

Aus eigener Kraft - Ihr Weg zum Kraftwerk Klärschlamm

Fachinformationen auf einen Blick: www.reproketten.de

Das Internetportal www.reproketten.de bietet Ihnen

- einen Kurz-Check für die Projektprüfung
- Instrumente für die Planung
- Checklisten für die Umsetzung
- Nähere Informationen zu bereits umgesetzten Projekten

Kompetente Ansprechpartner für Ihre Fragen:

Kraftwerk Klärschlamm

Dagmar Stirba

Zweckverband Abwasserbeseitigung Linz-Unkel

Tel.: 02644 / 56 01 70

E-Mail: dagmar.stirba@vg-linz.de

Fachreferent für Klärschlamm-Faulung der DWA

Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

Tel.: 030 / 31 47 22 46

E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Regionale Re-Produktionsketten Abwasser-Energie

Dr. Shahrooz Mohajeri

inter 3 Institut für Ressourcenmanagement

Tel.: 030 / 34 34 74 40

E-Mail: mohajeri@inter3.de

www.reproketten.de

RePro kompakt 4

Diese Broschüre ist im Rahmen des Forschungsprojekts „RePro - Ressourcen vom Land“ entstanden. Bearbeiter: Helke Wendt-Schwarzburg und Philipp Otter, inter 3 Institut für Ressourcenmanagement. Das Projekt wird in der BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement - Modul B“ gefördert. Förderkennzeichen 033L008A-F



Kraftwerk Klärschlamm

Regionale Ressourcennutzung aus eigener Kraft

Leitfaden für kleine Kommunen

Kraftwerk Klärschlamm – Ein Weg zur Unabhängigkeit von steigenden Strompreisen

Viele kleine Kommunen können bei der Abwasserbehandlung neue Wege gehen. Schon ab 10.000 angeschlossenen Einwohnern (Einwohnerwerten) kann sich der Wechsel von der energieintensiven aeroben Klärschlamm-Stabilisierung zur anaeroben Klärschlamm-Faulung für Anlagen im Belebtschlammverfahren lohnen. Drei gute Gründe sprechen dafür:

Klärschlamm-Faulung produziert Strom und spart Energiekosten: Trotz der erforderlichen Investitionskosten bietet die Klärschlammfaulung ein erhebliches Sparpotenzial für die Kommunen und macht sie unabhängig von der unsicheren Preisentwicklung für Strombezug und Klärschlamm Entsorgung.



Umrüstung auch für kleinere Kläranlagen wirtschaftlich:

Ab einer Größe von 10.000 Einwohnerwerten können Kläranlagen aufgrund steigender Preise für Strom und Gas heute oftmals wirtschaftlich auf eine separate Klärschlamm-Stabilisierung in Faulbehältern umgerüstet werden. Die Wirtschaftlichkeit der Umrüstung muss natürlich in jedem Einzelfall zunächst geprüft werden.

Vorreiter bei der Energiewende: Rund 1.600 kommunale Kläranlagen in ganz Deutschland können möglicherweise diese Vorteile nutzen und bei der Energiewende vorn mit dabei sein. 30 Millionen angeschlossene Einwohner dieser Städte und Gemeinden profitieren so von stabilen Gebühren.

Klärschlamm-Faulung im Vergleich

Faktor	Aerobe Stabilisierung	Faulung
Energiekosten	höher	niedriger
Eigenstromerzeugung	nein	ja
Personalkosten	niedriger	höher
Abbau organischer Substanz	niedriger	höher
Entwässerbarkeit	schlechter	besser
Restschlammengen	höher	niedriger
Kläranlagenrückbelastung	niedriger	höher
Wartungskosten	niedriger	höher

Quelle: Siekmann, 2010: Entwicklungstendenzen der Klärschlammbehandlung und -verwertung, eigene Darstellung

Klärschlamm: Regionale Energie mit regionalem Mehrwert

Die separate Klärschlamm-Stabilisierung in Faulbehältern ist gut für die Umwelt und für den kommunalen Geldbeutel. Das Beispiel einer Kläranlage mit 30.000 Einwohnerwerten zeigt die wichtigsten Fakten:

Faulung spart Energie: Der spezifische Stromverbrauch für die Abwasseraufbereitung einer Anlage mit Faulung liegt bei rund 26 Kilowattstunden (kWh) pro Einwohner und Jahr – gegenüber rund 31 kWh für eine simultan aerob stabilisierende Anlage.

