



## **Safe Drinking Water Project Chatra Anlage läuft 1 Jahr erfolgreich, aber wie wird der Betrieb weitergehen?**

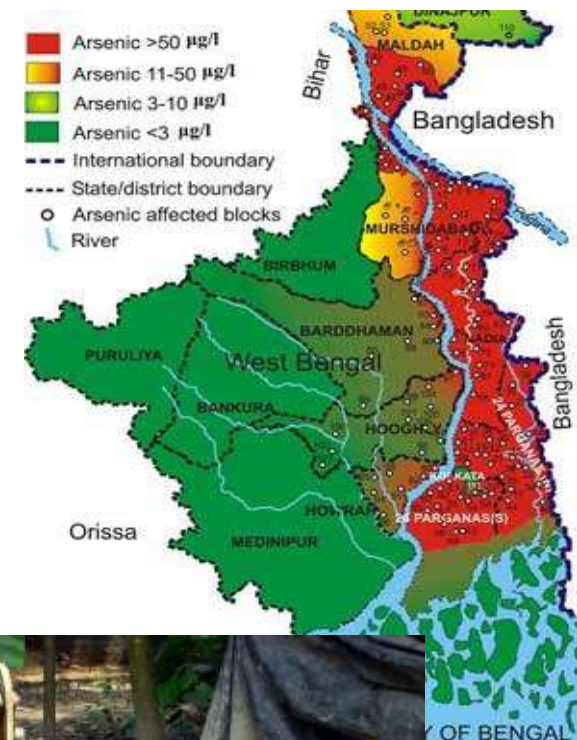
IH-Mitgliederversammlung  
Herrsching, 14. Oktober 2023

Nilanjan Saha und Ronjon Heim, adelphi research, Kolkata und Berlin

## Nachhaltiger Aufbau einer Gemeindebasierten Wasserversorgung für marginalisierte Bevölkerungsgruppen

Hintergrund:

- Keine Trinkwasserversorgung für entlegene Dörfer
- Arsenverseuchung der derzeitig genutzten Brunnen
- Neues Regierungsprogramm zur Stärkung lokaler Gemeinden durch Wasserkomitees
- Viele Pilotprojekte für dezentrale Trinkwasserversorgung nicht erfolgreich
- Vielversprechende Ergebnisse eines Deutsch – Europäischen Forschungsprojektes in West Bengal



## Phase 1 – Untersuchung und Konzeptentwicklung

WP1 – Entwicklung einer  
Bedarfsanalyse

WP2 – Identifizierung lokaler  
Partner

WP3 – Durchführung der  
Bedarfsanalyse

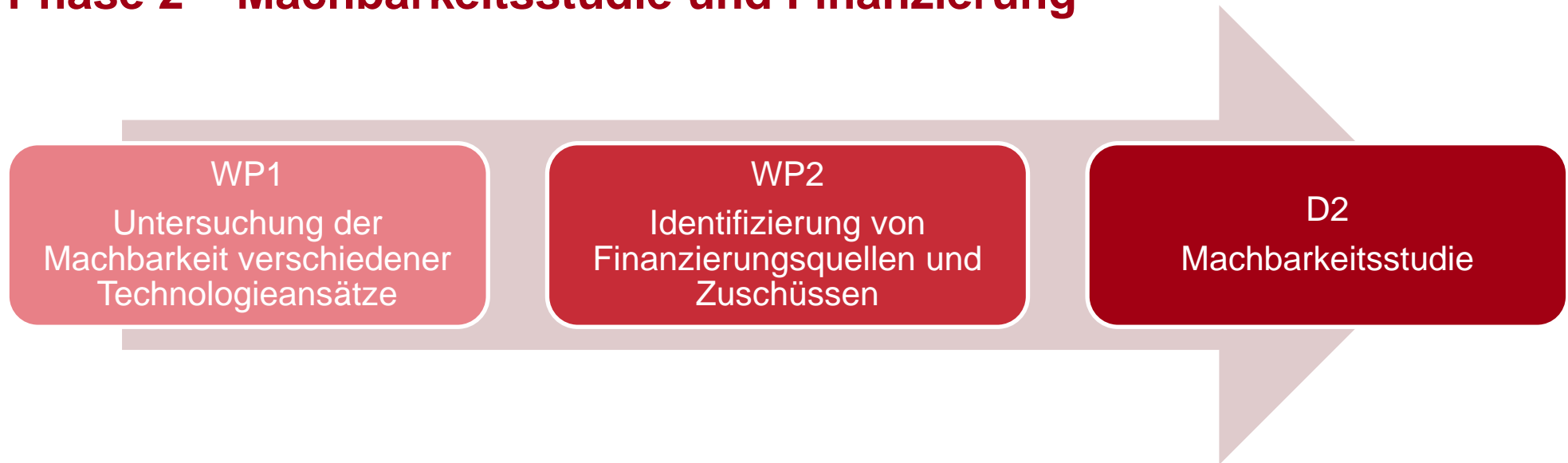
WP4 – Entwicklung eines  
Projektkonzepts

D1 – Projektkonzept

-> Gründung eines Wasserkomitees



## Phase 2 – Machbarkeitsstudie und Finanzierung



### Aspekte Machbarkeit

- Technische Machbarkeit
- Kosten und Nutzen
- Umwelt und Soziale Auswirkungen



## System

- Einzugsgebietsmanagement, lokaler Wasserspeicher mit Sedimentation und biol. Vorklärung
- Nutzung verschiedener natürlicher Filtermaterialien: Kies, Sand, Kohle
- Aktivkohle entfernt Gifte (Pestizide, Pharmazeutika)
- Chlor dient der Desinfektion

## Vorteile

- **Verlässliche und erpropte Technologie** für kleine Versorgungssysteme
- Vor Ort mit **lokalen Materialien** von normalen **Bauunternehmen** zu errichten
- **Effektive Entfernung** von Trübstoffen, Pathogenen, Pestiziden
- **Hohes Potential zur Leistungssteigerung** durch Verbesserung des Designs

# Phase 3 Ausschreibung und Konstruktion 2018



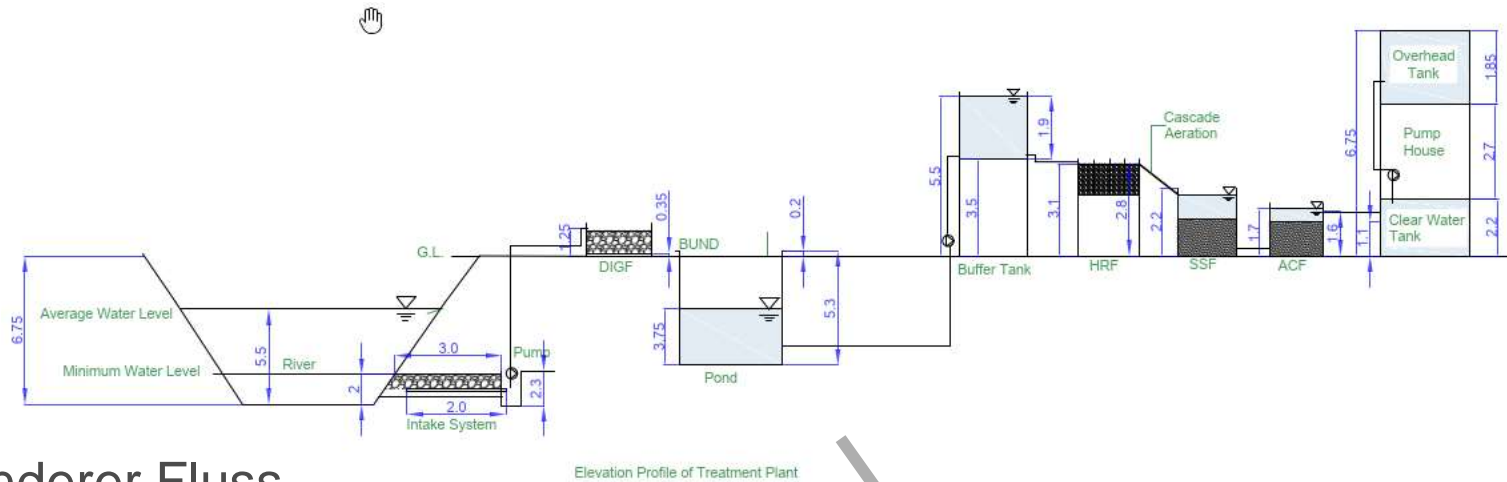
- WP1** • Vorbereitung der Ausschreibungsdokumente, Identifizierung der Bauunternehmen
- WP2** • Projektausschreibung, Evaluierung und Vertragsvergabe
- WP3** • Konstruktion, Überwachung und Monitoring
- D3** • Fertigstellungsbericht inkl. aller finalen Baupläne



