

Nutzung von Klärschlamm zur Energiegewinnung in der Re-Produktionskette Kraftwerk Klärschlamm

Praxis-Check für den Aufbau eines Kraftwerks Klärschlamm

Der Praxis-Check hilft Ihnen, beim Aufbau eines Kraftwerks Klärschlamm alles Wichtige zu berücksichtigen – von der Ressourcenbeschaffung bis zur Strom- oder Wärmeverwertung. Mit der Checkliste verschaffen Sie sich einen schnellen Überblick und können Schritt für Schritt Standort-, Umwelt- sowie Technikfragen für jeden Re-Produktionsschritt überprüfen. Zusätzlich stehen Ihnen unter www.reproketten.de weiterführende Fachinformationen zum Kraftwerk Klärschlamm sowie weitere Checklisten und Fachinformationen zur Verfügung.

Ihr Vorteil

- ✦ Sie können sicher sein, alle für einen funktionalen und umweltgerechten Betrieb Ihrer Re-Produktionskette wichtigen Kriterien und erforderlichen Maßnahmen zu beachten.
- ✦ Sie planen den Aufbau Ihrer Re-Produktionskette systematisch und haben für jede Phase den Überblick über Fortschritte und verbleibende Fragestellungen.
- ✦ Auf weitere Fachinformationen zu jeder Phase können Sie bei Bedarf schnell zugreifen.

Und so gehen Sie vor:

1. Schritt: Werden Sie zum Experten für das Kraftwerk Klärschlamm

Lesen Sie den Praxis-Check **vor** Planung und Umsetzung des Projektes durch. Verschaffen Sie sich anhand der Kernaussagen einen Überblick, worauf es bezogen auf Standort, Umwelt und Technik besonders ankommt. Nutzen Sie die Kriterien als wichtige Hinweise auf Besonderheiten Ihrer Re-Produktionskette. In der Spalte „Mehr Infos“ werden zu ausgewählten Themen vertiefende Informationen angeboten.

2. Schritt: Planen Sie Ihre Re-Produktionskette gemeinsam mit Fachleuten



Entwickeln Sie Ihr Projekt gemeinsam mit qualifizierten Planern und Baufirmen Ihrer Wahl. Nutzen Sie den Check als persönlichen Leitfaden, besonders in den Phasen „Aufbau planen“ und „Umsetzung vorbereiten“. Weisen Sie Planer und Baufirmen auf Besonderheiten Ihres Projektes hin.

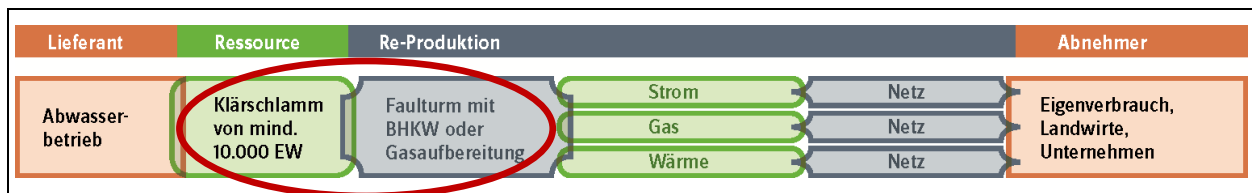
3. Schritt: Kontrollieren Sie Ihr Projekt Schritt für Schritt



Haken Sie während der Planung und Errichtung Ihres Kraftwerks Klärschlamm alle wichtigen Kriterien im Praxis-Check ab und kontrollieren Sie den inhaltlichen Projektfortschritt in den einzelnen Phasen. Im Idealfall erfüllt Ihr Projekt alle Kriterien. Wenn Ihnen das gelingt, haben Sie eine Re-Produktionskette aktiviert, die durch hohe Umweltverträglichkeit und technische Stabilität gekennzeichnet ist.



