

KLÄRSCHLAMM

PYREG™

SCHÄRFERE GRENZWERTE, PFLICHT
ZUM PHOSPHOR-RECYCLING,
STEIGENDE ENTSORGUNGSKOSTEN
DURCH KAPAZITÄTSENGPÄSSE:
DIE VERWERTUNG VON
KLÄRSCHLAMM WIRD IMMER
ANSPRUCHSVOLLER. WIR
UNTERSTÜTZEN SIE DABEI MIT
EINER ZUKUNFTSWEISENDEN
TECHNOLOGIE, DIE SICH
BEREITS AUF ZWEI DEUTSCHEN
KLÄRANLAGEN UND IN DEN USA
BEWÄHRT:

1

Hinter der PYREG-Technologie steht eine kompakte Anlage in **Serienfertigung**.

2

Mit ihr wird Klärschlamm stofflich und energetisch **vollständig** zu einem Phosphor-Dünger **verwertet**. Eine weitere, aufwändige Aufbereitung oder die Deponierung von „Reststoffen“ entfällt.

3

Das PYREG-Verfahren ist als **dezentrale, „vor Ort“- Technologie** ausgelegt: Eine Anlage rechnet sich bereits ab einer Kläranlagengröße von 50.000 Einwohnerwerten (EW) und kann nach Bedarf aufskaliert werden.

4

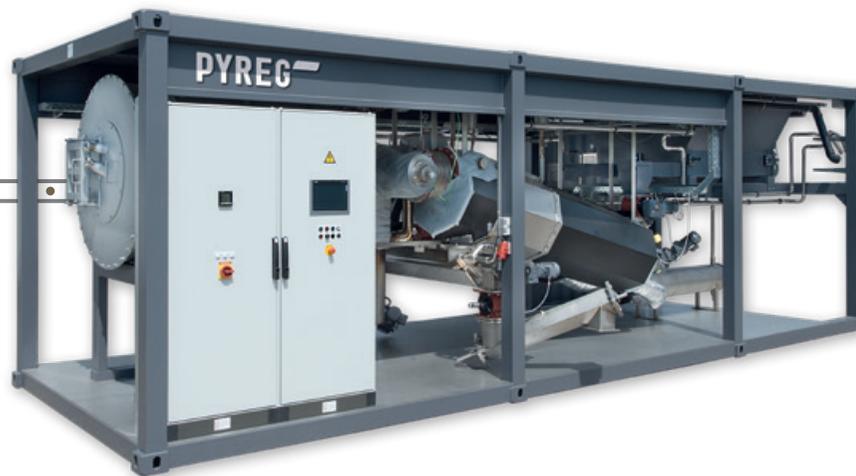
Mit der dezentralen PYREG-Technologie behalten Sie weiterhin alle Verwertungsschritte in einer Hand und können **gezielt kalkulieren, planen und steuern**.

UNSERE
TECHNIK
IHR
NUTZEN

1.400 t/a
mit 10 MJ/kg



KLÄRSCHLAMM



WÄRME-
ENERGIE



P-DÜNGER



10-20%
Phosphor

500 t/a

WENIGER TRANSPORTE BEDEUTEN GERINGERE KOSTEN UND WENIGER SCHADSTOFF-EMISSIONEN

KLÄRSCHLAMM
4% TS



KLÄRSCHLAMM
ENTWÄSSERT MIT 25% TS



KLÄRSCHLAMM
GETROCKNET, 80% TS



KLÄRSCHLAMM
ALS PYREG-PHOSPHOR-DÜNGER



Zusätzliche
CO₂ Sequestrierung
durch Einbringung
des P-Düngers in
den Boden.

Die Vorteile der Karbonisierung

.....

**DIE VERKOHLUNG VON
KLÄRSCHLAMM KLINGT
FÜR SIE IM ZEITALTER VON
„DEKARBONISIERUNG“ WENIG
ZUKUNFTSWEISEND? SEIEN
SIE VERSICHERT: GENAU DAS
GEGENTEIL IST DER FALL. MIT DER
KARBONISIERUNG SCHÜTZEN SIE
AKTIV UMWELT UND KLIMA.**

.....

DIE KLÄRSCHLAMMGEHALT WIRD
DEUTLICH REDUZIERT.

PHOSPHOR WIRD ALS
SEKUNDÄRRÖHSTOFF IN
PFLANZENVERFÜGBARER FORM
ZURÜCKGEWONNEN.

BEI DER KARBONISIERUNG WIRD DER
KOHLENSTOFF LANGFRISTIG GEBUNDEN
UND ÜBER JAHRHUNDERTE IM
BODEN GESPEICHERT.

