



# POWERSTEP

DIE KLÄRANLAGE ALS KRAFTWERK

.....

GROSSTECHNISCHE DEMONSTRATION VON  
ENERGIEPOSITIVEN KLÄRWERKSKONZEPTEN AUF DEM WEG  
ZUR MARKTDURCHDRINGUNG

[WWW.POWERSTEP.EU](http://WWW.POWERSTEP.EU)



POWERSTEP wird durch das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation «Horizont 2020» unter der Fördernummer 641661 finanziert.

 #POWERSTEP\_EU

## ○ WAS IST POWERSTEP?

Das Projekt POWERSTEP zeigt die neuartigen Abwasserreinigungskonzepte und -ansätze für „energiepositive“ Kläranlagen auf, die regelrechte **Nettoenergieproduzenten** sind.

Der Energieverbrauch in der kommunalen Abwasserreinigung in Europa zur Elimination von organischem Material und Nährstoffen (d. h. Stickstoff- und Phosphorverbindungen) aus dem Abwasser vor dessen Ableitung ist enorm.

Für die Klärung des Abwassers rechnet man im Schnitt mit einem Strombedarf von **32 kWh/(EW\*a)**. Insgesamt

verbraucht die Abwasserwirtschaft der Kommunen in Europa so viel Energie, wie **zwei (1.000 MW) Großkraftwerke** jährlich produzieren. Gleichzeitig enthält der organische Anteil kommunaler Abwässer eine chemische Energie von **87.500 GWh** pro Jahr – das entspricht der Leistung von **12 Großkraftwerken!**

.....

**Die Partner von POWERSTEP sind davon überzeugt, dass erhebliche Fortschritte bei den Abwasserreinigungsverfahren möglich sind, wenn aus Klärwerken Energieerzeugungsanlagen werden, ohne dass dies negative Auswirkungen auf die Qualität des gereinigten Abwassers hat.**

## ○ HERAUSFORDERUNG

Beim Thema Energieeffizienz von Kläranlagen werden heute meist nur geringfügige Verbesserungen ins Auge gefasst, wie etwa effizientere Belüftungs- und Pumpaggregate oder verbesserte Faulungsprozesse. Für die Umsetzung einer energiepositiven Kläranlage ist eine **Kombination neuer Abwasserreinigungskonzepte mit der optimierten Einbindung bestehender Technologien** in allen Aspekten erforderlich, also auch bei der Klärschlamm- und Biogasaufbereitung.

POWERSTEP wendet Konzepte und Technologien an, die im Labormaßstab und auf Pilotanlagen bereits getestet wurden. Deren großtechnische kommerzielle Umsetzung und eine verlässliche Beurteilung der Prozesseffizienz unter realistischen Bedingungen stehen noch aus. **POWERSTEP soll die wirtschaftliche Tragfähigkeit demonstrieren, um eine erfolgreiche Markteinführung der neuen Technologie sicherzustellen.**

## ○ STRATEGISCHE ZIELSETZUNGEN VON POWERSTEP

- ▣ Demonstration des Konzepts energieerzeugender Kläranlagen anhand von Untersuchungen einzelner Prozesse und Konstruktionselemente im großtechnischen Maßstab.
- ▣ Bewertung von Energiebilanzen und Betriebskosten sowie der Abhängigkeit von Faktoren wie Abwasserzusammensetzung, angestrebte Reinigungsqualität und vieles mehr.
- ▣ Definition potenzieller Gestaltungsentwürfe konkurrenzfähiger energiepositiver und klimaneutraler Kläranlagen.
- ▣ Schaffung von Vertrauen in Konstruktion und Betrieb der Abwasserreinigungssysteme für den einfachen Nachbau und eine rasche Verbreitung der Lösungen.
- ▣ Signifikanter Beitrag der Wasserwirtschaft für die Branche der erneuerbaren Energien bei gleichzeitiger Sicherung der weltweiten Marktanteile und des Beschäftigungswachstums in Europa.

## ZIELGRUPPE VON POWERSTEP

- ⇒ **Kommunen**
- ⇒ **Unternehmen**
- ⇒ **Aufsichtsbehörden & Politik**
- ⇒ **Breite Öffentlichkeit**



# SO FUNKTIONIERT POWERSTEP

Vier miteinander verbundene Schritte sind die Voraussetzung für energiepositive Kläranlagen:

## #01 Kohlenstoffextraktion zur Energierückgewinnung in Biogas

Die Produktion von mehr Biogas durch Klärschlammfäulung ist der Schlüssel zu energieneutralen bzw. energieerzeugenden Klärwerken. Das wird durch eine effizientere Vorreinigung erreicht, um vor der biologischen Stufe so viel Primärschlamm wie möglich aus dem System zu entnehmen.