Parallel zu diesen drei Schritten




Nutzen Sie die Checklisten und Fachinformationen zu Finanzierung und Risikomanagement, betrieblicher Organisation und Rechtsformwahl. Damit stellen Sie sicher, dass Ihre Re-Produktionskette auch wirtschaftlich und organisatorisch funktioniert.



Lieferant	Ressource	Re-Produktion	Abnehmer
Abwasserbetrieb	Klärschlamm von mind. 10.000 EW	Faulturm mit BHKW oder Gasaufbereitung	Strom → Netz Gas → Netz Wärme → Netz Eigenverbrauch, Landwirte, Unternehmen
Praxis-Check Ressourcenbeschaffung			✓ Mehr Infos
 Foto: Gerda Gr. pixelio.de	Der Klärschlamm wird umweltgerecht gewonnen!		
	Die Kriterien		
	Durch die Anlagen zur Ressourcengewinnung wie Vorklärbecken und Pumpen sind möglichst wenig Flächen zusätzlich versiegelt.		
	Potenziale für die Nachnutzung oder Umnutzung von Gebäuden oder Becken, die durch die Umstellung auf Klärschlammvergärung frei werden, sind voll ausgeschöpft.		
	Geruchs- und Gasimmissionen sind durch optimale Auslegung der Anlagen zur Ressourcengewinnung minimiert.		
	Geruchs- und Gasimmissionen sind durch möglichst kontinuierlichen Betrieb von Pumpen minimiert.		
	Energieeffiziente Pumpen werden eingesetzt.		
	Rechtliche Anforderungen zur Minimierung von Risiken und schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt durch neue Installationen oder Umstellung der Betriebsführung sind erfüllt und potentielle Kompensationsmaßnahmen sind getroffen.		<i>Rechtliche Anforderungen: Fachinformation S. 8-9</i>
Es wurde geprüft, ob streng geschützte Arten (BNatSchG) oder Gebiete (NATURA-2000) durch Anlagenteile betroffen sind und, falls notwendig, wurden Gegenmaßnahmen getroffen.			
 Foto: Dieter Schütz pixelio.de	Notwendige Anlagen zur Klärschlammgewinnung und Klärschlammbereitstellung sind installiert!		
	Die Kriterien		
	Die Installation eines Vorklärbeckens wurde geprüft (falls nicht vorhanden).		
	Die Betriebsführung der Abwasseraufbereitung (Belebtschlammbecken/Belüftung, Nachklärbecken) wurde an den umgestellten Betrieb durch anaerobe Klärschlammstabilisation und ggf. Hinzunahme eines Vorklärbeckens angepasst.		<i>Faustwerte für die Umstellung der Betriebsführung: Fachinformation S. 8</i>
	Durch die Umstellung der Verfahrensführung nicht benötigte Belebtschlammbecken wurden einer Nachnutzung/Umnutzung zugeführt.		
Rechtliche Anforderungen für Neubauten und Änderung der Flächeninanspruchnahme sind erfüllt.		<i>Rechtliche Anforderungen: Fachinformation S. 8-9</i>	
Weiterlesen	Bei Bedarf liefern Ihnen die Fachinformationen zum Kraftwerk Klärschlamm zusätzlich wertvolles Hintergrundwissen.		