DER KLÄRSCHLAMM WIRD
HYGIENISIERT. HORMONE, KEIME,
ARZNEIMITTLRÜCKSTÄNDE,
MIKROPLASTIK ODER ÄHNLICHES
WERDEN ELIMINIERT.

DER VERWERTUNGSPROZESS VERLÄUFT
AUTOTHERM, FÜR DEN BETRIEB DER
ANLAGE WIRD AUSSCHLIESSLICH
ENERGIE AUS DEM KLÄRSCHLAMM
VERWENDET.

GEHEN SIE
AUF
NUMMER
SICHER

DIE NEUE KLÄRSCHLAMM-VERORDNUNG FÜHRT DAS PYREG-KARBONISIERUNGS-VERFAHREN ALS EINE MÖGLICHE VERWERTUNGS-TECHNOLOGIE FÜR DAS PHOSPHOR-RECYCLING AUS KLÄRSCHLAMM AUF:



OFFIZIELLE NENNUNG DES
KARBONISIERUNGS-VERFAHRENS
ALS EINSETZBARES PHOSPHOR-
RECYCLINGVERFAHREN.

EXPLIZITE DEFINITION DER KARBONISATE
ALS PRODUKT DER KLÄRSCHLAMMVER-
WERTUNG.

GLEICHWERTIGE EINSTUFUNG DES
KARBONISIERUNG-VERFAHRENS UND
KLÄRSCHLAMMVERBRENNUNG-
VERFAHRENS.

KARBONISATEN STEHEN ALLE BEHAND-
LUNGS- UND VERWERTUNGSWEGE OFFEN:
ZUR PHOSPHOR-RÜCKGEWINNUNG,
VERWERTUNG ODER AUFBEREITUNG.

KARBONISIERUNG IST ZUSAMMEN MIT
DEN VERBRENNUNGSVERFAHREN VON
DER HALBJÄHRLICHEN ANALYTIK-
PFLICHT AUSGENOMMEN.

ZUDEM HAT DER BUNDESRAT DIE REGIE-
RUNG DAZU AUFGEFORDERT, DIE ZULAS-
SUNG VON SEKUNDÄR-PHOSPHATEN ALS
DÜNGEMITTEL ZU BESCHLEUNIGEN.

PYREG ANLAGEN IN BETRIEB

ZWECKVERBAND
ABWASSERBESEITIGUNG
LINZ-UNKEL



Standort

Unkel

Land

Deutschland

In Betrieb seit

2015

Prozess

- Klärschlammverwertung
- Phosphor-Recycling
- Nutzung überschüssiger regenerativer Wärmeenergie zur Klärschlamm-trocknung

Input

Getrockneter Klärschlamm

ENTSORGUNGSVERBAND
SAAR (EVS)



Standort	Homburg
Land	Deutschland
In Betrieb seit	2016
Prozess	<ul style="list-style-type: none">• Klärschlammverwertung• Phosphor-Recycling• Nutzung überschüssiger Wärmeenergie zur Klärschlamm-trocknung
Input	Getrockneter Klärschlamm

BIOFORCETECH
CORPORATION



Standort	Redwood, Silicon Valley
Land	USA
In Betrieb seit	2017
Prozess	<ul style="list-style-type: none">• Klärschlammverwertung• Phosphor-Recycling• Nutzung überschüssiger regenerativer Wärmeenergie zur Klärschlamm-trocknung
Input	Getrockneter Klärschlamm

Das PYREG Verfahren

PFLANZENVERFÜGBARER PHOSPHOR



In der PYREG-Anlage wird der getrocknete Klärschlamm durch 500 - 700°C heiße PYREG-Reaktoren geführt. Dort wird er nicht verbrannt, sondern erst schonend entgast und anschließend durch gezielte Luftzugabe karbonisiert. Damit ist der Schlamm vollständig hygienisiert.

Da im PYREG-Verfahren die thermische Behandlung bei deutlich geringeren Temperaturen erfolgt, bleibt der Phosphor – im Gegensatz zu den Aschen der Monoverbrennungsanlagen – pflanzenverfügbar. Es ist kein nachträglicher und aufwändiger Aufschluss notwendig.

KEINE PROBLEMSTOFFE



Da die in den Reaktoren entstehenden brennbaren Gase in einer nachgeschalteten Brennkammer im Flox®-Verfahren (flammlose Oxidation) bei rund 1.000°C vollständig verbrannt werden, bildet das Verfahren wenig thermisches NO_x . Auch entstehen so keine Problemstoffe wie Öle oder Teere, da das Schwelgas nicht abgekühlt, sondern in der Nachbrennkammer thermisch oxidiert wird.