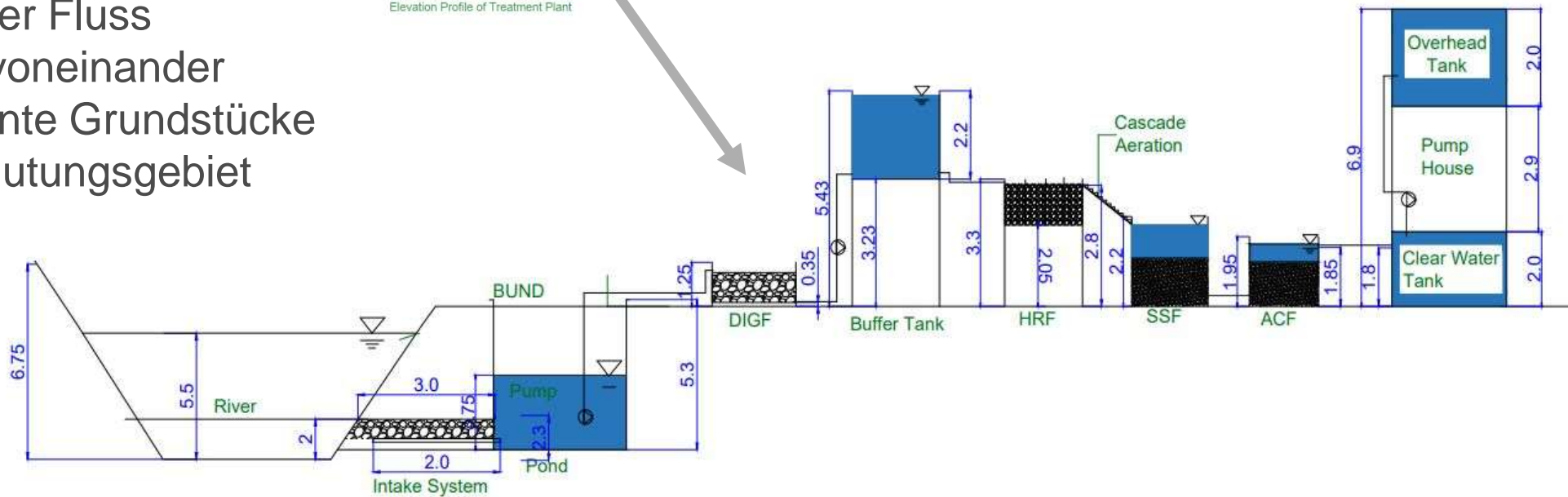
- Trotz scheinbar gelungenem Anfang der Bautätigkeiten traten erneut viele Schwierigkeiten auf:
    - Lieferprobleme von Materialien (Rivalitäten unter lokalen Lieferanten)
    - Politische (CAB NRC\*) Proteste (Internet und Bahnausfall, Sicherheitssituation vor Ort)
    - Religiös und politisch motivierter Einspruch (BJP Partei fordert Stopp der Arbeiten)
    - Corona, Amphan, Krankheit und Tod des Pradhans, Monsun und Überflutung
- Schliesslich: Verhinderung weiterer Arbeiten am genehmigten Projektstandort**



# Umfangreiche Anpassung der Baupläne für den neuen Standort (Feb 2021)



- anderer Fluss
- zwei voneinander entfernte Grundstücke
- Überflutungsgebiet





# Bau der Anlage März 2021 – Juni 2022



# Anlage ging im Juli 2022 in den Betrieb



**D3: Project Implementation Report of construction of treatment plant under NaKoPa/TomarJolAsche**

# Derzeitiger Stand des Projektes



## 1) Aktivitäten 2022/23

- Betrieb und Überwachung
- Wartungsarbeiten
- Langfristige Betriebskonzepte und Verteilungsnetz
- Übergabe an Panchayat
- Akademische Begleitung

## 2) Ausblick auf die Aktivitäten in 23/24

- Nachhaltiger Betrieb und Verteilung
- Schutz der Anlage
- Flusswasserentnahme und Aufbereitung

## 3) Nach 2024?

- Massnahmen um Einzugsgebiet



SWDP Projekt in Phasen

# Nachhaltiger Betrieb – Wasserkomitee ab Juli 2022



- Gespräche mit dem lokalen Wasserkomitee wurden geführt
- Von einigen gab es sehr positives Feedback zu gesundheitlichen Verbesserung aufgrund der neuen Trinkwasserversorgung
- Bedenken wurden geteilt wegen dem fehlenden Schutz des Teiches
- Für den nachhaltigen Betrieb wurde Selbsthilfegruppen vorgeschlagen (SHG)

# Training der Betreiber – 2022/23



Monatlich werden Betriebs und  
Wartungstrainings durchgeführt



Verhaltensregeln zum Schutz des Teiches warden gemeinsam erstellt



Eco-Club Schulgruppen besuchen die Anlage und schauen sich das Aufbereitungsverfahren an

# Wasserqualitätsüberwachung



Parameter	unit	General remarks								
<b>Date</b>	<b>DD/MM/YYYY</b>			Only white fields are to be filled during a field testing day, the white fields are not important. This page is only for printing purpose, the values will finally be inserted into the file: filter assessment on water quality						
<b>time of sampling</b>	<b>HH/MM</b>									
<b>Monitoring by:</b>	[Name]									
<b>climate data</b>										
last date of rain	[yes/no]									
rain since last visit	[mm]									
cumulated precipitation	[mm]									
pond water level	[cm]									
Tubewell water depth	[m]									
<b>monitored parameters:</b>		<b>Pond</b>	<b>BT Exit/HRF entry</b>							
<b>Sample ID</b>										
pH value	[pH]									
Turbidity	[NTU]									daily
TDS	[mg/l]									
ammonia	[mg/l]									
chloride	[mg/l]									
free residual chlorine	[mg/l]									daily
iron	[mg/l]									
nitrate	[mg/l]									
total alkalinity	[mg/l]									
total hardness	[mg/l]									
E.Coli	present/absent									once in week
DO	[mg/l]									
phosphate	[mg/l]									
water temp	[C]									



- Meeting with German Consulate was organized mid of January, 2023
- Activities under NaKoPa and SDWP was discussed and new collaboration opportunity was explored



# Eröffnung der Anlage Februar 2023



- Die Anlage wurde am 6. Februar feierlich eröffnet
- Seit dem versorgt die Anlage die Bevölkerung kontinuierlich mit Trinkwasser
- Der Konsul, IH Herrsching, Jadavpur Universität, Inspiration und adelphi haben im Rahmen der Eröffnung zur nachhaltigen Nutzung der neuen Infrastruktur informiert.





- Eine Umwelttheateraufführung wurde von einer lokalen Kindergruppe gezeigt
- Der deutsche Konsul Manfred Auster trinkt den ersten Schluck



# Bauarbeiten in 2023 finanziert durch IH



- Erhöhung der Wege des Wartungsbereichs der Anlage, Einzäunung und Verbesserung des Abflusses von Filtrerspülwasser
- Erweiterung und Verbesserung der Überwachungsinstallationen der Anlage
- 1 Jahr Wartung und Betrieb inkl. Gehälter der Betreiber.
- Vor Ort Wasserqualitätsuntersuchungen
- Installation einer weiteren Entnahmestelle



- Betrieb der Anlage inkl. Teich, Aufbereitung und Verteilung
- Wartung des Teiches, der Filter und Tanks und deren Reinigung
- Manueller Betrieb der Anlage
- Checklisten für den täglichen Betrieb und Überwachung
- Baupläne mit Pumpen, Ventil und Rohrleitungsdiagrammen
- Liste von Verbrauchsmaterialien
- Betriebskostenberechnung

Das Handbuch wurde auch in Bengali übersetzt



**D4: Operation and Maintenance Manual for Surface Water Based Treatment plant in Paruipara / Chatra**

nce of the  
e reliable  
count the  
cations of  
While the  
cklists are

the town  
n 1996 in  
th adelphi  
access to  
ble water  
s initiation  
tants and  
developing  
r a water  
ganization  
ted which  
red in the

ber 2019  
agitations  
work had  
decided to  
backward  
r, due to  
essing all  
2022. The

ance was  
in regular  
r samples  
esults the

# Jährliche (mögliche) Betriebskosten



Sl. No	Item	Description of Item	Unit	Quantity	Unit Rate	Total estimated
Cost for operation						
A.1	Local Operator Fee	Performance of the water treatment, plant operation, Maintenance of the drainage area, incl. the canals and dams	Monthly employment	12	8000	96000
A.2	Activated carbon	Renewal of Activated Carbon	Cu.m	1.65	25000	41000
A.3	Liquid Chlorine	Chemical for disinfections	kg	43.2	80	3456
A.4	Maintenance	Maintenance of catchment area	Lump Sum			5000
A.5	Maintenance*	Structural maintenance of the treatment plant (i.e.: spares, repair)	5% of total cost			150000
A.6	Water quality monitoring	Annual WQ monitoring (bacteria: presence/absence), Residual Chlorine	Lump sum			4500
A.7	Operating Cost	Energy Consumption (Solar)	Watt	3600	0	0
				Total		299956

Bei voller Produktion (12m<sup>3</sup> pro Tag) kostet ein Liter Rs. 0.07

# Finaler Bericht: DeinWasserKommT



- Anlage wurde am 16. Juni 2022 gemäß Bauplan fertiggestellt und in Betrieb genommen
- Der Bericht umfasst den Bau und den 1jährigen Betrieb bis Juli 2023.
- Der Bericht beschreibt detailliert die Bauabschnitte und bestätigt, dass die Bauarbeiten gemäß den Planungsdokumenten durchgeführt wurden und die Anlage erfolgreich 1 Jahr betrieben wurden und alle notwendigen Wartungsarbeiten durchgeführt wurden.