Praxis-Check Ressourcenaufbereitung		✓	Mehr Infos
 <p>Foto: Bernd Müller BMU</p>	Die Aufbereitung, Faulung und Produktion von Biogas aus Klärschlamm erfolgt umweltverträglich.		
	Die Kriterien		
	Durch die Anlagen zur Ressourcenaufbereitung wie z.B. Schlammverdickung und Faulturm sind möglichst wenig Flächen zusätzlich versiegelt.		
	Bei der Eindickung des Klärschlammes wird eine vorzeitige Faulung durch optimale Dimensionierung der Anlage vermieden.		<i>Faustwerte für die Schlammverdickung: Fachinformation S. 10</i>
	Maßnahmen zur Verringerung von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch den Faulturm sind getroffen.		
	Für die Klärschlammumwälzung werden energieeffiziente Pumpen oder Umwälzverfahren eingesetzt.		
	Durch Wärmetauscher wird der zulaufende Klärschlamm durch den ablaufenden Faulschlamm vorgeheizt.		
	Bei der Verwendung von Flockungsmitteln für die Faulschlammmentwässerung und Faulschlamm Trocknung werden schwermetallarme Mittel verwendet.		
Es wurde geprüft, ob streng geschützte Arten (BNatSchG) oder Gebiete (NATURA-2000) durch Anlagenteile betroffen sind und, falls notwendig, wurden Gegenmaßnahmen getroffen.		<i>Rechtliche Anforderungen: Fachinformation S. 10-13</i>	
 <p>Foto: Philipp Otter inter 3</p>	Vorkehrungen für Arbeits- und Umweltschutz beim Umgang mit Faulschlamm und Klärgas sind getroffen.		
	Die Kriterien		
	Immissionsrechtliche Vorgaben bei der Aufbereitung und Speicherung des Klärgases sind beachtet.		<i>Rechtliche Anforderungen: Fachinformation S. 10-13</i>
	Rechtliche Anforderungen zur Minimierung von Risiken und schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt durch neue Installationen sind getroffen.		
	Vorschriften zur Unfallverhütung sowie Arbeitsschutzvorkehrungen sind getroffen und das Betriebspersonal ist auf den Umgang mit explosivem Gas geschult.		
Protokolle/Notfallpläne zur Vermeidung von Risiken für Menschen sowie die Kontamination von Boden und Grundwasser im Störfall sind etabliert.			
Fortsetzung auf der nächsten Seite ...			

Lieferant	Ressource	Re-Produktion	Abnehmer
Abwasserbetrieb	Klärschlamm von mind. 10.000 EW	Faulturm mit BHKW oder Gasaufbereitung	Strom → Netz Gas → Netz Wärme → Netz Eigenverbrauch, Landwirte, Unternehmen
Fortsetzung: Praxis-Check Ressourcenaufbereitung			✓ Mehr Infos
 <p>Foto: Seidenrauxel pixelio.de</p>	Prozesse und Qualitäten bei der Aufbereitung, Faulung und Produktion von Klärgas (Biogas) aus Klärschlamm werden überprüft und abgesichert.		
	Die Kriterien		
	Der Klärschlamm wird mit einem Trockensubstanzgehalt von etwa 3-8% nach der Eindickung der Desintegration oder dem Faulturm zugeführt.		
	Die Installation einer Desintegration wurde geprüft, unter der Berücksichtigung von möglicher Rückbelastung des Belebtschlammbeckens und erhöhten Chemikalieneinsatz (Flockungsmittel) bei der Faulschlammwässerung.		
	Bei Berücksichtigung der Option, zwei Faulbehälter zu installieren, wurde der Faulturm optimal dimensioniert.		<i>Faustwerte für Dimensionierung: Fachinformation S. 11</i>
	Die Beheizung des Klärschlammes stellt eine optimale Betriebstemperatur im Faulturm in allen Jahreszeiten sicher.		
	Im Faulturm installierte Rührwerke oder außenliegende Umwälzpumpen stellen eine tägliche Durchmischung der ca. 5-fachen Menge des Reaktorvolumens sicher.		
	Die Gasaufbereitung stellt mit den erforderlichen Aufreinigungsschritten eine hohe Qualität des Biogases für die Verbrennung oder Einspeisung in das öffentliche Erdgasnetz sicher.		
	Der Gasspeicher hat je nach Redundanz der Klärgasverwertung und Faulgasproduktion eine optimale Pufferkapazität.		
	Erforderliche Sicherheitsinstallationen für den Umgang mit Faulgas wie Gaswarnanlagen und Sicherheitsventile sind installiert.		
 <p>Foto: Philipp Otter inter 3</p>	Für den ausgefaulten Klärschlamm sind Entsorgungslösungen geklärt.		
	Die Kriterien		
	Die installierte Faulschlammwässerung und Trocknung erzielt die erforderlichen Trockensubstanzgehalte für die Entsorgung oder Verwertung des Klärschlammes.		
	Die bereits praktizierten Entsorgungs- oder Verwertungswege des entwässerten Faulschlammes sind auf die leicht geänderten Schlammigenschaften (geringere total produzierte Schlammmenge und geringerer Wasseranteil) angepasst worden.		<i>Fachinformation S. 12</i>
Potentiell höhere Schwermetallkonzentration durch veränderte Klärschlammigenschaften werden bei der Verwertung in der Landwirtschaft beachtet.			
Weiterlesen	Bei Bedarf liefern Ihnen die Fachinformationen zum Kraftwerk Klärschlamm zusätzlich wertvolles Hintergrundwissen.		