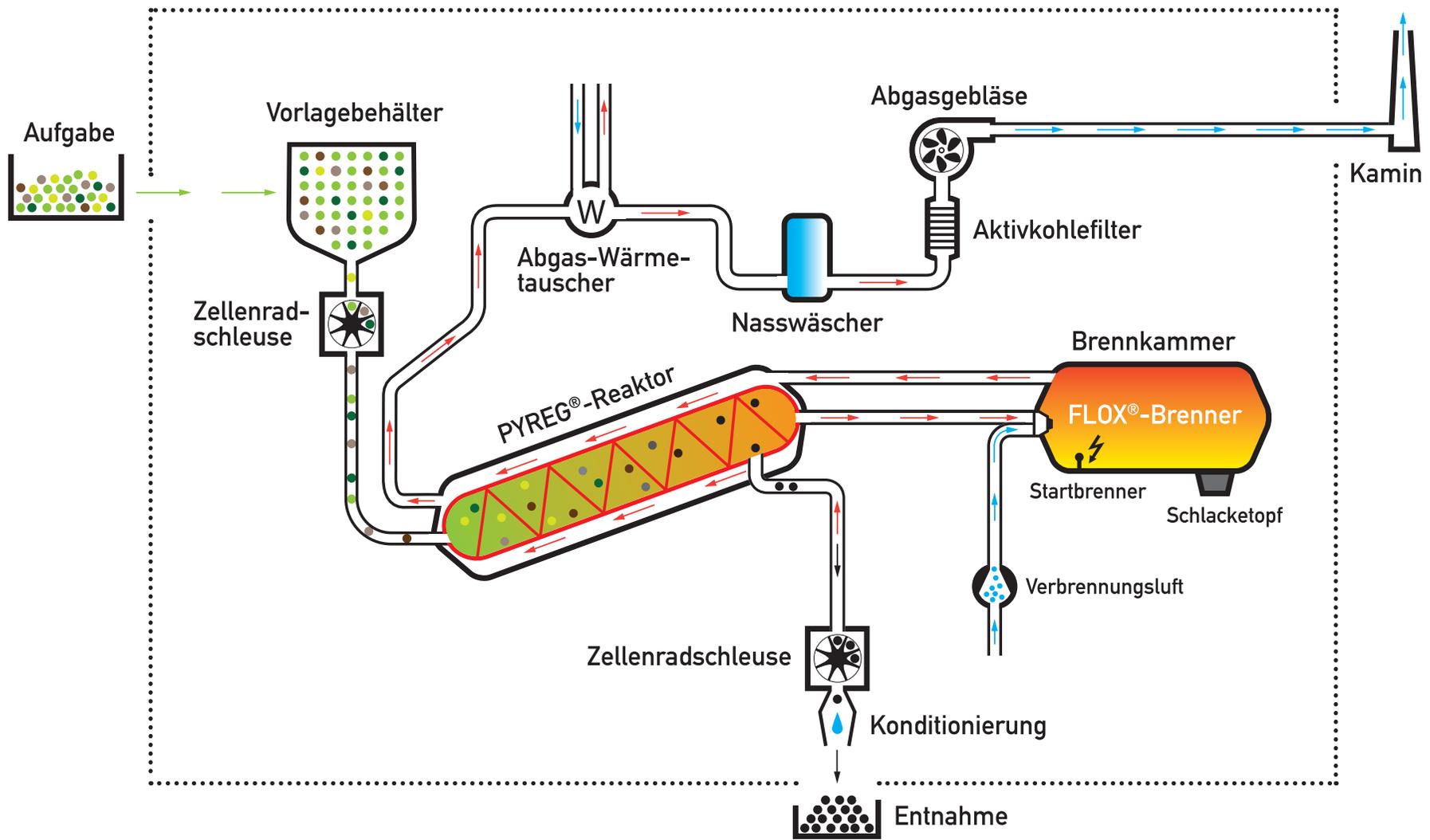
In einer nachgeschalteten Abgasreinigungsstufe werden die sauren Schadgase in einem alkalischen Rauchgaswäscher aus dem Abgas entfernt und, flüchtige Klärschlammbestandteile wie Quecksilber an einen Aktivkohlefilter adsorbiert.