**D3: Final Implementation Report of construction of Treatment plant under DEINWasserKommT/ TomarJolAsche**

n of surface water  
ere financed under  
s of all completed  
d for the upcoming  
regulations and in  
eeting all technical  
reatment system is

2019 with the pond  
st the usage of the  
bruary, 2020. After  
y location of Rasui  
er 2020 which had  
of suitable land for  
2021 and continued  
atment units) was  
lastering, pipe line  
and brought to the

s and is technically  
on the report the  
ontractor that there  
be purchased. All  
In the total budget  
ent, work of total  
on of construction  
1.5, BOQ 1.6, BOQ  
of BOQ 2-5, 100%

d by Indienhilfe and  
eKoPa project have  
y GST) have been  
s. 365,743.00 was  
399731.00 due to  
performance and  
ompleting all works

# Ausgabenprüfung des Baus und Betriebs



- Der finale Bericht bestätigt, dass von den geplanten **Rs. 3,920,850** unter dem Nakopa Projekt DeinWasserKommT insg. **Rs. 3,778,053** ausgegeben wurden.
- Weitere Arbeiten in der Höhe von **Rs. 773,746** wurden durch die Indiensthilfe nach dem Ablauf des Nakopa Projektes finanziert.
- Die Ausgaben wurden durch ein finanzielles Audit von dem Buchhalter Sayatya verifiziert.

**CA**  
Sayatya Mallick  
Chartered Accountant

To,  
Mr. Christian Schiller  
First Mayor  
Gemeinde Herrsching (Municipality of Herrsching),  
Bahnhofstr. 12,  
82231 Herrsching,  
Germany

Dated – 17.08.2023

Dear Sir,

Water Project 'TumarolAashdhr' at 100% stage of completion. I have relied upon the documents as mentioned below, held meetings with Technical Consultant in India working on behalf of Adelphi and made physical verification at the project site apart from corresponding with the approved Contractor - MAB Inc. for documents, explanations and clarifications. This report/certificate is to be read along with my Compliance Report of even date.

Documents relied upon -  
 1. Quotations, Payment bills submitted by the approved Contractor.  
 2. Your agreement with Contractor dated 28.02.2019/07.03.2019 along with addendums dated 28.04.2021 and 06.04.2022.  
 3. Technical Evaluation Report by Adelphi Research Gemeinnützige GmbH dated 10.08.2023.

**PART A**

**FOR BOQ 1.1 - Fencing**

**STATEMENT OF EXPENSES CLAIMED AGAINST BOQ SERIAL NUMBERS AND RATES AS PER ADDENDUM DATED 28.04.2021**

BOQ SERIAL NUMBER(S)	Description of work	BOQ PRICE (INR.) Consolidated	PRICE CLAIMED (INR.)
1.1.1	Intake Well	12000	12408
1.1.2	Fencing of Treatment Plant	108659	112353
<b>TOTAL</b>		<b>120659</b>	<b>124761</b>

**FOR BOQ 1.2 - Pond**

**STATEMENT OF EXPENSES CLAIMED AGAINST BOQ SERIAL NUMBERS AND RATES AS PER ADDENDUM DATED 28.04.2021**

BOQ SERIAL NUMBER(S)	Description of work	BOQ PRICE (INR.) Consolidated	PRICE CLAIMED (INR.)
1.2.1	Surface Dressing	0	0
1.2.2, 1.2.3	Earthwork Excavation	149500	149500
1.2.4	Bund	0	0
1.2.5	Dewatering	6780	6780.18
1.2.6	Bamboo Piling	7700	7700
1.2.7	Soil Filling	171395	131787.48
<b>TOTAL</b>		<b>396075</b>	<b>356467.66</b>
Standard BOQ Price (since Pond work completed only till 90% - refer to para '1.2 Executive Summary' of Technical Evaluation Report by Adelphi 02.08.2023)		<b>356467.5</b>	<b>356467.66</b>

**FOR BOQ 1.3 - Pre-Treatment**

**STATEMENT OF EXPENSES CLAIMED AGAINST BOQ SERIAL NUMBERS AND RATES AS PER ADDENDUM DATED 28.04.2021**

BOQ SERIAL NUMBER(S)	Description of work	BOQ PRICE (INR.) Consolidated	PRICE CLAIMED (INR.)
1.3.0	Soil	53924	53924
1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7	Earthwork	46042.28	46042.81
1.3.8	Brickwork	65167.6	65167.6
1.3.9, 1.3.10	Concrete	192009	192009
1.3.11, 1.3.12	Shuttering	79760	79760
1.3.13	Reinforcement	251810	251810

7.08.2023

Drinking to be read

and

has -

02.2019

19

GEM SEC

rtment

dated

mo No.:

019

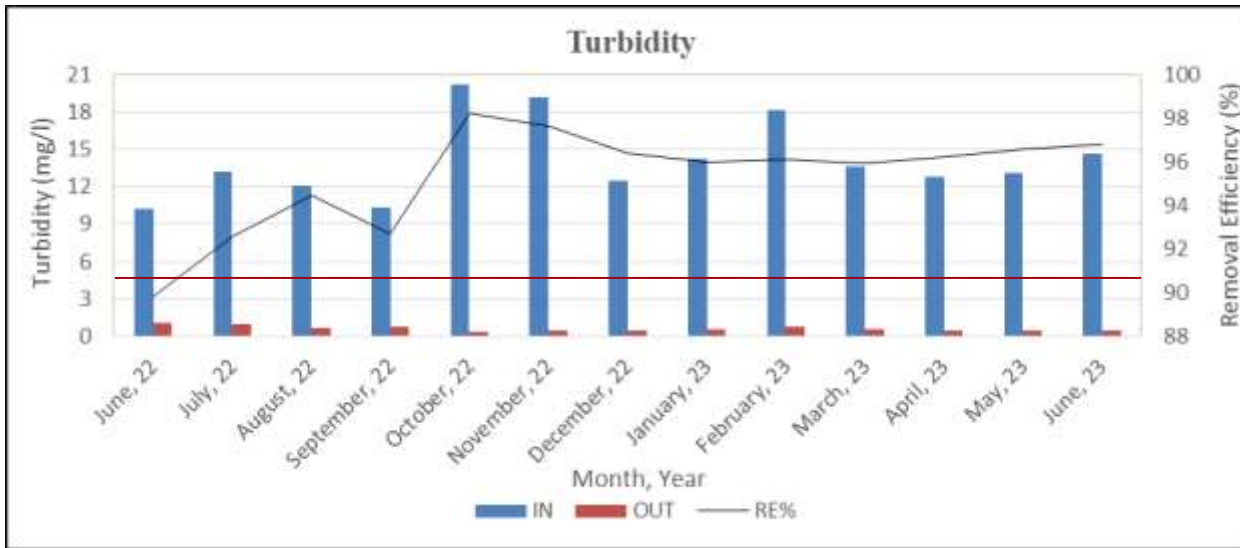
of the

rt. of West





# Wasseranalyseergebnisse



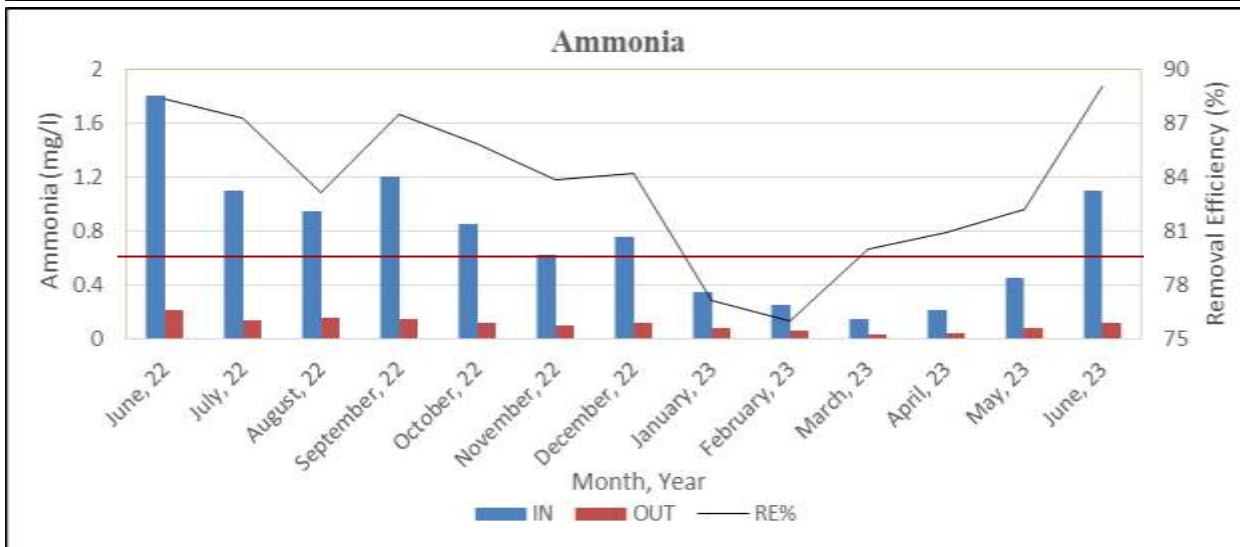
Trübung (Hauptindikator):

Entfernung ~96%,

immer unter 1NTU

(requirement 1NTU,

permissible 5NTU)



Ammonia (Indikator für

Verschmutzung durch Abwasser):

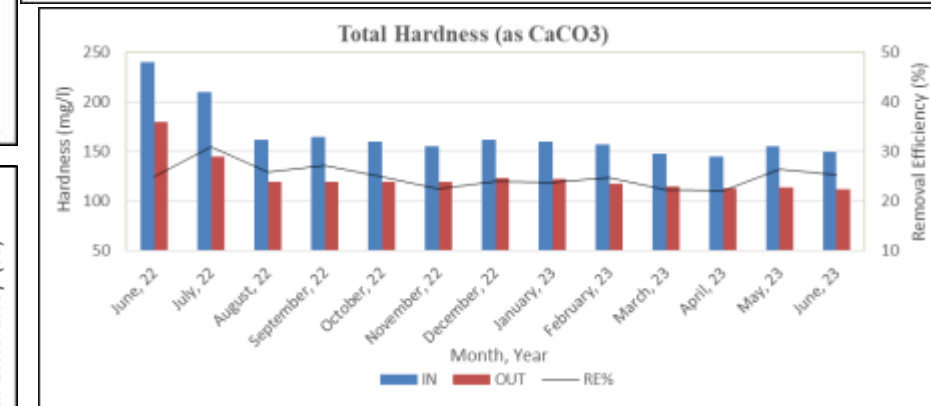
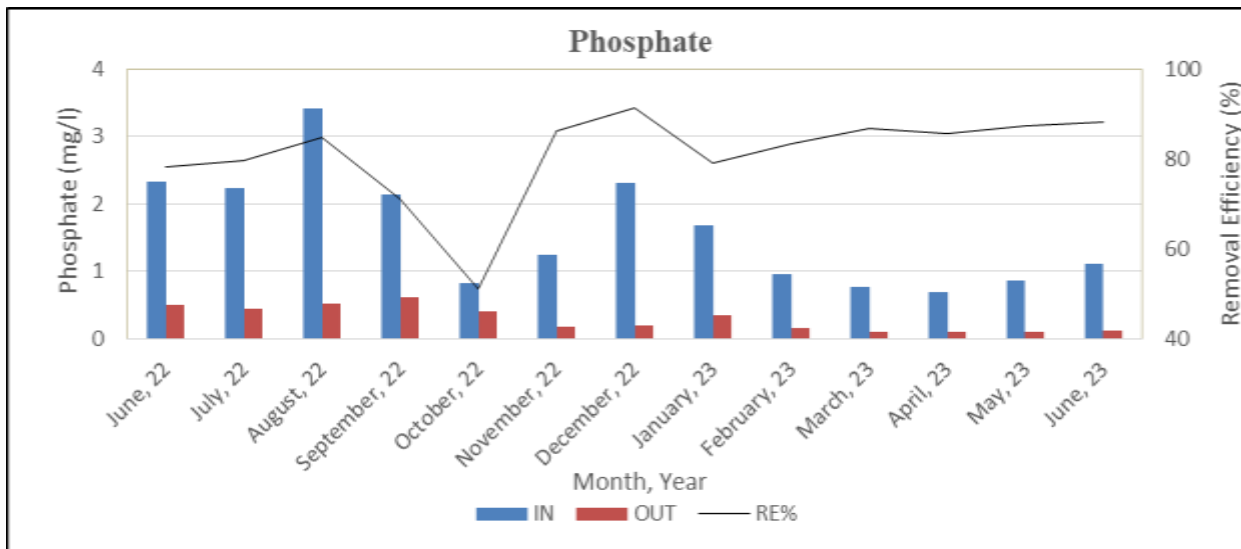
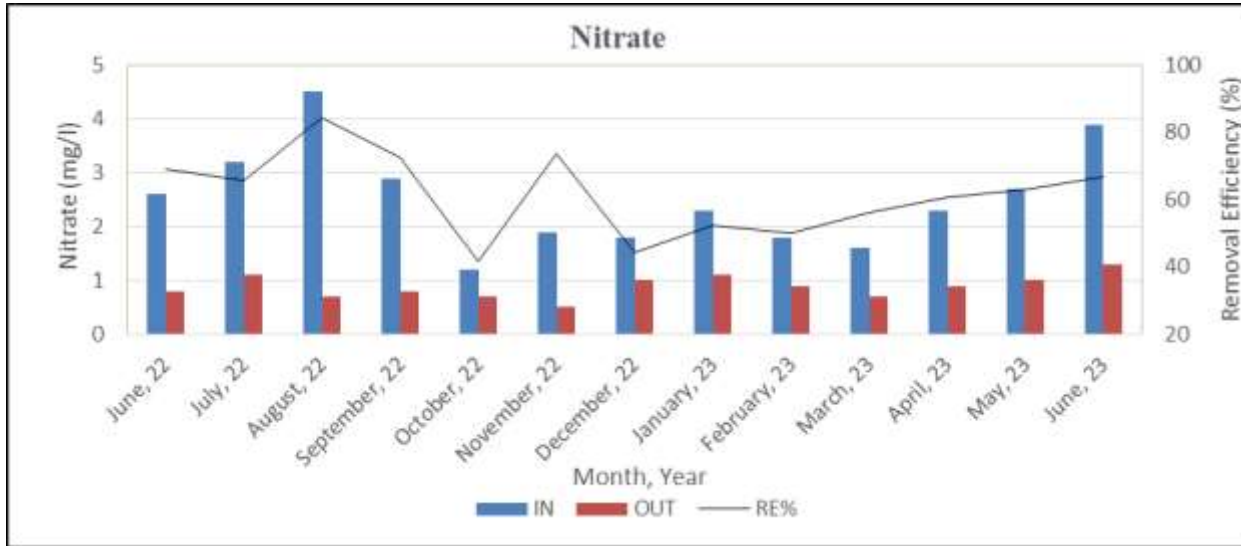
Entfernung 75- 90%

