

Wer trägt welche Verantwortung bei der Inbetriebnahme Auftraggeber, Planer, ausführende Firmen?

Torsten Fischer und Christine Ahlborn

Krieg & Fischer Ingenieure GmbH
Bertha-von-Suttner-Straße 9, 37085 Göttingen
Tel.: 0551 900 363-0, Fax: 0551 900 363-29
Fischer@KriegFischer.de
www.KriegFischer.de

Magdeburg
10. April 2013

Krieg & Fischer Ingenieure GmbH

Ingenieurbüro zur Planung und zum Bau von Biogasanlagen

Gründung: 1999

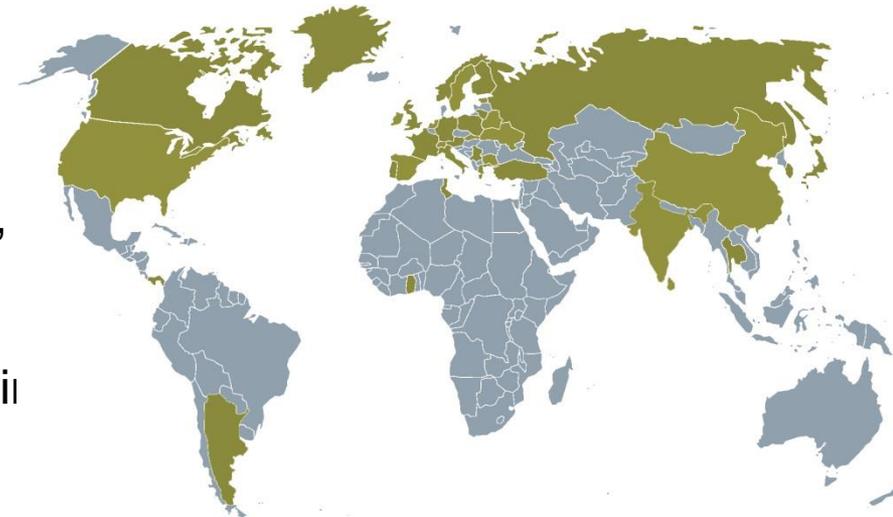
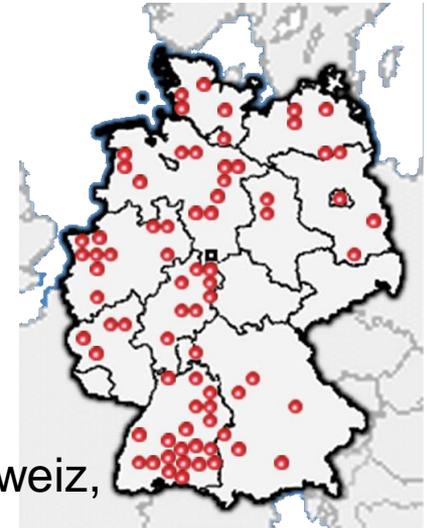
Team: 25

Erfahrung: > 25 Jahre

Referenzen: ca. 150 Biogasanlagen

in: Deutschland, Japan, Niederlande, Österreich, Schweiz,
Litauen, Italien, Slowakei, Kanada, USA,
Spanien, Frankreich, Irland,
Russland und Indien

Partner in: Japan, Korea, USA, Kanada,
Bulgarien, Frankreich, Ungarn,
Türkei, Polen, Italien,
Spanien, Irland, England,
Serbien, Griechenland und Chile



Leistungsspektrum Krieg & Fischer

- Studien, Gerichtsgutachten, Sachverständigengutachten für Versicherungen und Banken, Anlagenbegutachtungen, Sicherheitstechnische Überprüfungen
- Vorplanung, Auswahl Verfahrenstechnik
- Genehmigung (Baurecht, BImSchG)
- Planung, Ausschreibungen Angebotskontrolle
- Bauüberwachung, Kostenkontrolle
- Inbetriebnahme, Betreiberservice, Optimierung, Sicherheitstechnische Überprüfungen

Kunden: Private (Landwirte, Industrie), Generalunternehmer, Planungsbüros, Energieversorger, öffentliche Auftraggeber