NUTZBARE ENERGIE



150 kW_{th}

Die Karbonisierung verläuft zudem autotherm, das heißt, es wird lediglich etwas externe Startenergie benötigt, anschließend wird für die Aufrechterhaltung des Prozesses nur die im Klärschlamm enthaltene Energie genutzt. Zusätzlich können bei dem Verfahren noch bis zu 150 kW_{th} an überschüssiger Wärmeenergie für die Klärschlamm-trocknung verwendet werden.



Die PYREG Anlage

DIE EINZELKOMPONENTEN

PYREG Modul _____ l: 9.000 x b: 3.000 x h: 2.800 mm

Technik Modul _____ l: 6.000 x b: 3.000 x h: 2.800 mm

DIE LEISTUNGSPARAMETER

Brennstoffleistung _____ 500 kW

Feuerungswärmeleistung _____ 200 kW

Jahresdurchsatz _____ bis zu 1.400 t/a getrockneter Klärschlamm
mit einem Heizwert von 10 MJ/kg

Jahresproduktion _____ bis zu 500 t P-Dünger mit 10-20 % Phosphor

Nutzbare Wärmeenergie _____ bis zu 150 kW_{th} für die Trocknung des Klärschlammes

Betriebsstunden _____ ca. 7.500 h/a

Stromverbrauch _____ ca. 12 kW_{el}

Die kompakten PYREG-Systeme sind mit ihrem geringen Montageaufwand, ihrem hohen Effizienzgrad und ihrer Zuverlässigkeit eine ideale Lösung für die dezentrale Klärschlammverwertung.



Die Qualität Ihres Klärschlammes

Selbstverständlich ist Klärschlamm nicht gleich Klärschlamm. Auf Basis Ihrer individuellen Klärschlamm-Analyse können wir eine erste Bewertung vornehmen und Aussagen darüber machen, welche Düngemittelqualitäten der Klärschlamm besitzt und wie sich die PYREG-Technologie optimal in Ihre Stoff- und Energiekreisläufe integrieren lässt.

DER FOKUS LIEGT AUF

- Verfügbare Jahresmenge
- Schwermetall- und Schadstoffgehalte
- Organischer Trockensubstanzgehalt
- Vorhandene oder noch notwendige zusätzliche Klärschlammbehandlungstechnik wie Entwässerung und/oder Trocknung

Davon abgesehen, gibt es ein paar **Grundvoraussetzungen**, die der getrocknete Klärschlamm für eine sichere und wirtschaftliche Behandlung im PYREG-Verfahren erfüllen sollte:





PYREG KUNDEN BEKOMMEN MEHR

DAS KÖNNEN SIE VON UNS ERWARTEN

- Wir erstellen für Sie eine maßgeschneiderte Anlagenkonfiguration, auf Wunsch auch mit der passenden Zusatztechnologie wie Trocknung, Entwässerung etc.
- Wir beraten und unterstützen Sie bei der Konzeption der notwendigen Infrastruktur, technischer Schnittstellen und Peripherie-Technologie.
- Wir begleiten Sie durch das notwendige Genehmigungs-Verfahren.
- Vor der Inbetriebnahme unterziehen wir jede Anlage einem umfassenden Funktionstest und schulen Ihr Personal.

NUTZEN SIE UNSERE ERFAHRUNG

Als Maschinenbau-Unternehmen entwickeln und stellen wir seit fast 10 Jahren kompakte Karbonisierungs-Anlagen in geprüfter Qualität her. PYREG-Module sind weltweit im Einsatz.

ZUSATZLEISTUNGEN

Damit sich die PYREG-Technologie optimal in Ihre Wertstoffkreisläufe einfügt, bieten wir Ihnen eine große Bandbreite an optionalen Zusatzleistungen. Dazu gehören beispielsweise eine Auswahl unterschiedlicher Fördertechnik, Lagertechnik und die Einbindung in das Wärmekonzept am Standort.

VOR-ORT-SERVICE

Ist Ihre PYREG-Anlage erst einmal in Betrieb, profitieren Sie ebenfalls von unserem erstklassigen Support. Dazu gehören Fernüberwachung und Fern-Diagnose sowie ein Vor-Ort-Service mit unserem Servicepersonal.

GESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN

Wir lassen Ihnen die Wahl: Neben dem Anlagenkauf können Sie mit uns auch ein Betreibermodell vereinbaren. Bei Bedarf unterstützen wir Sie zudem bei der Vermarktung Ihrer Karbonisate.

PYREG GmbH
Trinkbornstr. 15-17
56281 Dörth
Deutschland
Telefon +49.6747.9 53 88 0
info@pyreg.de

pyreg.de

ZUKUNFTSSICHER UND UMWELTFREUNDLICH

Klimaneutral gedruckt

