

Das Projekt E-VENT: eine Einführung

Christian Remy, Kompetenzzentrum Wasser Berlin

49. Berliner Wasserwerkstatt, 02.07.2020



Projekt finanziert durch:

Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz



BENE-Projekt 1158-B5-O



EUROPÄISCHE UNION

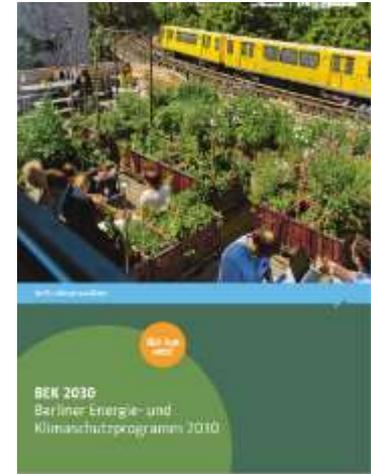
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



KOMPETENZZENTRUM
WasserBerlin

Motivation für das Vorhaben

- Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK 2030): Senkung der THG-Emissionen
- 6 Klärwerke der Berliner Wasserbetriebe:
 - Hoher Stromverbrauch (~ 150 GWh/a)
 - Bereits hohe Eigenstromversorgung von ~60% im Mittel
 - Zukünftige Möglichkeiten zur weiteren Verringerung der THG-Emissionen?
- Modernisierung oder Neubau/Ausbau von Klärwerken in Berlin („wachsende Stadt“):
 - Innovative Technologien?
 - Neue Konzepte?



Evaluation von Verfahrensoptionen zur Senkung von Energiebedarf und Treibhausgasemissionen der Berliner Kläranlagen = „E-VENT“

Projektziele:

- 1) Umfassende **Recherche über innovative Verfahren** („screening“) der Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung
- 2) Erhebung spezifischer Daten in **Labor- und Pilotversuchen**
- 3) Erstellung von **Energie- und Treibhausgasbilanzen** für ein Berliner Klärwerk
- 4) Diskussion und **Bewertung der Verfahren** für Berlin

Das Projekt E-VENT: Förderung und Partner

- Förderung des Vorhabens im Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE #1158-B5-O)
- Laufzeit: März 2017 – Juli 2020 (40 Monate)
- Gesamtbudget: 924 T€
 - Förderung BENE: 67%
 - Berliner Wasserbetriebe: 27%
 - DAAD-Promotionsstipendium: 6%
- Projektbegleitung durch Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz und Beratungs- & Service Gesellschaft Umwelt mbH

Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz

be  **Berlin**



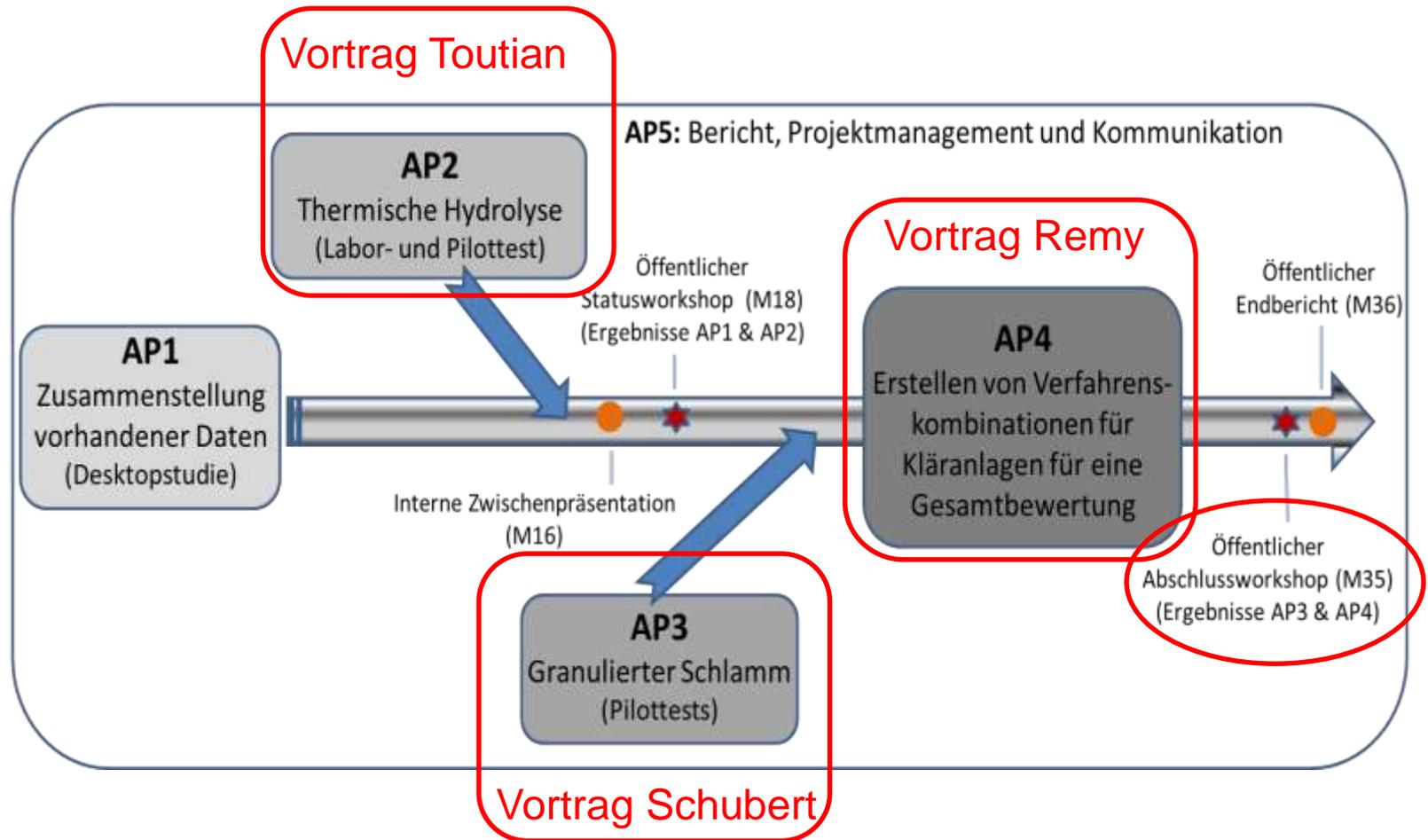
EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