Anlagenbeispiele Deutschland



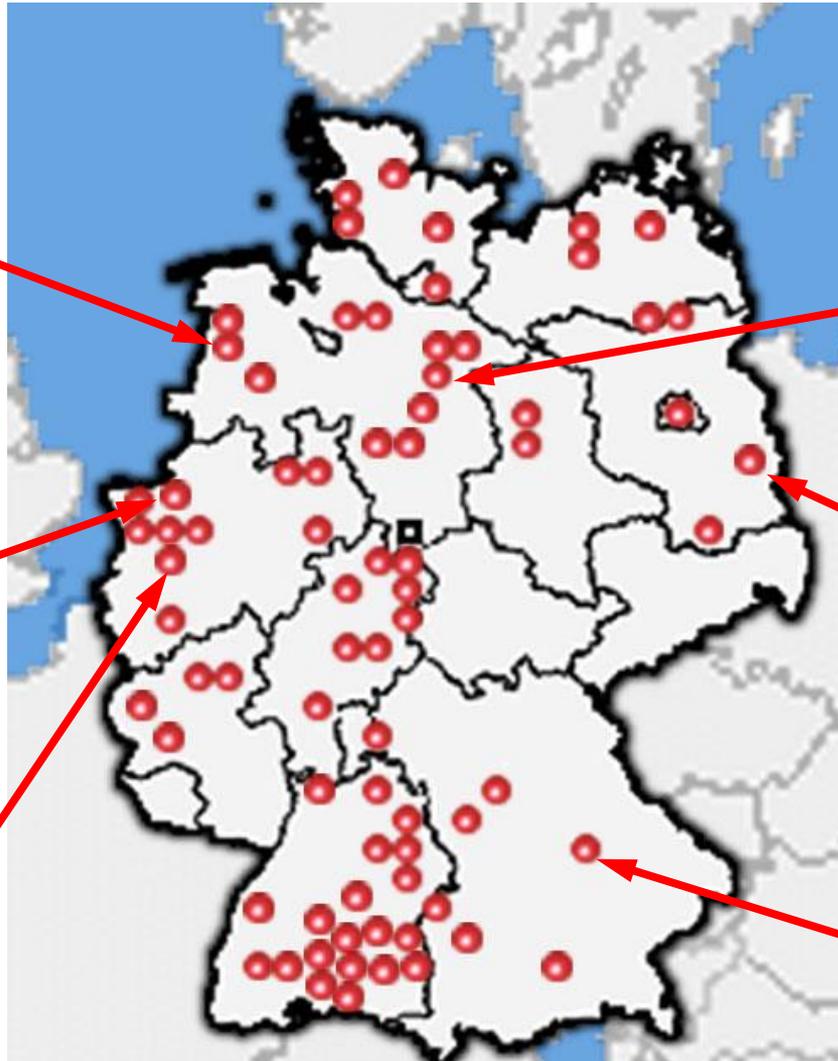
Gülle-Gemeinschaftsanlage



NaWaRo Anlage



Speiserestevergärung



Kartoffelverarbeitungsreste



Gülle-NaWaRo Anlage



Bioabfallvergärung

Agenda

- Grundsätzliches zur Inbetriebnahme
- Definition der Phasen der Inbetriebnahme
- Verfahren der Inbetriebnahme
- Dokumentation – Wer und wann?
- Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

Status quo:

- Es gibt keine Standards zur Inbetriebnahme
 - keine rechtlichen, technischen und vertraglichen Vorgaben
- Keine Definition oder Vorgaben zur Inbetriebnahme in der BetrSichV oder den Technischen Richtlinien
- Begriffsvielfalt erfordert Definitionen
Ingangsetzen, Probebetrieb, Erprobung, erstmalige Inbetriebnahme

Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

Begriffsdefinitionen:

- **Normalbetrieb**

Zustand, in dem Arbeitsmittel oder Anlagen und deren Einrichtungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt oder betrieben werden (vgl. BetrSichV und TRBS 2152).

- **Stationärer Betrieb**

Die Biologie der Biogasanlage ist eingefahren. Es gibt keine wesentlichen Veränderungen im Zustand der biologischen Prozessparameter mehr.