Lieferant	Ressource	Re-Produktion	Abnehmer
Abwasserbetrieb	Klärschlamm von mind. 10.000 EW	Faulturm mit BHKW oder Gasaufbereitung	Eigenverbrauch, Landwirte, Unternehmen
			
Praxis-Check Erzeugung von Wärme und Strom			✓ Mehr Infos
 Foto: Philipp Otter inter 3	Umweltrelevante Aspekte der Wärme- und Stromerzeugung sind beachtet.		
	Die Kriterien		
	Die Genehmigungspflicht nach BImSchG für Verbrennungsanlagen wurde geprüft, ggf. erforderliche Genehmigungen liegen vor.		<i>Rechtliche Anforderungen: Fachinformation S. 14</i>
	Die Erfordernisse nach TA Luft und TA Lärm für Bau und Betrieb der technischen Anlagenteile wurden beachtet.		
Vorschriften zur Unfallverhütung sowie Arbeitsschutzvorkehrungen sind getroffen und das Betriebspersonal ist auf den Umgang mit explosivem Gas geschult.			
 Foto: Philipp Otter inter 3	Der technische Anlagenbetrieb ist sichergestellt.		
	Die Kriterien		
	Eine Anlage zur Erzeugung von Wärme und Strom aus Biogas wurde unter Beachtung der technischen Alternativen ausgewählt und installiert.		<i>Leistungsvergleich Alternativen: Fachinformation S. 14-15</i>
	Die Anlage ist für den optimalen Lastbetrieb dimensioniert.		
	Erforderliche Mess-, Überwachungs- und Steuerungseinrichtungen für den reibungslosen Betrieb der Anlage wurden installiert.		
Es besteht Zugang zu einem Sekundärenergieträger, um die Auslastung der Strom- und Wärmeerzeugung sicherzustellen, Klärgasausfall zu kompensieren und die Beheizung des Faulturmes in kalten Wintertagen sicherzustellen.			
Weiterlesen	Bei Bedarf liefern Ihnen die Fachinformationen zum Kraftwerk Klärschlamm zusätzlich wertvolles Hintergrundwissen.		