Immer unter 0.2 mg/l

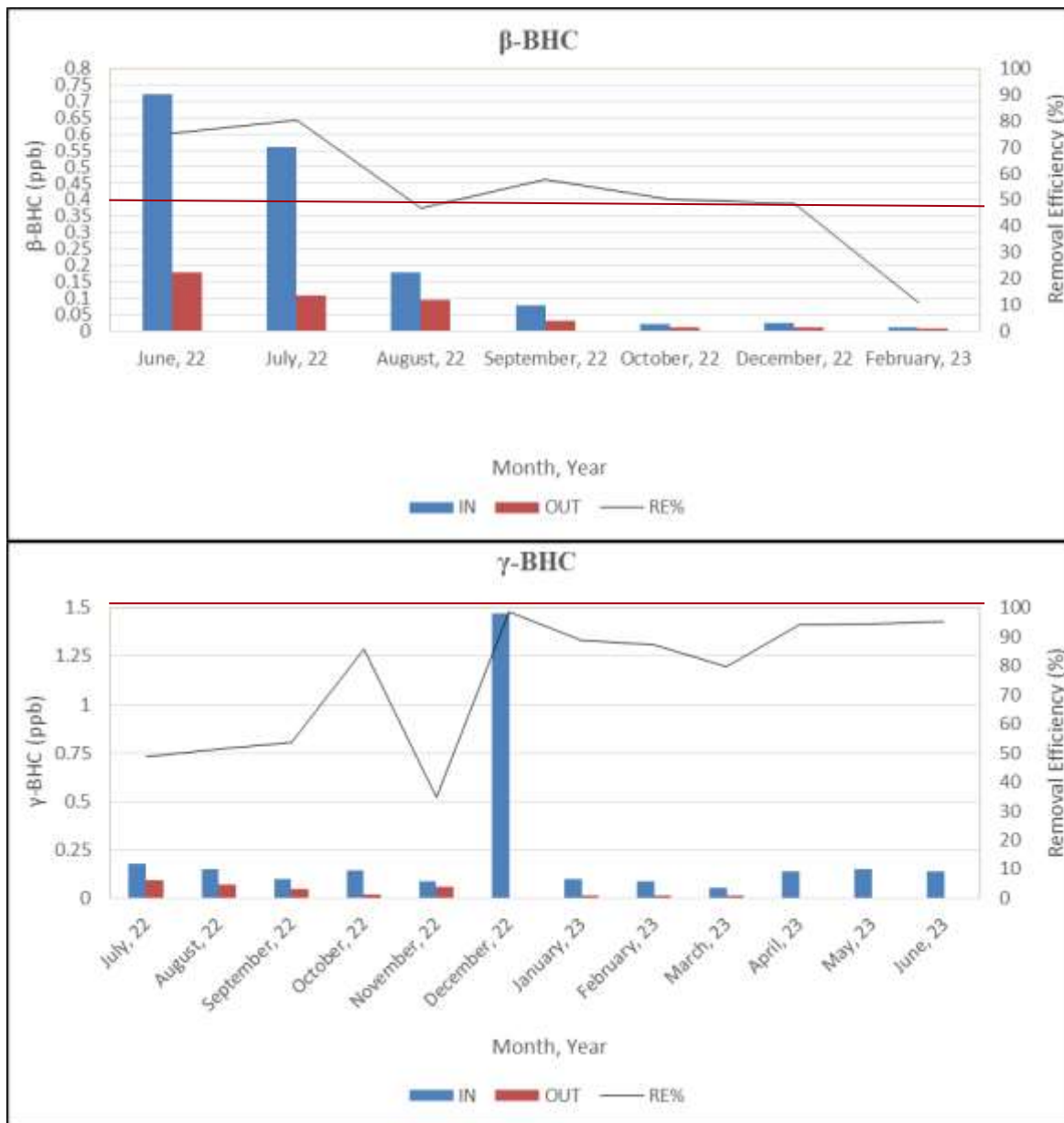
(requirement and

permissible 0.5mg/l

# Weitere Ergebnisse



# Pestizidentfernung

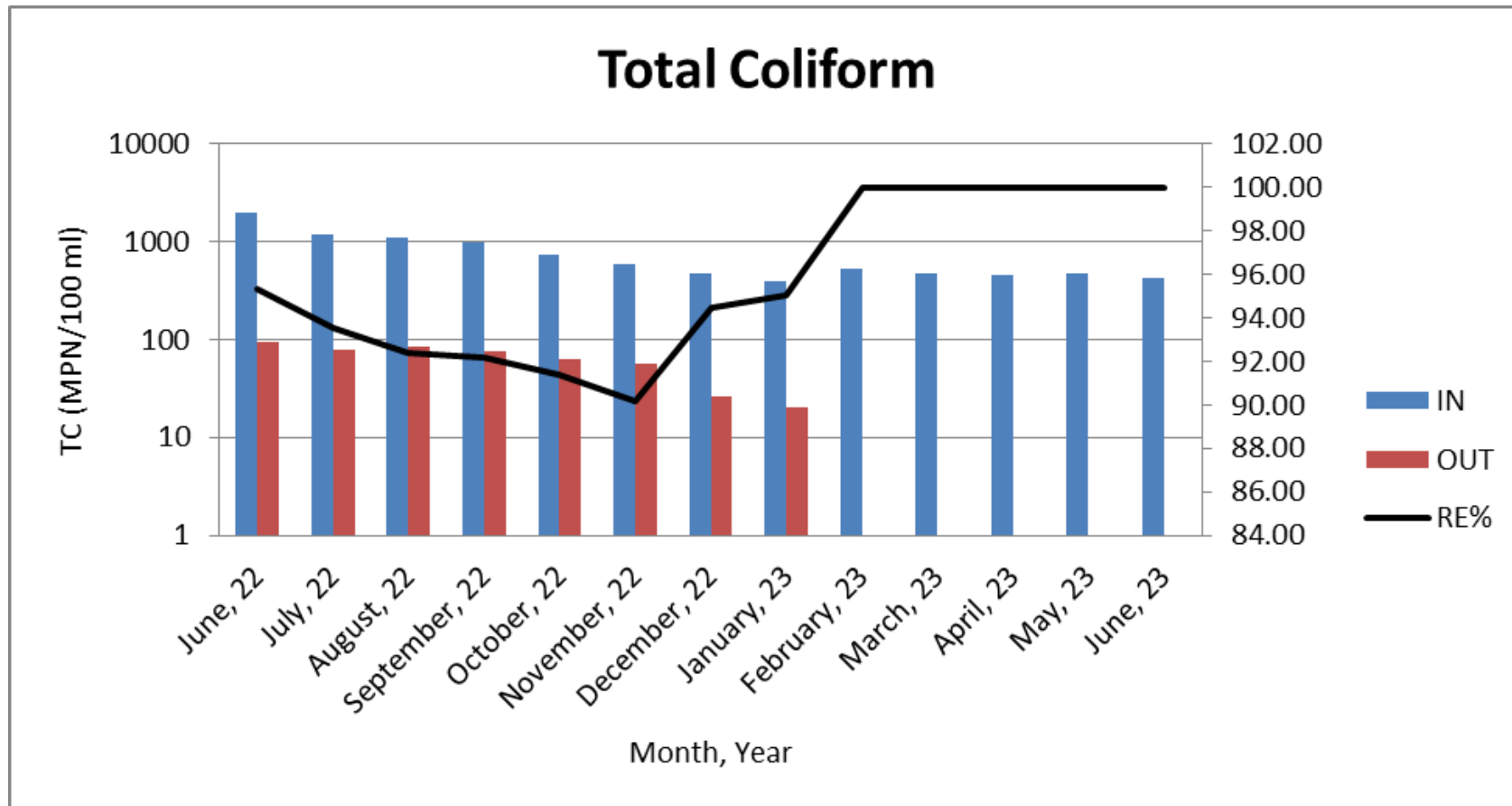


Entfernungsraten liegen je nach Art zwischen 70 und 99%

Es wurden die 17 häufigst angewendeten Pestizide untersucht, darunter wurde  $\beta$ -BHC,  $\gamma$ -BHC, Aldrin, Heptachlor Epoxide im Rohwasser gefunden.

Alle Stoffe wurden effektiv weit unter die Grenzwerte entfernt.

Die Anlage zeigte, dass sie Kapazitäten hat auch wesentlich höhere Konzentrationen (kurzzeitig) zurückzuhalten.



Die Filterstufen der Anlage entfernen ca. 95% aller Bakterien, ab Februar 23 wurde desinfiziert und es wurden alle Bakterien effektiv entfernt

# SDWP Team Besprechungen zum nachhaltigen Betrieb – Sep 23



IH, Inspiration und adelphi besprechen die Optionen für den nachhaltigen Betrieb und die Verteilung des Wassers im Büro in Kolkata

..und vor Ort in Chatra



# Die Anlage wird an die Gemeinde übergeben - Okt. 23



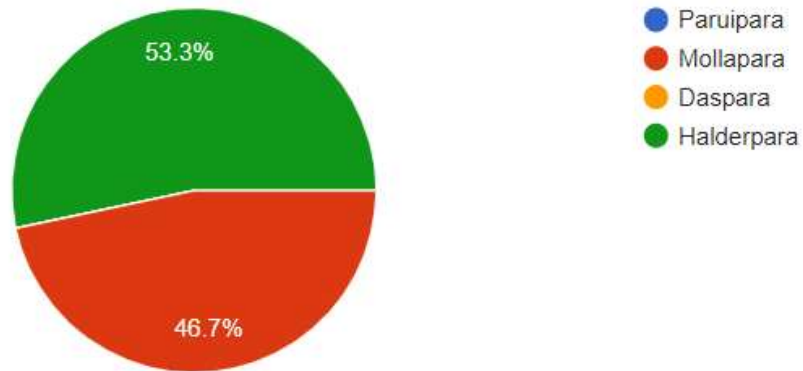
- Nach einem erfolgreichen einjährigen Betrieb der Anlage wird sie am 3.10. offiziell der Gemeinde Chatra übergeben
- Alle von der Gemeinde Chatra geforderten Dokumente werden dem Panchayat Pradhan and Executive Assistant erläutert und ausgehändigt.
- Der Zustand des Teiches, der notwendigen Erhöhung der Teichwände, und der Vorbehandlung des Flusswassers werden besprochen.
- Executive Assistant ist gewillt die Bauarbeiten von seiten der Gemeinde zu unterstützen.