Faulung produziert Energie: Aus dem Faulgas eines jeden Einwohners kann in effizienten BHKWs mit 35 % elektrischem Wirkungsgrad rund 17 kWh pro Einwohner und Jahr Strom gewonnen werden. Der Stromverbrauch für die Abwasseraufbereitung sinkt von 31 auf 9 kWh pro Einwohner und Jahr.

Faulung reduziert Stromkosten: Das Kraftwerk Klärschlamm senkt die jährlichen Stromkosten um bis zu 110.000 Euro bei 17 Cent je Kilowattstunde.

Faulung macht unabhängig: Der produzierte Strom kann direkt verbraucht werden – die Anlage benötigt 70 % weniger Strom aus dem öffentlichen Netz. Mit einer Co-Vergärung organischer Reststoffe ist sogar der energieautarke Betrieb der Kläranlage möglich.

Faulung senkt CO₂-Emissionen: Durch die Umrüstung von aerober Schlammstabilisierung auf anaerobe Stabilisierung können die CO₂-Emissionen der Kläranlage auf ein Drittel reduziert werden.

„Die Umrüstung einer Kläranlage lohnt sich bei den heute geltenden höheren Energiekosten oft schon dort, wo sich in der Vergangenheit keine Kostendeckung eingestellt hat. Gerade dann, wenn Anlagenteile ohnehin erneuert werden müssen, sollte nochmals mit spitzem Bleistift gerechnet werden. Wenn uns dann die Politik noch hilft, die künstlich geschaffene Differenzierung von Klärgas und Biogas im EEG zu überwinden, können wir bei der Energiewende ganz vorne mit dabei sein.“

Dipl.-Ing. Peter Mauer, Vorsitzender DWA-Landesverband Nord-Ost



Faulung reduziert Entsorgungskosten: Durch die Faulung fällt jährlich rund 30 % weniger Klärschlamm an, das sind knapp 1.000 Tonnen. So werden Entsorgungskosten in Höhe von rund 50.000 Euro im Jahr eingespart. Die Einsparung von Konditionierungsmitteln zur Schlamm-entwässerung schont den Geldbeutel zusätzlich.



Re-Produktionskette „Kraftwerk Klärschlamm“

Vom Abfall zum Wertstoff - In 6 Schritten zum Kraftwerk Klärschlamm

1. Schritt: Planen Sie gemeinsam mit allen Beteiligten

Von oben „verordnete“ Energiesparmaßnahmen haben schlechte Erfolgsaussichten. Bringen Sie alle Beteiligten aus Verwaltung, Unternehmen und Politik frühzeitig an einen Tisch und berücksichtigen Sie die Erfahrungen und Interessen des Betriebspersonals. So bekommt Ihr Projekt den nötigen Rückenwind. Nehmen Sie in jedem Fall Ihre Bürger mit.

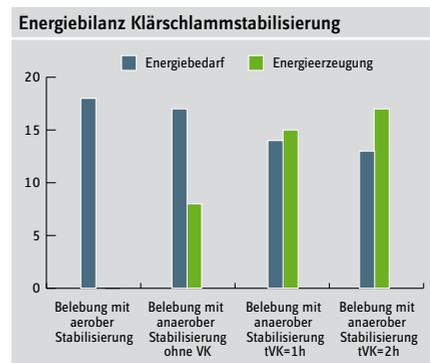
2. Schritt: Bewerten Sie die Potenziale der Kläranlage

Oftmals werden Potenziale nicht erkannt oder unterschätzt. Eine detaillierte Ermittlung des Energieverbrauchs und der Stoffströme auf der Anlage schärft das Bewusstsein. Nutzen Sie Benchmarking: Vergleichen Sie Ihre Anlage mit der gängigen Praxis in anderen Anlagen.