- **Kontinuierlicher Betrieb**

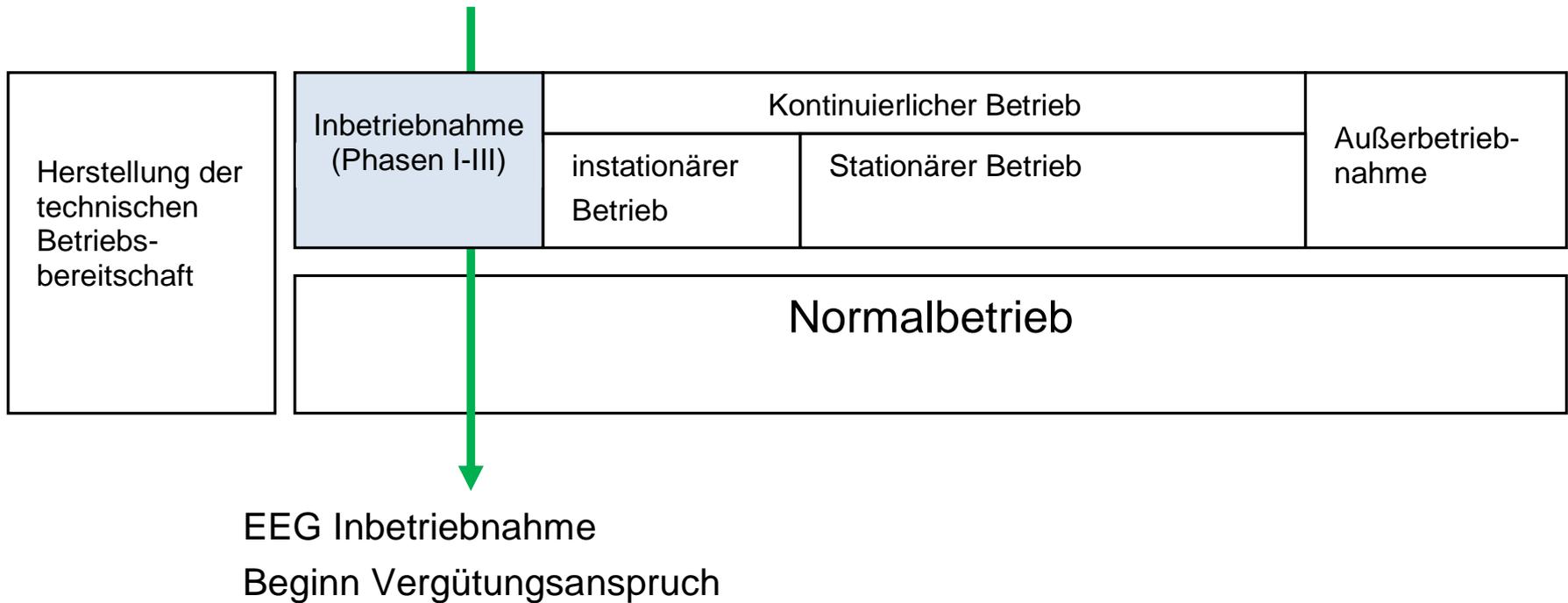
Substrate werden quasi-kontinuierlich zugeführt. Biogas und Gärrest werden kontinuierlich abgeführt. Zu Beginn des kontinuierlichen Betriebes ist die Biologie noch nicht eingefahren.

- **Inbetriebnahme**

Überführung einer Biogasanlage von der Produktion des ersten Moleküls Methan im Fermenter bis zu einer Biogasproduktion von 50% der prognostizierten Gasmenge mit 50% Methangehalt.

Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

Einordnung der Inbetriebnahme:



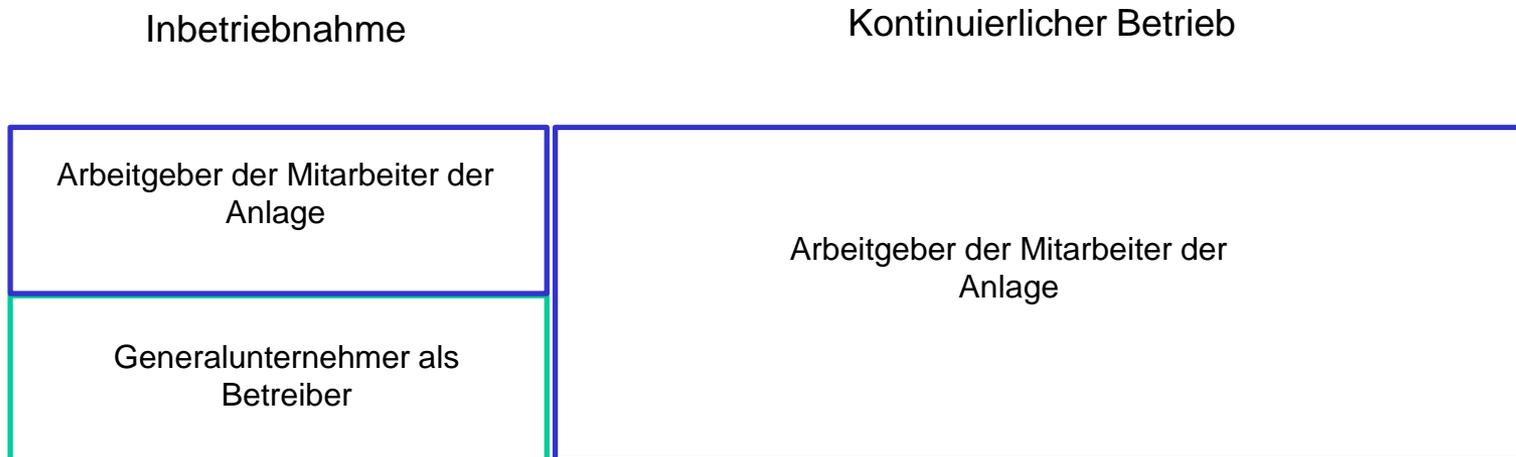
Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

Wem gehört eigentlich die Anlage zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme?

