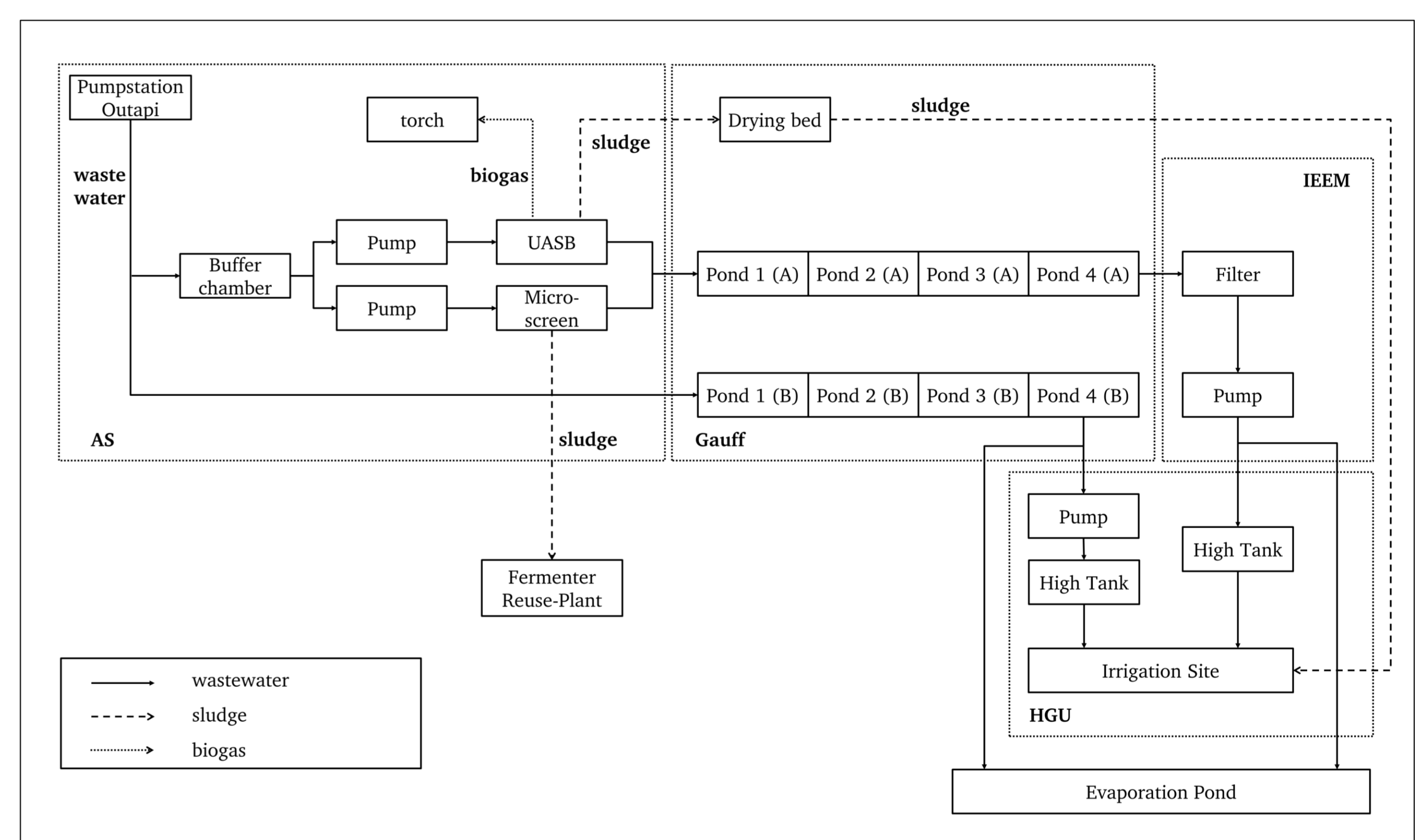


Abbildung 3: Verfahrensschema der Abwasserteichanlage

## Projektansprechpartner

- Prof. Dr. Susanne Lackner (IWAR)
- Dr.-Ing. Martin Zimmermann (ISOE)
- Dr. Johannes Max (Hochschule Geisenheim, HGU)
- Prof. Dr. mult. Karl-Ulrich Rudolph (IEEM gGmbH)
- Dr.-Ing. Markus Gerlach (Aqseptence Group, AS)
- Dipl.-Ing. Christian Nunner (JBG Gauff Ingenieure)

## Weitere Informationen

[www.epona-africa.com](http://www.epona-africa.com)



[www.dechema.de/TransWavE](http://www.dechema.de/TransWavE)

## Technische Lösungswege

Für die Ertüchtigung von Abwasserteichen in Namibia und Nachbarregionen werden technische Lösungen entwickelt und im technischen Maßstab erprobt. Der Schwerpunkt liegt auf der Vorbehandlung, der Strömungsführung und der Schlammbehandlung sowie der Nachbehandlung.