Einen Kurz-Check für die Analyse der Potenziale finden Sie unter www.reproketten.de

3. Schritt: Entwickeln Sie ein Gesamtkonzept für die Umstellung

Die Umstellung Ihrer Anlage auf Klärschlamm-Faulung gehört in ein Gesamtkonzept für die Abwasserbehandlung. Beziehen Sie anstehende Ertüchtigungsmaßnahmen ebenso ein, wie die Peripherie der Kläranlage von der Vorbehandlung in Industrie und Gewerbe über die Bekämpfung von Fremdwasser bis zur Klärschlammverwertung. Möglicherweise bieten sich Kooperationen mit anderen Kläranlagen und umliegenden Betrieben an.



Quelle: Kolisch / Osthoff / Salomon, 2009: „Energieeinsatz auf Kläranlagen in Mecklenburg-Vorpommern - Leitfaden zur Optimierung“, eigene Darstellung

4. Schritt: Prüfen und bewerten Sie verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten

Nach der ersten Abschätzung sind professionelle Partner gefragt, die verschiedenen Möglichkeiten der Umsetzung zu prüfen und zu bewerten. Erst dann können Sie die Wirtschaftlichkeit der Umrüstung beurteilen. Achten Sie neben finanziellen Gesichtspunkten auch auf die Umwelt- und Sozialverträglichkeit des Projekts. Häufig gibt es Fördermöglichkeiten für die Feinprüfung - informieren lohnt sich!

5. Schritt: Erarbeiten Sie ein Finanzierungskonzept

Für die Finanzierung können Sie neben klassischen Krediten möglicherweise Förderprogramme von Bund und Ländern zum Klimaschutz und erneuerbaren Energien beanspruchen. Nähere Informationen finden Sie unter www.reproketten.de.

6. Schritt: Dokumentieren Sie Ihre Energie- und Kosteneinsparung

Dokumentierte Erfolge überzeugen! Wenn Sie in eine Klärschlamm-Faulung



„Die Energieeffizienz der Kläranlage zu steigern, war für uns ein Gebot der Stunde, um trotz der demografischen Veränderungen die Daseinsvorsorge für die Bürger bezahlbar zu halten. Insgesamt funktioniert unser Kraftwerk Klärschlamm seit der Inbetriebnahme so, wie wir uns das vorgestellt haben. Ein paar Kinderkrankheiten haben wir in Griff bekommen, ohne dass uns die Kosten davongelaufen sind. Ich bin sehr zufrieden.“

Dagmar Stirba, Werkleiterin Kläranlage Linz-Unkel

investieren, soll sich das lohnen. Mit einer guten Dokumentation der Energieverbräuche vor und nach der Umrüstung überzeugen Sie Bürger und Stadtverordnete, aber auch die eigenen Mitarbeiter im Handumdrehen. Das Kraftwerk Klärschlamm ist schließlich ein prima Aushängeschild für alle, die bei der Energiewende vorn mit dabei sein wollen.

Wirtschaftlich umrüsten: Die Gemeinden Linz am Rhein und Unkel in Rheinland-Pfalz zeigen wie es geht



Kläranlage des Zweckverbands Linz-Unkel	
Ausbaugröße:	28.800 EW
Klärschlammbehandlung:	Simultan aerobe Stabilisierung
Errichtet:	1993 Umgerüstet: 2011
Projekt:	Umrüstung eines bestehenden Beckens zum Vorklärbecken, Bau eines Primärschlammumpferwerks, Errichtung eines Faulbehälters in Kompaktbauweise, Errichtung von Gasaufbereitung, Gasspeicher und Gasfackel, Errichtung BHKW
Projektziel:	Reduzierung des Stromverbrauchs und Verstromung des anfallenden Faulgases über eine Mikrogasturbine
Investitionskosten	
Bau	1.101.000 €
Ausrüstung	878.200 €
EMSR-Technik	211.200 €
Gasturbine	297.900 €
Summe Investitionskosten	2.488.300 €
Kapitalkosten	
Abschreibung baulicher Teil (40 Jahre, 3 % Zinsen)	47.630 €/a
Abschreibung Ausrüstung (20 Jahre, 3 % Zinsen)	93.255 €/a
Summe Kapitalkosten	140.885 €/a
Betriebskosten	
Einsparungen	
Stromeinsparungen bzw. Stromgewinn (14 ct/kWh*)	99.000 €/a
Weniger Konditionierungsmittel	28.000 €/a
Weniger Klärschlamm Entsorgung	63.000 €/a
Wegfall Fremdgasbezug	4.800 €/a
Mehrkosten	
Wartung & Instandhaltung inklusive Turbine	15.000 €/a
Personal	7.500 €/a
Flockungshilfsmittel zur maschinellen Schlammverdickung	10.000 €/a
Summe Einsparungen	149.800 €/a