- Bau der Anlage durch GU
 - GU ist (vermutlich) Besitzer der Anlage während der IBN
- Planung der Anlage durch Ingenieurbüro
 - zukünftiger Betreiber ist Besitzer der Anlage

Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

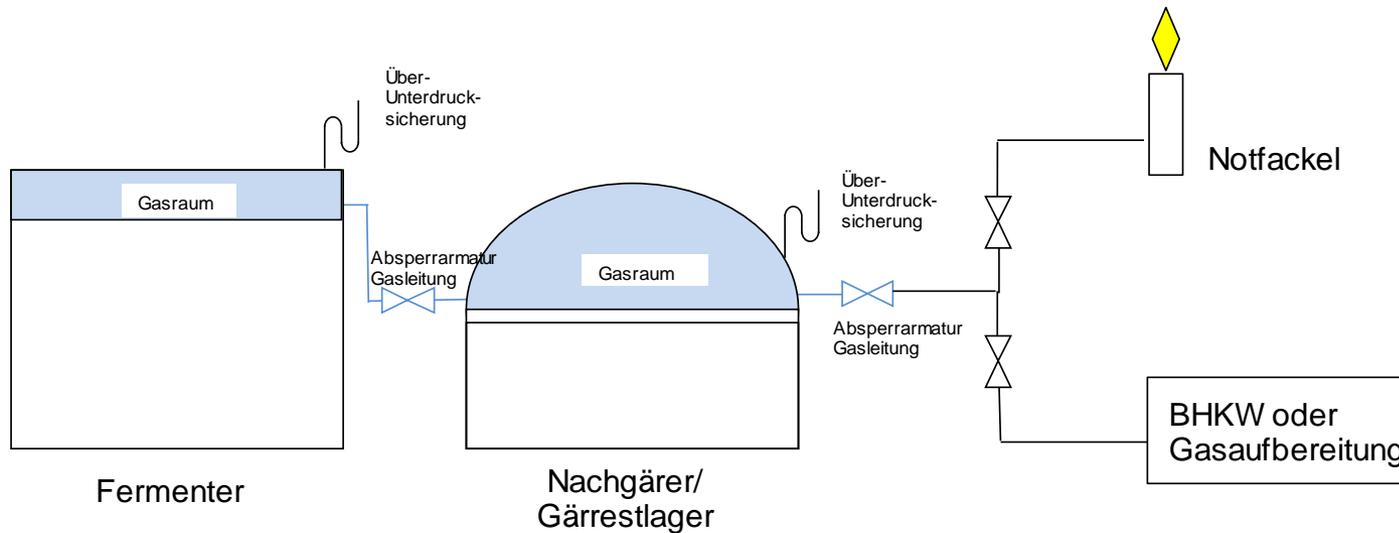
Wer hat die Gefährdungsbeurteilung für die Inbetriebnahme und den Normalbetrieb zu erstellen?



- Grundlage für die Inbetriebnahme der Anlage müssen die Gefährdungsbeurteilungen des Arbeitgebers und des Generalunternehmers sein

Grundsätzliches zur Inbetriebnahme

Betrachtetes Anlagensystem:



Gasraum: Mit Biogas gefüllter Raum in jedem einzelnen Behälter (oberhalb der Substratoberfläche)

Gasraumsystem: Gesamtheit aller Gasräume incl. aller dazwischengeschalteten Gasleitungen

Agenda

- Grundsätzliches zur Inbetriebnahme
- **Definition der Phasen der Inbetriebnahme**
- Verfahren der Inbetriebnahme
- Dokumentation – Wer und wann?
- Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Definition der Phasen der Inbetriebnahme

Inbetriebnahme in Phasen einteilen - Warum?

- Langer Zeitraum
- Strukturierung des Verfahrens
klare Definition von Anfang, Ende und dem Übergang
von einer Phase zur nächsten
- Konkrete Zuweisung von erforderlichen Dokumenten
und Verantwortlichkeiten in den einzelnen Phasen
- Möglicherweise Beschränkung von
sicherheitstechnischen Vorgaben auf einzelne
Phasen

Definition der Phasen der Inbetriebnahme

Phasen der Inbetriebnahme:

Phase I	Phase II	Phase III
<p>Die Inbetriebnahme beginnt mit dem ersten Einbringen von Substrat in den Fermenter, welches Methan erzeugen kann. Phase I dauert an bis Biogas mit einem Methangehalt erzeugt wird, der den Anschluss einer Notfackel zulässt (ab ca. 25%).</p>	<p>Im Gasraum des letzten Behälters des betrachteten Gasraumsystems erfolgt eine Gasproduktion mit einem Methangehalt von etwa 25% – 50%</p> <p>Das Gas wird über die Notfackel verbrannt.</p>	<p>Im Gasraum des letzten Behälters des Gasraumsystems erfolgt eine Gasproduktion mit einem Methangehalt von mehr als 50%.</p> <p>Das Gas wird im BHKW oder der Gasaufbereitung verwertet.</p> <p>Ende der Inbetriebnahme, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% des Gases mit einem Methangehalt von 50% erzeugt werden • Abnahme BHKW/ Gasaufbereitung erfolgt ist • Dokumentation erhalten