# Umfrage zur Nutzung des Trinkwassers



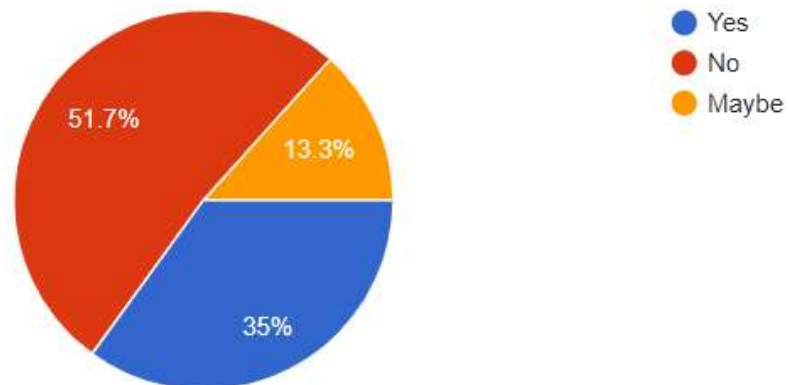
## Name of Community

60 responses



## Do you want to provide maintenance charges?

60 responses



- 60 Haushalte in Mollapara und Halderpara wurden befragt
- 20 Haushalte sind bereit Rs. 10 (1HH – Rs. 12) pro 20L Flasche zu zahlen.
- Generell wird ein Hausanschluss oder ein nahegelegene Entnahmestelle bevorzugt.



- Derzeit ist der Teich vollständig überflutet und wird mit Flutwasser und Abflüssen verunreinigt.





- Kürzlich wurde mit dem Verlegen von Trinkwasserleitungen in der Projektregion begonnen.
- Die Wasserquelle sollen die Grundwasserbrunnen des PHED in der Gemeinde Chatra sein.
- Das Grundwasser hatte bei Untersuchungen in der Vergangenheit erhöhte Arsenwerte.
- Derzeit wird eine Arsenentfernungsanlage in der Gemeinde diskutiert.

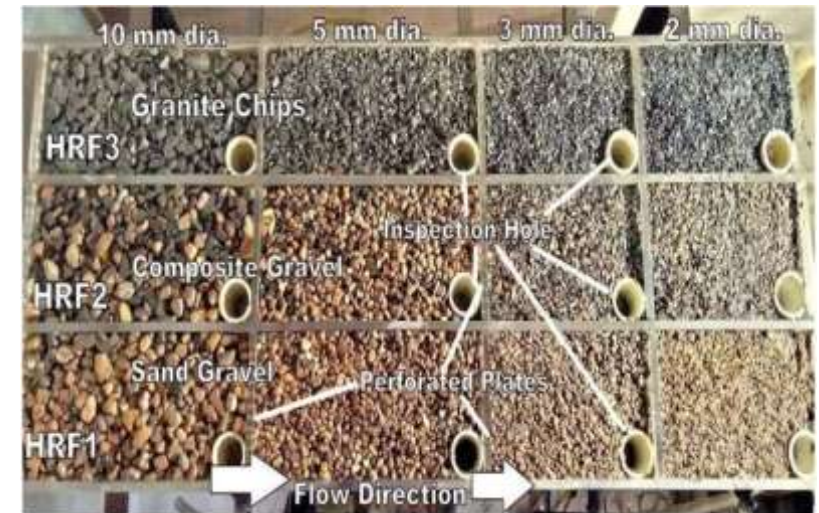


- 4 Master Arbeiten zur Optimierung der Aufbereitung mithilfe von Versuchen an dem Labormodell wurden in der Jadavpur Universität unter Nilanjans Leitung durchgeführt.
- Es wurden kritische Situationen mit folgenden Fragestellungen erforscht:
  - Entfernung von Spurenstoffen und Trinkwasserparametern mit dem verbesserten HRF System und multikriterien Entscheidungsfindung für den optimalen Aufbereitungsbetrieb.
  - Optimierung des belüfteten Langsamsandfilter unter verschiedenen Pestizidkonzentrationen
  - Verbesserung der Vorhersage der Pestizidentfernung des aktivierten Kohle Filters mittels numerischer Modellierung.
  - Erfassung und Vorhersage der Pestizidnutzungen im Einzugsgebiet und der resultierenden Konzentration im Fusswasser und Rohwasser der Anlage

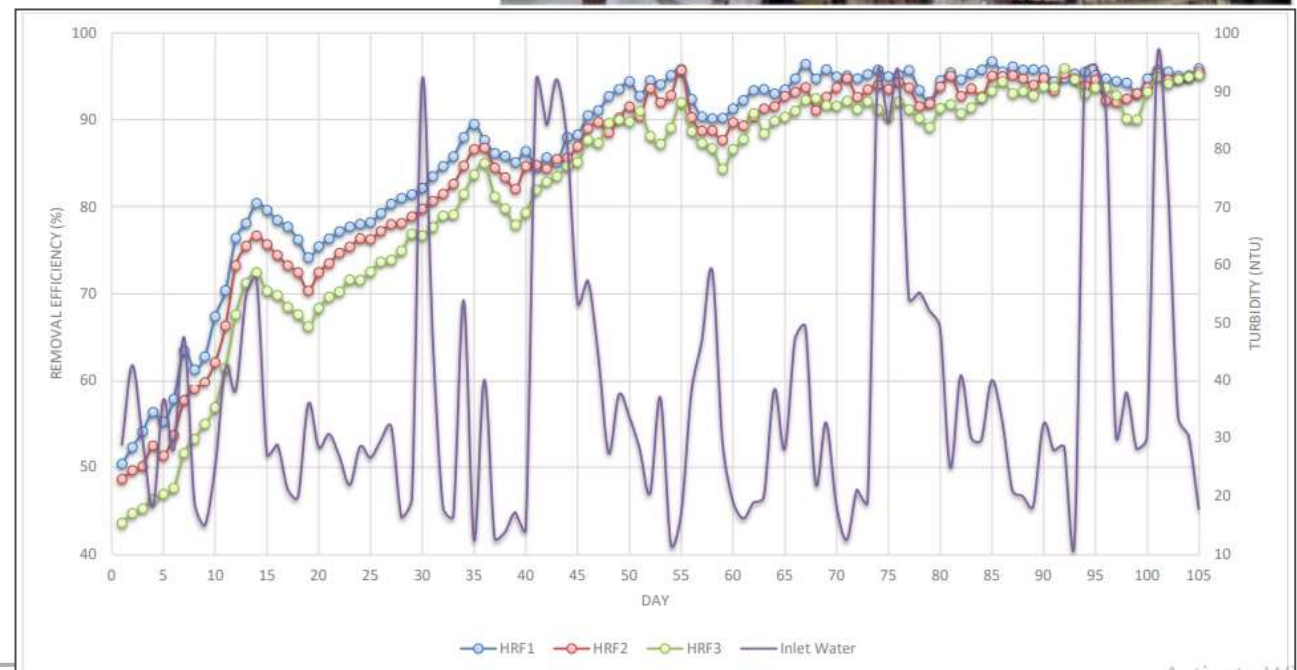
# Ergebnisse für die Optimierung des HRF



- Verschiedene Filtertypen (Steinsplitter, Kiesel und deren Mischung) wurden miteinander verglichen