B&S.U.
BERATUNGS- UND SERVICE-
GESELLSCHAFT UMWELT mbH

Vorgehensweise im Projekt „E-VENT“



Projektleitung: Christian Loderer (bis 07/2019), Christian Remy

E-VENT: Auswahl innovativer Verfahren für Screening

Bereich	Verfahren	Ziel	Mögliche Vorteile und Fragen
Abwasser	Mikrosiebe als Vorklärung	Erhöhte CSB-Extraktion für Biogasgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> - Weniger Strom für Belüftung - Mehr Biogas aus Klärschlamm - Nachfolgende Denitrifikation (CSB/N)?
	Vollstrom-Anammox	Stickstoffentfernung	<ul style="list-style-type: none"> - Niedriger E-Verbrauch - Kein CSB-Bedarf - Stabilität?
	Granulierter Schlamm	Kohlenstoff + Stickstoff + biologische P-Entfernung	<ul style="list-style-type: none"> - Niedriger E-Verbrauch - geringer Flächenbedarf - Ablaufwerte? Feststoffe? - SBR oder kontinuierlich? - Regenfrachtstoß?
Klärschlamm	Verbesserte Entwässerung	Geringere Schlammmenge zur Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"> - Höherer Heizwert - Senkung der Entsorgungskosten
	Thermo-Druck-Hydrolyse	Verbesserter Abbau im Faulturm	<ul style="list-style-type: none"> - Mehr Biogas aus Klärschlamm - Bildung refraktärer CSB?
	Mechanische Desintegration	Verbesserter Abbau im Faulturm	<ul style="list-style-type: none"> - Mehr Biogas aus Klärschlamm - Energieverbrauch?
	NH₃-Strippung mit/ohne Membran	N-Rückgewinnung aus Prozesswasser	<ul style="list-style-type: none"> - Niedriger E-Verbrauch - Produktion von N-Dünger

E-VENT: Indikatoren für Screening

Aspekt	Indikator	Bewertung
Grundlagen, Leistung, Auslegung		
Info Verfahrensschema	Aufbau, Grundprinzip	Fließbild
Leistungsdaten	Je nach Verfahren	Quantitativ
Auslegung	Daten zur Bemessung (Regenwetter!)	Quantitativ
Flächenbedarf	Fläche pro Durchsatz	Quantitativ
Energie, THG, Emissionen		
Energieverbrauch	Bedarf an Strom + Wärme	Quantitativ
Verbrauch an Chemikalien	Verbrauch für Betrieb und Reinigung	Quantitativ
Lachgasbildung	Bildung von N ₂ O im Normalbetrieb und Spitzenlast	Quantitativ
Geruch + Lärmbelastung	Belastung für Betriebspersonal oder Anlieger	Qualitativ
Betriebliche Aspekte		
Prozessstabilität	Gleichbleibende Leistung unter realen Bedingungen	Qualitativ
Flexibilität	Bezogen auf Schwankungen in Betrieb und Belastung	Qualitativ
Komplexität	Aufwand für Steuerung	Qualitativ
Personalaufwand	Personal für Betrieb, Wartung, ...	Quantitativ
Kosten		
Kosten Invest	Investition (Schätzung)	Quantitativ
Kosten Betrieb	Betriebsmittel, Wartung, Reinigung, Personal, etc.	Quantitativ
Stand der Umsetzung		
Referenzen	Laufende Anlagen, Planungen	Anzahl

Informationen + Daten aus Vorprojekten des KWB



- Finanzierung: BWB + Veolia (2012-14)
- Mikrosieb als Vorklärung (Pilot)



- Finanzierung: EU H2020 (2015-2018)
- Mikrosieb (2000 EW)
- Vollstrom-Anammox (50m³ Pilot, SE)
- NH₃-Strippung (Großmassstab)



- Finanzierung: BWB + Veolia (2012-2013)
- Schlammvorwärmung (KW SCHÖ)

Verfügbarkeit von Daten für Bewertung

Indikator	Mikrosiebe	Vollstrom-Anammox	Granulierter Schlamm	MABR	Schlammvorwärmung	Hydrolyse	Mechanische Desintegration	Membranstripping
Info Verfahrensschema								
Leistungsdaten			*			*		
Auslegung			*					
Flächenbedarf			*					
Energieverbrauch			*			*		
Verbrauch an Chemikalien		-	-	-	-	*		
Lachgasbildung	-		*	-	-	-	-	-
Geruch + Lärmbelastung								
Prozessstabilität			*			*		
Lastfall Regenwetter			*					
Flexibilität			*					
Komplexität								
Personalaufwand								
Kosten Invest			*			*		
Kosten Betrieb			*					
Referenzen	>10	0	>50	1-2?	?	>80	>5	1-2

Datenqualität

Verfügbar

Teilweise

Keine

* Daten aus Labor- und Pilotversuchen E-VENT



KWB

KOMPETENZZENTRUM
Wasser Berlin



Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz

be Berlin



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

www.kompetenz-wasser.de
christian.remy@kompetenz-wasser.de

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**