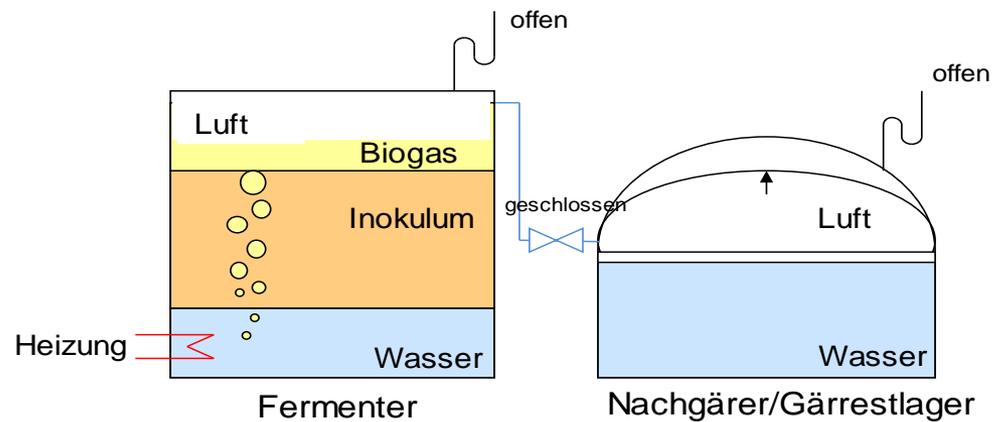
Agenda

- Grundsätzliches zur Inbetriebnahme
- Definition der Phasen der Inbetriebnahme
- **Verfahren der Inbetriebnahme**
- Dokumentation – Wer und wann?
- Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Verfahren der Inbetriebnahme

Phase I

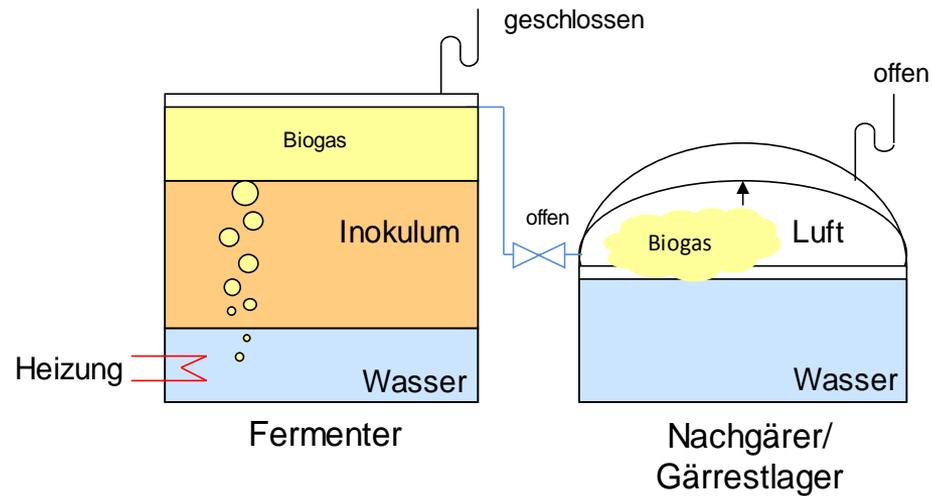
Abschnitt 1 der Inbetriebnahme:



Verfahren der Inbetriebnahme

Phase I

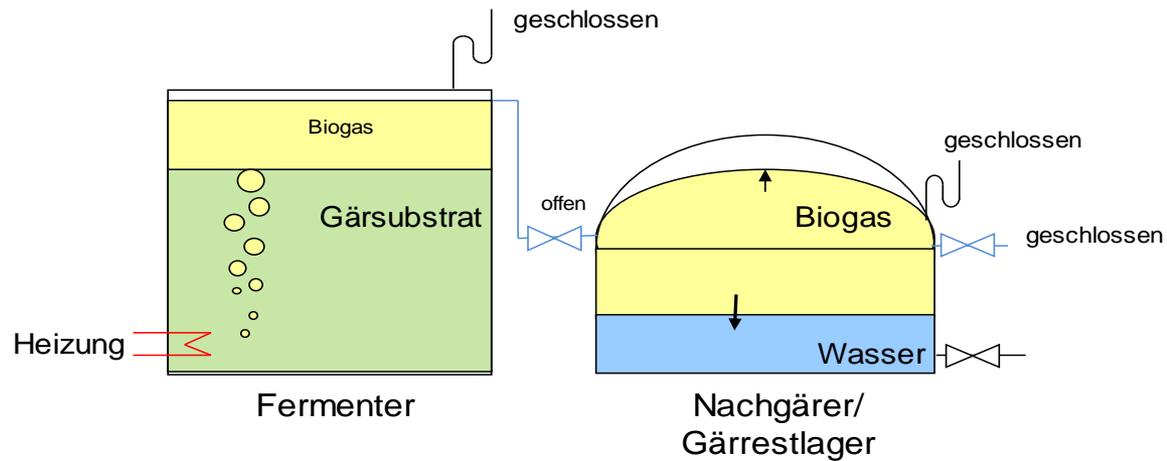
Abschnitt 2 der Inbetriebnahme:



Verfahren der Inbetriebnahme

Phase I

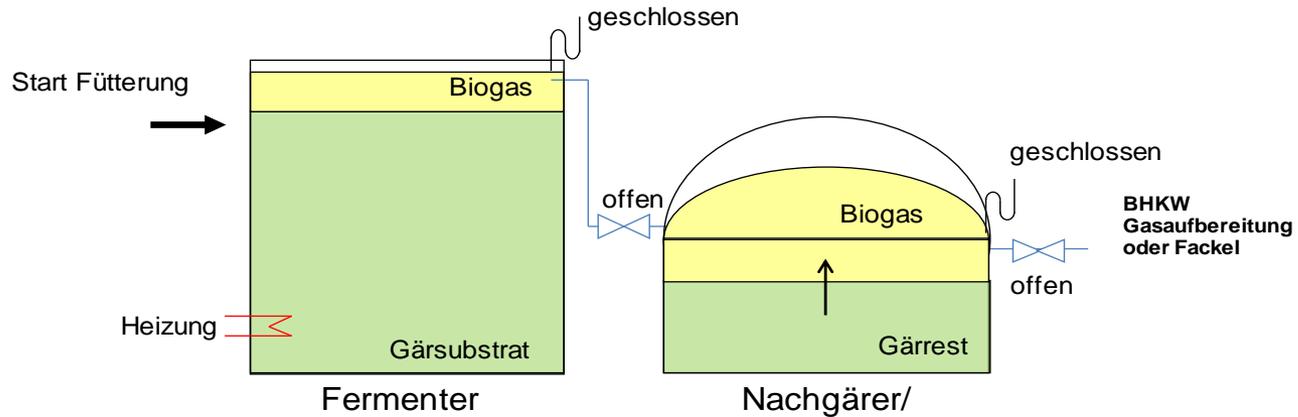
Abschnitt 3 der Inbetriebnahme:



Verfahren der Inbetriebnahme

Phase I

Abschnitt 4 der Inbetriebnahme:



Agenda

- Grundsätzliches zur Inbetriebnahme
- Definition der Phasen der Inbetriebnahme
- Verfahren der Inbetriebnahme
- **Dokumentation – Wer und wann?**
- Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Allgemeines zur Dokumentation

- Es kann zu Beginn der Inbetriebnahme keine vollständige Dokumentation vorliegen
 - Angemessene (Vor-)Dokumentation
- Verantwortlichkeiten liegen bei:
 - Auftraggeber
 - Arbeitgeber
 - Anlagenbauer/Planer
 - Betreiber

Dokumentation zur Inbetriebnahme

- Arbeitgeber

Natürliche oder juristische Person oder eine rechtsfähige Personengesellschaft, die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beschäftigt

(vgl. Aich, Damberg, Preuße; Betriebssicherheitsverordnung - Handlungsinstrument des Arbeitsschutzes, 2004, S. 154)

- Betreiber

Betreiber ist, wer die tatsächliche oder rechtliche Möglichkeit hat, die notwendigen Entscheidungen im Hinblick auf die Sicherheit der Anlage zu treffen.

(Fährnich, Mattes; Betriebssicherheitsverordnung – Praxiskommentar, 2006, S.258)

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Folgende Dokumente sind zur Inbetriebnahme erforderlich:

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
1	Genehmigungsunterlagen <i>Auftraggeber</i>		
2	Gefährdungsbeurteilung für die Inbetriebnahme und den Betrieb der Anlage nach §3 BetrSichV <i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i>		
3	Sicherheitstechnische Prüfung nach §29a BImSchG (soweit möglich) <i>Auftraggeber</i>	Sicherheitstechnische Prüfung nach BImSchG §29a (soweit möglich) <i>Auftraggeber</i>	Sicherheitstechnische Prüfung nach BImSchG §29a (soweit möglich) <i>Auftraggeber</i>
4	Prüfungen nach § 14 BetrSichV (soweit möglich) <i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i>	Prüfungen nach § 14 BetrSichV (soweit möglich) <i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i>	Prüfungen nach § 14 BetrSichV (soweit möglich) <i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i>

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
5	<p>Explosionsschutzdokument inkl. Gefährdungsbeurteilung und Ex-Zonenplan für die Inbetriebnahme und den Betrieb der Anlage</p> <p><i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>		
6	<p>Inbetriebnahmekonzept</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer/Auftraggeber i.S.d. BetrSichV</i></p>		
7	<p>Dokumentation über die Schulung und Einweisung des Betriebspersonals</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer/Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>	<p>Protokoll über die Schulung und Einweisung des Betriebspersonals im Umgang mit der Gastechnik bis inkl. Notfackel</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer/Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>	<p>Protokoll über die Schulung und Einweisung des Betriebspersonals im Umgang mit der Gastechnik bis inkl. BHKW</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer/Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>
8	<p>Betriebsanleitung für die Biogasanlage</p> <p><i>Anlagenbauer</i></p>		