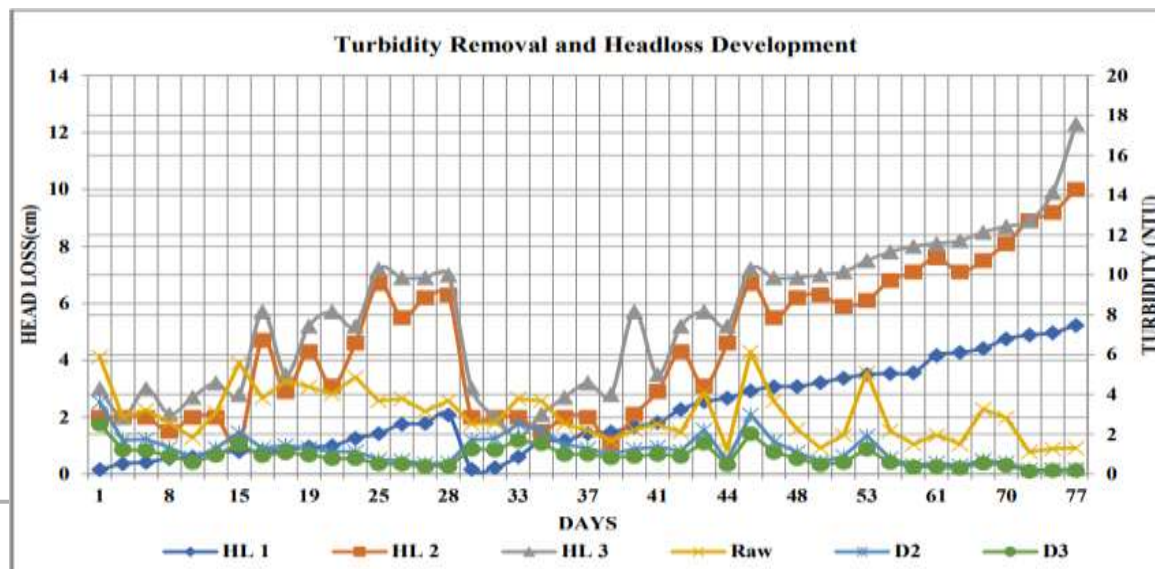
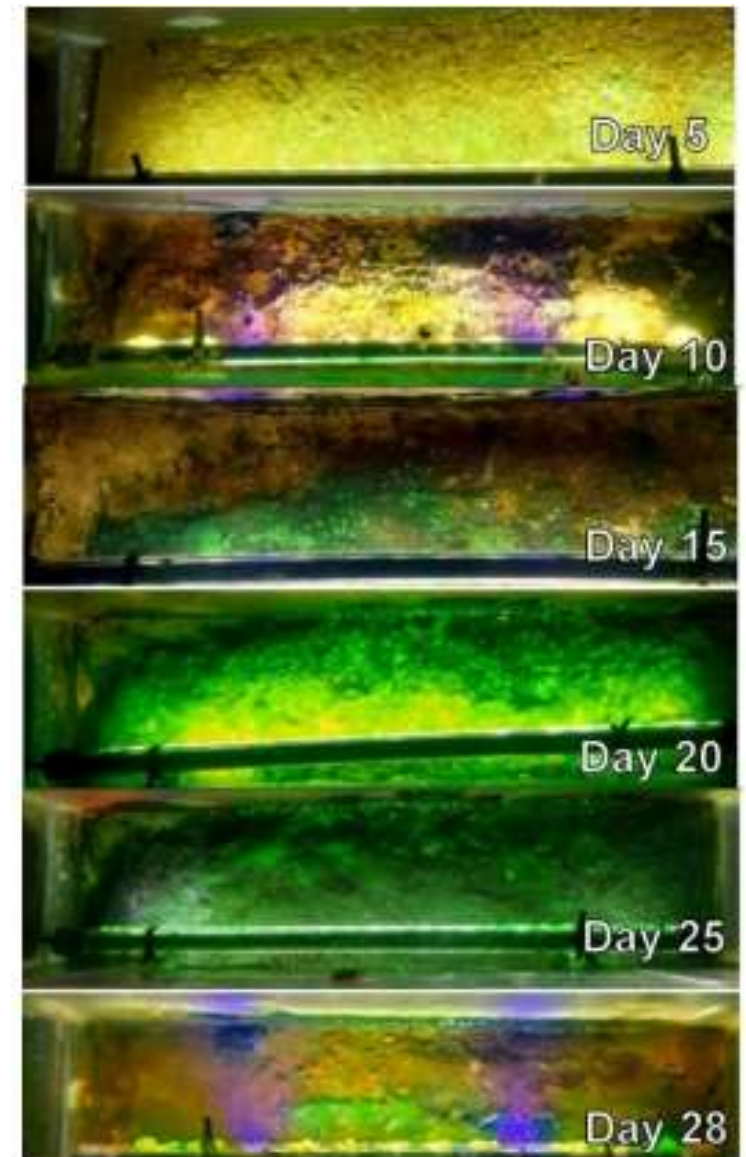
Aufgrund des Multikriterienmodells sind Steinsplitter effektiver was Flussraten, Trübstoffentfernung, Ammonia, Eisen und Nitrat angeht



# Optimierung des SSF



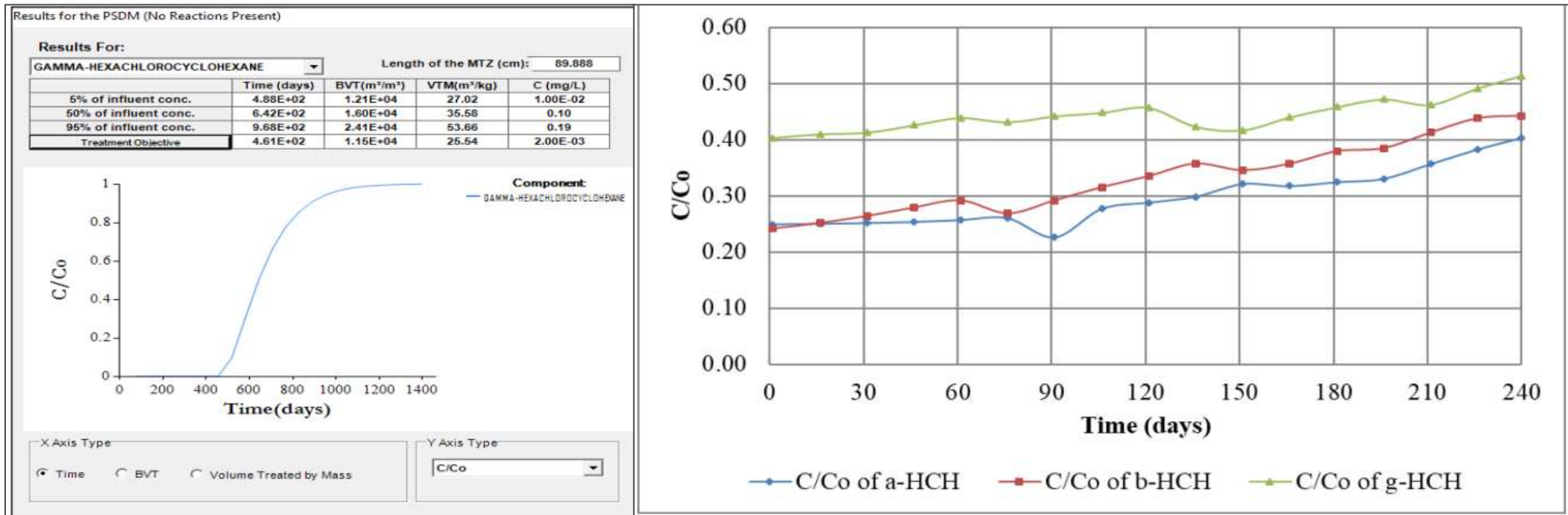
- Verschiedene Schüttiefen und Sauerstoffkonzentrationen wurden miteinander verglichen
- Es wurde bestätigt, dass die oberste Schicht die höchsten Entfernungsraten nach einer gewissen Reifezeit hat.