Ziel ist eine Verminderung der Methanemissionen und eine Kapazitätserweiterung der Teichanlagen durch Feststoffabtrennung, Verwertung des Siebgutes und Reduktion des CSB-Eintrages. Die Planung wurde im Mai 2017 abgeschlossen und im September eine namibische Baufirma mit der Ausführung beauftragt.



Abbildung 1:  
Bau der Vorbehandlung

## Vorbehandlung

Rohabwasser wird in zwei parallelen Linien vorbehandelt:

### UASB:

- ▶ Reduktion der suspendierten Stoffe um ca. 90%
- ▶ Beschickung mit 78 m<sup>3</sup>/d
- ▶ Aufenthalt Wasser 7-8 h
- ▶ Aufenthalt Schlamm 50-100 d
- ▶ Biogasverbrennung mit Fackel



Abbildung 2:  
Installation UASB und Mikrosieb

### Mikrosieb mit Schlammpresse:

- ▶ 250 µm Maschenweite
- ▶ Reduktion der suspendierten Stoffe um ca. 70%
- ▶ Faulung und Trocknung im Fermenter der zweiten Kläranlage
- ▶ Nutzung des Biogases zur Verstromung im BHKW

## Strömungsführung

Umbau des nicht-ideal durchströmten Teiches A1 mittels Annäherung an einen Rohrreaktor durch Vermeidung von Kurzschlussströmungen.

- ▶ Untersuchung verschiedener Technologien

Zwei Leitwände über 1/3 der Teichlänge  
Schwimmende Leitwände

- ▶ Auswahlkriterien

- Flexible Handhabung
- Einfacher Einbau
- Zukünftige Schlammräumung
- Korrosionsbeständigkeit