## #02 Stickstoffentfernung im Hauptstrom

Die Stickstoffentfernung ist eine Herausforderung im herkömmlichen Verfahren der Nitrifikation/Denitrifikation, da die denitrifizierenden Bakterien auf einfach zugänglichen Kohlenstoff als Nahrung angewiesen sind. POWERSTEP wird bei der Überwindung dieses Hindernisses helfen und dank neuer Technologien und Steuerungskonzepte eine umfassende Stickstoffentfernung gewährleisten.

## #03 Biogasaufbereitung und effizientes Energiemanagement

Ein entscheidender Schritt für Kommunen ist die effiziente Umwandlung des Energiepotenzials von Biogas in nutz- und verwertbare Energieformen. Das führt direkt zu einer besseren Energierückgewinnung insgesamt für künftige Kläranlagen.

## #04 Stickstoffmanagement im Seitenstrom

Die Behandlung des Ammoniums im Schlammwässerungsablauf verringert den Belüftungsbedarf und eröffnet die Möglichkeit, den Stickstoff in Form von Dünger zurückzugewinnen.

## POSITIVE AUSWIRKUNGEN VON POWERSTEP IN WIRTSCHAFTLICHER UND INDUSTRIELLER HINSICHT




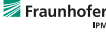













- ⇒ Nachweis der Tragfähigkeit des Konzepts der Kläranlagen als Nettoenergieproduzenten.
- ⇒ Direkter Einfluss auf die Energierechnung von Kommunen.
- ⇒ Schaffung von Arbeitsplätzen und Wirtschaftswachstum, wenn aus Kläranlagen Kraftwerke werden.
- ⇒ Rasche Bereitstellung von Lösungen und Konzepten, die als Grundlage für weitere nationale und EU-Programme für erneuerbare Energien, intelligente Netze und ‚power-to-gas‘ dienen.
- ⇒ In 95 % der europäischen Länder kostet Strom im Schnitt 0,08 € bis 0,12 €/kWh für Industriekunden. Mit anderen Worten sind die kosteneffizienten Lösungsvorschläge von POWERSTEP nahezu für ganz Europa relevant!
- ⇒ Innovative marktreife Lösungen: Die POWERSTEP-Maßnahmen werden bestehenden Businessplänen von Technologieanbietern im Zuge von Marktanalysen, Erprobung von Umwelttechnologien und vielem mehr zugutekommen.

# 15 PARTNER SORGEN FÜR EINEN ECHTEN PARADIGMENWECHSEL IN DER ABWASSERREINIGUNG.

POWERSTEP vereint die Erfahrungen und Kompetenzen aus dem öffentlichen und dem privaten Sektor sowie von Universitäten und Forschungseinrichtungen aus 7 verschiedenen Ländern Europas.

## ○ KONSORTIUM

	Kompetenzzentrum Wasser Berlin Gemeinnützige GmbH - DE
	Technische Universität Wien - AT
	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung Abwasservereinigung und Gewässerschutz - CH
	Fraunhofer Institute for Physical Measurement Techniques IPM - DE
	Veolia Deutschland GmbH - DE
	Veolia Water Technologies AB (AnoxKaldnes & Hydrotech) - SE
	Neas Energy AS - DK
	Biofos AS - DK
	Berliner Wasserbetriebe - DE
	Umweltbundesamt - DE
	Electrochaea DK APS - DK
	APS Aqua Plant Solutions GmbH - DE
	Sustec Consulting & Contracting BV - NL
	Atemis GmbH - DE
	Arctik S.P.R.L. - BE

## ○ AUF EINEN BLICK

### Instrument

EU-Rahmenprogramm Horizont 2020

### Gesamtbudget

€ 5.203.818

### EU-Fördermittel

€ 3.992.126

### Laufzeit

2015 – 2018, 3 Jahre

### Konsortium

15 Partner aus 7 Ländern

### Projekt-Koordination

Christian Loderer  
Kompetenzzentrum Wasser Berlin  
Gemeinnützige GmbH  
[christian.loderer@kompetenz-wasser.de](mailto:christian.loderer@kompetenz-wasser.de)

### Projekt-Kommunikation

Quentin Galland  
Arctik S.P.R.L.  
[quentin.galland@arctik.eu](mailto:quentin.galland@arctik.eu)

## ○ EXTERNE PARTNER

KRÜGER  VEOLIA Krüger A/S - DK



Beratungs- und Service  
Gesellschaft Umwelt mbH - DE