# Optimierung des ACF



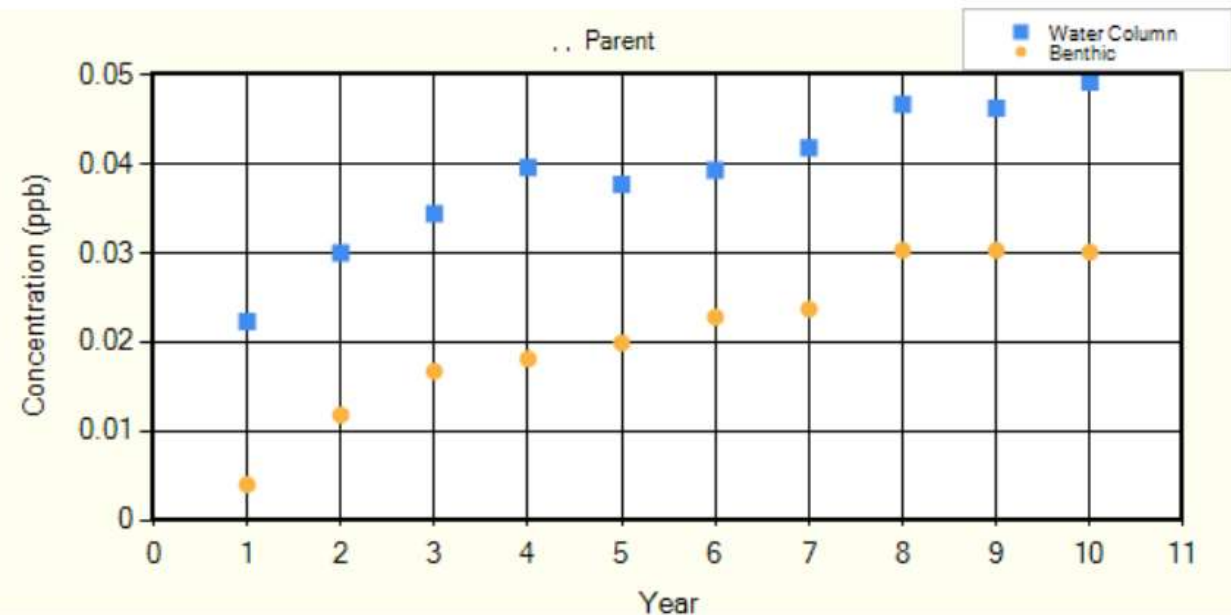
- 3 verschiedene ACF wurden miteinander verglichen (800IV, 1000IV, 1200IV)
- Die Entfernungsleistung wurde mit AdDesigns der USEPA modelliert.
- 20 mal höhere Pestizidkonzentrationen als bisher gemessen könnten 461 Tage lang zurückgehalten werden. Die derzeit niedrigen gemessenen Werte könnten bis zu 9070 Tage (~25 Jahre) zurückgehalten werden.



# Vorhersage der Einzugsgebietsverunreinigungen



- Die Studie modellierte Abfluss von Pestiziden aus der Landwirtschaft
- Informationen zur Pestizidnutzung wurden von den Bauern in Paruipara und Mollapara eingeholt und deren Nutzung erfasst.
- Die Simulationen wurden mit dem PWC model der USEPA durchgeführt.
- Es wurde festgestellt, dass sich die Konzentrationen im Flusswasser und in den Sedimenten in der Zukunft erhöhen werden.





- Paper mit dem Titel “Optimization of Cascade Aeration Characteristics and Predicting Aeration Efficiency with Machine Learning Model in Multistage Filtration” bei Springer nature eingereicht
- Konferenz paper “Assessment of Groundwater and Surface Water Sources for establishing Safe Rural Water Supply in Chatra G.P., West Bengal” präsentiert in 6th International Congress on Water, Waste and Energy Management (WaterWaste-22) at Sciknowledge Education Conferences, July 2022
- Konferenz Paper “Comparative Assessment of Two integrated Water Resources Management System of Micro-scale using Case studies Lower Ganga River Basin of West Bengal” angenommen auf International conference on RHAR (River Health: Assessment and Restoration organized at IIT BHU, October 2023
- Konferenzpaper “Optimization of treatment efficiency and operation of Nature based Surface Water Treatment Technology with modified Multi-Stage filtration in Arsenic affected rural area of West Bengal, India” angenommen in International conference on RHAR (River Health: Assessment and Restoration organized at IIT BHU, October 2023

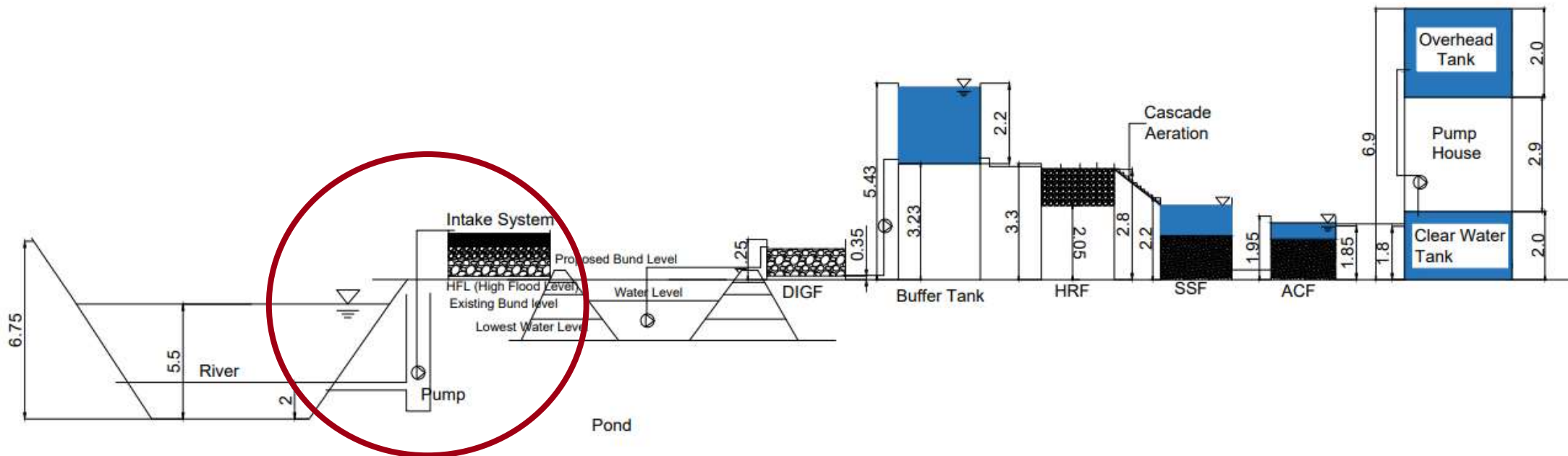
# Schlussfolgerungen Flusswasserqualität



- Es wurde beobachtet das sich durch die Überschwemmungen im Monsum die Wasserqualität wesentlich verschlechtert, besonders für die Parameter: Pestizide, Ammonia, Phosphat und Trübung.
- Während des Monsums wird im Fluss auch Jute verarbeitet welches z.B. die Phosphatwerte erhöht.
- Während Mai und Juni ist die Wasserqualität besser und kann in dieser Zeit auch für die Befüllung des Teiches genutzt werden.
- Für den nachhaltigen Betrieb im restlichen Jahr ist eine Vorbehandlung des Wassers als zusätzliche Barriere ratsam um das Filtersystem nicht zu stark zu belasten.







- Schutz des Teiches mit erhöhten und gefestigten Seitenwänden vor Fluten
- Solar betriebener Entnahmefilter für die Befüllung mit Flusswasser
- Mögliche Verteilung des Wassers in Flaschen mit Elektriksha
- Massnahmen im Einzugsgebiet zur Verringerung des Eintrags an Verschmutzungen





D5: Finale Optimierung des Betriebs mit update des Handbuchs

- Ergebnisse der laufenden Forschungstätigkeiten und Erfahrungen vor Ort werden eingepflegt
- Technische Planung von kleineren Verbesserungsarbeiten (Ablauf Spülwasser, Lecks etc.)

D6: Erarbeitung eines nachhaltigen Verteilungssystems

- Auswertung der Ergebnisse des Jal Jeevan Programms
- Vorerst Verteilung mittel "Wasservan"

D7: Handbuch zur Nutzung des Verteilungssystems

Zusätzlich:

Bau der Teichverstärkung und Inbetriebnahme der Flussentnahme



Im Rahmen der nationalen Mission für einen sauberen Ganges (inkl. Einzugesgebiet) werden folgende Massnahmen empfohlen:

- Integriertes Pestizid und Düngermanagement (IPNM)
- Biolandwirtschaft und Permakulturansätze zur Nutzung regenerativer Ressourcen
- Biopufferzonen am Fluss und einfache Pflanzenkläranlagen bei Abwasserkanälen
- Filtersysteme für Fischzuchten und Biofischzucht
- Dezentrale Abwasseraufbereitungssysteme für häusliche Abwasser
- Bessere Überwachung der potentiellen Verschmutzungsquellen

Vielen Dank für  
die Aufmerksamkeit !

Fragen?  
Kommentare?  
Diskussion?

Gerne auch später:

**Ronjon Heim**  
adelphi

Alt-Moabit 91  
10559 Berlin

T +49(0)30-89 000 68-0

F +49(0)30-89 000 68-10

[www.adelphi.de](http://www.adelphi.de)

[office@adelphi.de](mailto:office@adelphi.de)



Adelphi Wasserteam: Anika, Ronjon, Nilanjan, Annika, Elsa und André