Quelle: Zweckverband Linz-Unkel, 2012, eigene Darstellung

* Im gezeigten Praxisbeispiel wurde für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Strombezugskosten von 14 ct/kWh gerechnet. Die heute gezahlten Strompreise liegen in der Regel darüber, so dass die Wirtschaftlichkeit einer Umrüstung eher gegeben ist.

Fragen und Antworten zum Kraftwerk Klärschlamm

Benötige ich für die Umstellung auf Klärschlammfäulung ein Vorklärbecken?

Ein Vorklärbecken ist nicht zwingend erforderlich. Durch die Verwertung des Primärschlammes in einem Vorklärbecken kann die Energieausbeute bei der Fäulung jedoch verdoppelt werden. Möglicherweise können sich durch Umnutzung vorhandener Becken Nutzungssynergien ergeben. Bei einer Umrüstung auf Klärschlammfäulung kann die notwendige Größe der Belebungsbecken in vielen Fällen halbiert werden.

Wie hoch wird Strom aus Klärgas vergütet?

Strom aus Klärgas wird derzeit bei einer Leistung des BHKWs von bis zu 500 kW mit 7,11 Cent/kWh vergütet. Beim Selbstverbrauch des erzeugten Stroms können weitere Kosten in Höhe der Strombezugskosten von derzeit ca. 17 Cent/kWh eingespart werden.

Gibt es für die Umrüstung der Kläranlage Förderprogramme?

Ja, die gibt es. Mit Förderprogrammen von Bund und Ländern zum Thema Energieeffizienz, Klimaschutz und erneuerbare Energien können unter anderem die technische Umrüstung oder die Teilnahme an einem Prozess-Benchmarking gefördert werden. Wenden Sie sich entweder an ihre lokale Wirtschaftsförderung, ihre Landesbank oder die KfW, deren Kredite über ihr lokales Kreditinstitut weitergeleitet werden. Weitere Ansprechpartner sind die Umweltministerien der Länder oder das Umweltbundesamt. Einen Überblick finden Sie unter www.reproketten.de.

Geht die Umrüstung der Anlage mit einer Ertüchtigung einher, die die Ablaufwerte verbessert, können Sie die aufgewendeten Mittel über einen Zeitraum von drei Jahren mit der Abwasserabgabe verrechnen, sofern die Verminderung eines bewerteten Schadstoffes um mindestens 20 % erzielt wird.

Was kostet die Umrüstung einer Anlage auf Klärschlammfäulung?

Eine genaue Abschätzung der Kosten erfordert eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Faktoren, die auf die Kosten einen Einfluss haben, sind unter anderem Anschlussgröße und Zustand der vorhandenen Anlage sowie der Umfang der Umrüstungsmaßnahmen. Hierbei spielen unter anderem die Anzahl der Faulbehälter und die Frage, ob mit oder ohne BHKW, eine Rolle. Durch Skaleneffekte sinken die spezifischen Kosten bei zunehmender Anschlussgröße. Ab einer Ausbaugröße von 10.000 Einwohnerwerten kann die Umrüstung wirtschaftlich werden.

Muss eine Umrüstung der Anlage genehmigt werden?

Ja, bei der Umrüstung einer Kläranlage auf Klärschlammfäulung sind genehmigungspflichtige Baumaßnahmen erforderlich. Neben einer Baugenehmigung ist in der Regel auch eine neue wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen. Unter Umständen kann es empfehlenswert sein die Genehmigung über die BlmSchG einzuholen, da hier zeitliche Abläufe fest geregelt sind.

Kompetente Ansprechpartner zu diesen und weiteren Fragen finden Sie auf der Rückseite.