Lieferant	Ressource	Re-Produktion	Abnehmer
Abwasserbetrieb	Klärschlamm von mind. 10.000 EW	Faulturm mit BHKW oder Gasaufbereitung	<div style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; padding: 5px;"> Netz Netz Netz </div> Eigenverbrauch, Landwirte, Unternehmen
Praxis-Check Verteilung sowie Abnahme von Wärme, Strom oder Gas			✓ Mehr Infos
 Foto: Philipp Otter inter 3	Umweltaspekte der Wärme-, Strom- und Gasverteilung wurden beachtet.		
	Die Kriterien		
	Die leckagefreie Verteilung von Wärme und Strom auf dem Kläranlagengelände ist sichergestellt.		
	ODER bei Abgabe von Wärme, Strom oder Gas außerhalb des Klärwerksgeländes:		
	Der Trassenverlauf von Nahwärmenetzen wurde in Länge und Umweltrelevanz optimiert (möglichst unempfindliche Flächen).		<i>RePro-Radar</i>
	Möglichkeiten der Bündelung mit anderen Leitungen oder Nutzung von bestehenden Infrastrukturen wurden geprüft.		
	Die Festlegung der Bauzeiten erfolgte unter Berücksichtigung von Brutzeiten. Ggf. erfolgen weitere naturschutzrechtliche Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen oder Kompensationszahlungen. Bei Verursachung einer Gefährdung für die Biodiversität wird die Gefahr unverzüglich beseitigt, die Behörde informiert, der Schaden begrenzt und saniert.		
	Es wurde geprüft, ob streng geschützte Arten (BNatSchG) oder Gebiete (NATURA-2000) durch Anlagenteile betroffen.		
Bodenaushub wurde in gleicher Reihenfolge wieder eingebracht („Mutterboden“ oben).			
Beeinträchtigung Dritter durch Lärm- und Geruchsemissionen wurde vermieden oder minimiert.			
 Foto: Jörg Walther BTU	Notwendige technische Voraussetzungen für die Wärme-, Strom- und Gasverteilung sind erfüllt.		
	Die Kriterien		
	Die verlustarme Wärme- und Stromverteilung auf dem Klärwerksgelände ist sichergestellt.		
	ODER bei Abgabe von Wärme, Strom oder Gas außerhalb des Klärwerksgeländes:		
	Ein ausreichender Wärme-, Strom- oder Gasbedarf wurde identifiziert oder es wird in ein bestehendes Netz eingespeist. Der geplante Nutzungszeitraum der Anlage wurde berücksichtigt.		<i>Bedarfsanalyse: RePro-Energiezeiger</i>
	Für Aufbereitung, Netzeinspeisung und Qualitätssicherung von Wärme, Strom oder Gas ist die erforderliche Technik errichtet.		
Für die Überleitung der Wärme zum Endverbraucher ist ein Nahwärmenetz vorhanden. Im Falle einer Neuerrichtung wurde das Netz optimal auf die Bedarfssituation ausgelegt.		<i>RePro-Radar</i>	
Bedarfsschwankungen (Tag, Monat) sind berücksichtigt.			
Weiterlesen	Bei Bedarf liefern Ihnen die Fachinformationen zum Kraftwerk Klärschlamm zusätzlich wertvolles Hintergrundwissen.		

Ihre Ansprechpartner

Der Forschungsverbund „RePro – Ressourcen vom Land“ freut sich über jegliche Anregungen und Hinweise zum Praxis-Check.

Ihre Fragen zum Aufbau regionaler Re-Produktionsketten beantworten wir ebenfalls gerne.
Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns eine Mail.

Forschungsverbund „RePro – Ressourcen vom Land“

Innovationsmanagerin für den Aufbau regionaler Re-Produktionsketten

Helke Wendt-Schwarzburg

inter 3 Institut für Ressourcenmanagement

Tel. 030/34 34 74 46; wendt-schwarzburg@inter3. de

Regionalkoordinatorinnen Re-Produktionsketten in der Klimaschutzregion Elbe-Elster

Yvonne Raban | Sophie Streese

Stadt Uebigau-Wahrenbrück

Tel. 035341/60 113; yvonne.raban@uewa.de | sophie.streese@reproketten.de

Regionalkoordinator Re-Produktionsketten in der Bioenergieregion Wittenberg

Felix Drießen

Landkreis Wittenberg, Fachdienst für Raumordnung und Regionalentwicklung

Tel. 03491/ 47 97 51; felix.driessen@landkreis.wittenberg.de

Der Praxis-Check „Kraftwerk Klärschlamm“ wurde im Forschungsprojekt „RePro – Ressourcen vom Land“ erarbeitet. Bearbeiter(innen): Philipp Otter, Wolf Raber und Helke Wendt-Schwarzburg (inter 3 Institut für Ressourcenmanagement), Sonja Pobloth (TU Berlin).

Das Projekt wird in der BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement – Modul B“ gefördert.
Förderkennzeichen 033L008A-F

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



**NACHHALTIGES
LANDMANAGEMENT**