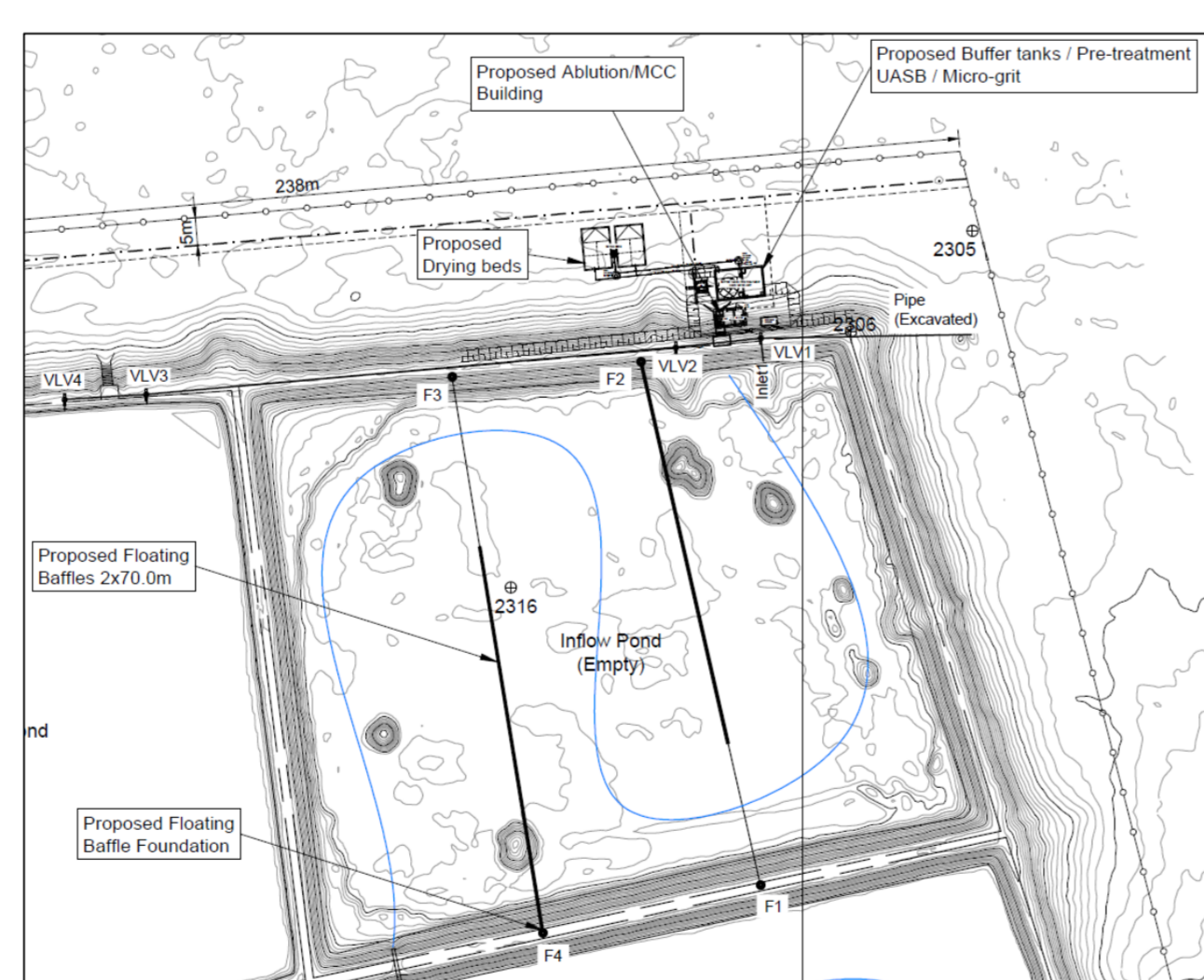


Abbildung 3: Layout Teich A1

## Kontakt

IWAR – Abwasserwirtschaft – TU Darmstadt | Franziska-Braun-Str. 7 | 64287 Darmstadt  
Prof. Dr. Susanne Lackner | Tel.: +49 6151-16 20 301 | [s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de](mailto:s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de)

[www.epona-africa.com](http://www.epona-africa.com)

## Schlammbehandlung

Zwei Arten von Schlammbehandlung notwendig:

### Räumung des akkumulierten Schlammes

- ▶ Über Jahre in den Teichen stabilisiert
- ▶ Abpumpen und Trocknung durch Sonneneinstrahlung
- ▶ Räumung Teich A1 mit Baumaschinen
- ▶ Räumung A2-A3 mit Handarbeit und Abtransport in Säcken
- ▶ Nutzung in der lokalen Landwirtschaft

### Trockenbeete für zukünftigen Schlammanfall

- ▶ Stabilisierter Schlamm aus UASB
- ▶ Regelmäßiger Abzug
- ▶ Planung und Bau der Trockenbeete
- ▶ Nutzung auf der Versuchsanlage



Abbildung 4: Schlammräumung und Nutzung in der Landwirtschaft

## Nachbehandlung

Die Nachbehandlung zur Abscheidung von Partikeln (z.B. Algen) und zur weiteren Hygienisierung war zunächst nur für einen Teilstrom außerhalb der existierenden Teiche vorgesehen. Während der Planung wurde folgende Lösung favorisiert:

- ▶ SteinfILTER im Teich A4
- ▶ Nutzung für den gesamten Wasserstrom
- ▶ Befüllung eines Drittels des Teiches A4
- ▶ Schüttung mit Korngrößen von 5-10 cm und 10-20 cm