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
9	<p>Betriebsanweisungen, die entsprechend der BetrSichV, der GefStoffV, der BiostoffV, der PSA Benutzungsv erstellt werden müssen</p> <p><i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>	<p>Betriebsanweisungen, die entsprechend der BetrSichV, der GefStoffV, der BiostoffV, der PSA Benutzungsv erstellt werden müssen</p> <p><i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>	<p>Betriebsanweisungen, die entsprechend der BetrSichV, der GefStoffV, der BiostoffV, der PSA Benutzungsv erstellt werden müssen</p> <p><i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>
10	<p>Feuerwehrplan</p> <p><i>Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV</i></p>		
11	<p>Protokolle zur Prüfung von Potentialausgleich, Erdung, Innerer und Äußerer Blitzschutz</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
12	<p>Technische Dokumentation für die einzelnen Anlagenbestandteile und -aggregate, die in Phase I in Betrieb genommen werden (inkl. Betriebsanleitung und Inbetriebnahmeanleitung)</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	<p>Technische Dokumentation für die Gastechnik bis inkl. Notfackel und evtl. noch anderer Aggregate, die in dieser Phase in Betrieb genommen werden (inkl. Betriebsanleitung und Inbetriebnahmeanleitung)</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	<p>Technische Dokumentation für die Gastechnik bis inkl. BHKW und evtl. noch anderer Aggregate, die in dieser Phase in Betrieb genommen werden (inkl. Betriebsanleitung und Inbetriebnahmeanleitung)</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>
13	<p>Prüfprotokoll zur Kalten Inbetriebnahme jedes Aggregates (incl. Mess- und Regeltechnik), das im Rahmen der Phase I genutzt wird</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	<p>Prüfprotokoll zur Kalten Inbetriebnahme der Gastechnik bis inkl. Notfackel mit Luft (Funktionstest/-prüfung)</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	<p>Prüfprotokoll zur Kalten Inbetriebnahme der Gastechnik bis inkl. BHKW (Funktionstest/-prüfung) inkl. Gasregelstrecke, Raumluftüberwachung, UEG/OEG, Lüftungstechnik, Not-Aus-Kette, etc.</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
14	Elektrische Prüfprotokolle nach VDE 0165 für die elektrischen Betriebsmittel, die in Phase I in Betrieb genommen werden. <i>Anlagenbauer/Planer</i>	Elektrische Prüfprotokolle nach VDE 0165 für die Gastechnik bis inkl. Notfackel <i>Anlagenbauer/Planer</i>	Elektrische Prüfprotokolle nach VDE 0165 für die Gastechnik bis inkl. des BHKW <i>Anlagenbauer/Planer</i>
15	Protokoll zur Druck- (Über- und Unterdruck-) und Dichtigkeitsprüfung der Behälter (inkl. statischer Endabnahme der Behälter) <i>Anlagenbauer/Planer</i>		
16	Protokoll über die Dichtigkeitsprüfung jeder Rohrleitung inkl. Armaturen , die im Rahmen der Phase I genutzt wird. <i>Anlagenbauer/Planer</i>	Prüfprotokoll über die Prüfung der Dichtigkeit der Rohrleitungen zur Notfackel <i>Anlagenbauer/Planer</i>	Prüfprotokoll über die Prüfung der Dichtigkeit der Rohrleitungen zum BHKW <i>Anlagenbauer/Planer</i>

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
17	<p>Darstellung des Alarm- und Meldesystems und Protokoll über die Prüfung der Funktionsfähigkeit des Systems</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		
18	<p>Protokoll zur Abnahme jedes Gasspeichers im Sinne des Merkblatts des Sachverständigenkreises SVK, siehe www.svkbiogas.de</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		
19	<p>Protokoll zur Abnahme der Über-/Unterdrucksicherung (ab Werk) für jeden Behälter, der gasdicht abgedeckt ist</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
20	<p>Prüfprotokoll über die Gasdichtigkeit der Rührwerksausführung (wenn vorhanden)</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		
21	<p>Schriftliche Freigabe zur kompletten Befüllung jedes Behälters, der im Rahmen der Inbetriebnahme genutzt wird</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>		
22	<p>Prüfprotokoll über die Prüfung der elektrischen Betriebsmittel nach VDE 0100 (Errichtung von von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1.000 V)</p> <p><i>Anlagenbauer</i></p>		