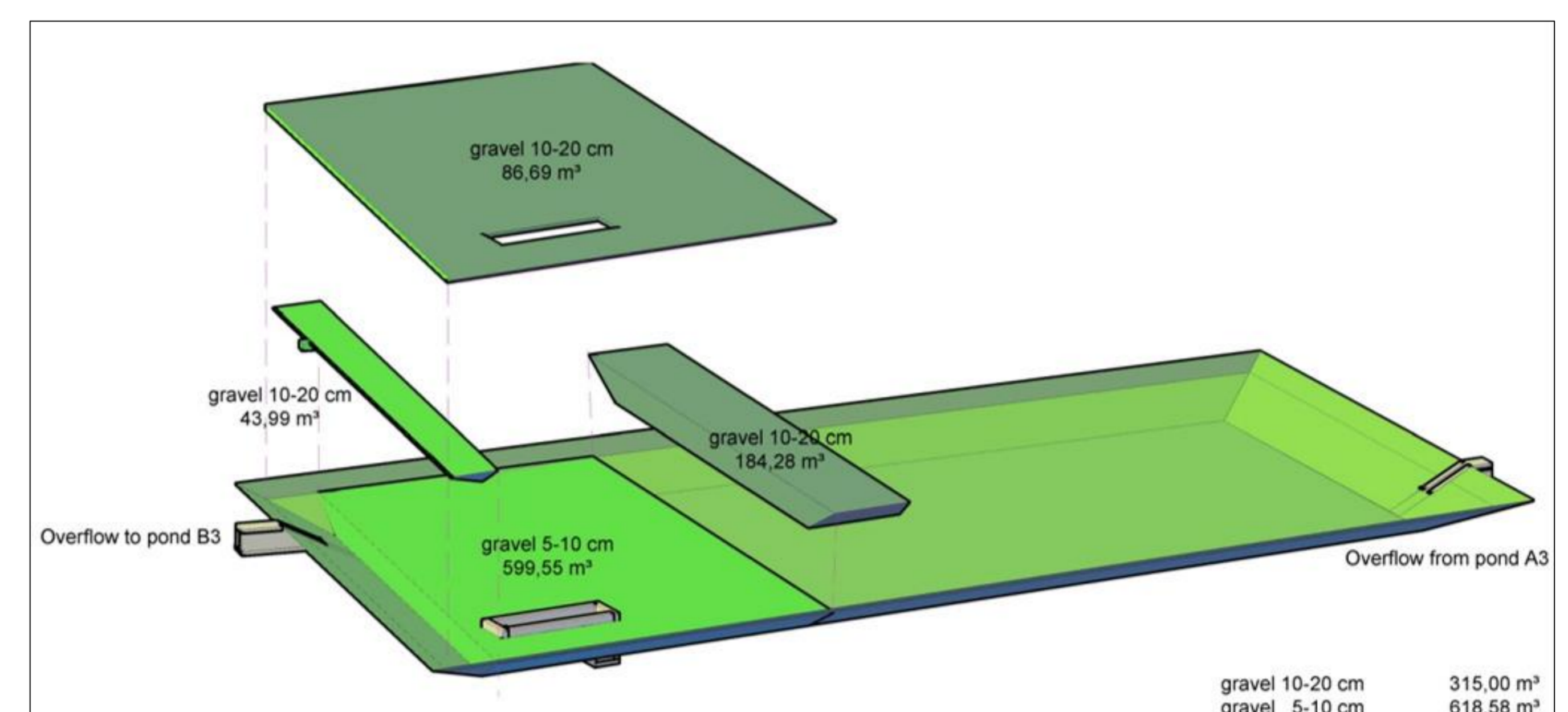


Abbildung 5: Aufbau des Steinfilters in Teich A4 und Korngrößen

## Ausblick

Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen und Installation der Vor-, Nachbehandlung und der Leitwände, wird die ertüchtigte Anlage im Juli 2018 in Betrieb gehen. Die Untersuchungen zur Wasserqualität und die Auswertung der Betriebsparameter dienen zur Bewertung der erarbeiteten Ausbaumaßnahmen und zur Untersuchung weiterer Anpassungsmöglichkeiten zur Verbesserung des Bewässerungswassers.

# Wastewater Treatment Plant (WWTP) Partnerships in Central-Northern Namibia



## Reasons for a WWTP partnership

Municipalities in central-northern Namibia share similar problems regarding their wastewater ponds. The aim is to set up so-called wastewater treatment plant (WWTP) partnerships among these municipalities to jointly tackle these problems by sharing knowledge and resources.

## Common wastewater problems

Common problems of the municipalities regarding wastewater management comprise:

- ▶ The design of wastewater ponds does not fit to the actual population growth
- ▶ Wastewater ponds are overflowing during the rainy season
- ▶ Maintenance and cleaning of the ponds
- ▶ Vandalism
- ▶ No proper financing
- ▶ Lack of understanding of water reuse options
- ▶ Insufficient organization of septic tanks and corresponding processes of emptying



Figure 1: Workshop of the WWTP partnership in Outapi, Namibia

## Main benefits of a WWTP partnership

Potential benefits of a WWTP partnership comprise:

- ▶ Exchange of experiences (e.g. improved pond management) and information
- ▶ Taking better and informed decisions
- ▶ Share experiences and synergies in terms of tendering (e.g. regarding pumps, spare parts)
- ▶ Better communication between municipalities
- ▶ Share financial, personal or technical resources
- ▶ Improving the wastewater situation in general

## Contact

Dr.-Ing. Martin Zimmermann  
ISOE – Institute for Social-Ecological Research, Frankfurt/Main  
zimmermann@isoe.de  
www.epona-africa.com

## How can a WWTP partnership improve the situation and solve the problems?

Solutions for three main problems were discussed during the last meeting in October 2017 in Outapi:

### Water reuse:

- ▶ Water can be reused for irrigation, industry and economic purposes (e.g. bricks production)
- ▶ Sludge can be used as plant fertilizer, manure or for energy production through biogas
- ▶ Partnership can deliver expertise and information

### Wastewater ponds:

- ▶ Can provide water for cattle to decrease vandalism
- ▶ Joint water quality analysis laboratory can be installed
- ▶ Partnership can organize common trainings for staff as well as water quality measurements

### Pumps:

- ▶ Platform for exchange on challenges, solutions, discuss experiences and give quick assistance
- ▶ Developing standards regarding equipment and service providers could increase purchasing power and reduce maintenance time and costs
- ▶ More power to bargain with suppliers and on electricity tariffs



Figure 2: Group discussions about potential joint solutions

## Organization of partnership and next steps

Until now, 9 municipalities and one Regional Council took part in the meetings of the WWTP partnership, e.g. Outapi, Oshakati and Ongwediva. It is planned that the partnership is lead by a committee which invites for meetings and drafts the agenda. The host should rotate in order to share costs.

The next step is to sign a memorandum of understanding among all participating municipalities. On the next workshop in June 2018, the committee will be elected and the organizational structure of the partnership will be further specified.



In Cooperation with



Industry Partners



SPONSORED BY THE