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
23		<p>Prüfprotokoll über die Prüfung der Verknüpfung des Prozessleitsystems, das den Betrieb der Gastechnik bis inkl. Notfackel regelt. Alternativ: manueller Betrieb der Notfackel</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	
24		<p>Prüfprotokoll über die Prüfung der Funktionsfähigkeit des Unterdruckwächters vor dem Gasspeicher in Zusammenwirkung mit der entsprechenden Sicherheitsabschaltung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	
25		<p>Protokoll zur Bestätigung der für den vorgesehenen Dauerbetrieb erreichten Fermentertemperatur</p> <p><i>Anlagenbauer/Planer</i></p>	

Dokumentation zur Inbetriebnahme

Nr.	Vor Phase I <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase II <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>	Vor Phase III <i>Verantwortlich für Vorlage des Dokumentes</i>
26		Protokoll über die Prüfung des Ansprechdrucks der ÜUS <i>Anlagenbauer/Planer</i>	
27			Regelmäßige Kontrolle der H₂S-Konzentration im Gas <i>Anlagenbauer/Planer</i>
28			Prüfprotokolle für Prüfungen der Frischöl- und Altölbehälter nach VAWS <i>Anlagenbauer/Planer</i>
29			Prüfprotokoll über Prüfung von manuellem und automatisiertem Absperrschieber vor dem BHKW (Gashauptabsperrhahn) <i>Anlagenbauer/Planer</i>
30	Dokumentation der Betriebswerte (Druck, Temperatur, Durchfluss, Fütterung...) <i>Betreiber</i>		
31	Dokumentation aller Analysewerte , die für den Inbetriebnahmeprozess von Bedeutung sind. <i>Betreiber</i>		

Agenda

- Grundsätzliches zur Inbetriebnahme
- Definition der Phasen der Inbetriebnahme
- Verfahren der Inbetriebnahme
- Dokumentation – Wer und wann?
- **Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren**

Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

- Strukturiertes Vorgehen durch klare Zuweisung von Verantwortlichkeiten
- Festlegen dieser Verantwortlichkeiten u.a. in Verträgen und Inbetriebnahmekonzepten

Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Vor Inbetriebnahme	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Anlagenbauer/Planer muss Menge des erzeugten Biogases bestimmen, welches benötigt wird um sicher den Sauerstoff im Fermenter zu verdrängen.	Inbetriebnahme der Heizung unter Aufsicht des Anlagenbauers/Planers	Anlagenbauer bestimmt den Zeitpunkt, zu dem die Gasleitung zur Notfackel geöffnet wird	Anlagenbauer bestimmt den Zeitpunkt, zu dem die Gasleitung zum BHKW geöffnet wird
Anlagenbauer sollte/ muss Gefährdungsbeurteilung (Gebe) für die Inbetriebnahme für seine eigenen Mitarbeiter erstellen (sollte mit der Gebe des Arbeitgebers der Anlage abgestimmt sein)	Anlagenbauer/ Betreiber müssen die Überwachung des Fermenters gewährleisten (entweder durch Personal oder mittels Prozessleitsystem)		Anlagenbauer bestimmt Zeitpunkt der Leistungsfahrt des BHKW

Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Vor Inbetriebnahme	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Arbeitgeber i.S.d. BetrSichV der Anlage muss die Gebe für die Inbetriebnahme und den kontinuierlichen Betrieb der Anlage erstellen	Anlagenbauer/Planer muss die Freigabe für die für die Beschickung des Fermenters erteilen		
Anlagenbauer/Planer entscheidet über den Wasserstand im Fermenter zum Inbetriebnahmebeginn	Kontrolle der Gaszusammensetzung durch den Anlagenbauer		
Arbeitgeber der Anlage ist verantwortlich für die Schulung und die Unterweisung der Mitarbeiter auf der Anlage	Schließen der ÜUS am Fermenter durch den Anlagenbauer		
Festlegen eines Verantwortlichen für Sicherheitstechnische Betreuung, befähigte Person, Fortbildungen durch den Arbeitgeber /Betreiber	Anlagenbauer bestimmt den Zeitpunkt, zu dem die Gasleitung zum Nachgärer geöffnet wird		

Verantwortung im Inbetriebnahmeverfahren

Vor Inbetriebnahme	Phase 1	Phase 2	Phase 3
	Anlagenbauer muss die Überwachung des Nachgärers gewährleisten (entweder durch Personal oder mittels Prozessleitsystem)		
	Kontrolle der Gaszusammensetzung im Nachgärer durch den Anlagenbauer		
	Schließen der ÜUS am Nachgärer durch den Anlagenbauer		
	Anlagenbauer hat sich von der Dichtheit des Kondensatschachtes zu überzeugen		

Wer trägt welche Verantwortung bei der Inbetriebnahme Auftraggeber, Planer, ausführende Firmen?

Torsten Fischer und Christine Ahlborn

Krieg & Fischer Ingenieure GmbH
Bertha-von-Suttner-Straße 9, 37085 Göttingen
Tel.: 0551 900 363-0, Fax: 0551 900 363-29
Fischer@KriegFischer.de
www.KriegFischer.de

Magdeburg
10. April 2013