

Hygienisierung, auch Pasteurisierung genannt von Biosubstraten

Biogasanlagen werden neben pflanzlichen Energieträgern auch mit Substraten beschickt, die der Hygieneverordnung [EG 1774/2002](#) bzw. [EG 1069/2009](#) unterliegen und unbehandelt nicht landwirtschaftlich entsorgt werden dürfen. Prinzipiell kann zwischen zwei Arten der Behandlung unterschieden werden:

- drucklos als Hygienisierung oder auch Pasteurisierung genannt für Substrate der Kategorie 3 bei 70 °C für eine Stunde
- und Substrate der Kategorie 2 als [Drucksterilisation](#) bei 133 °C für 20 Minuten



3-stufige Hygienisierungsanlage

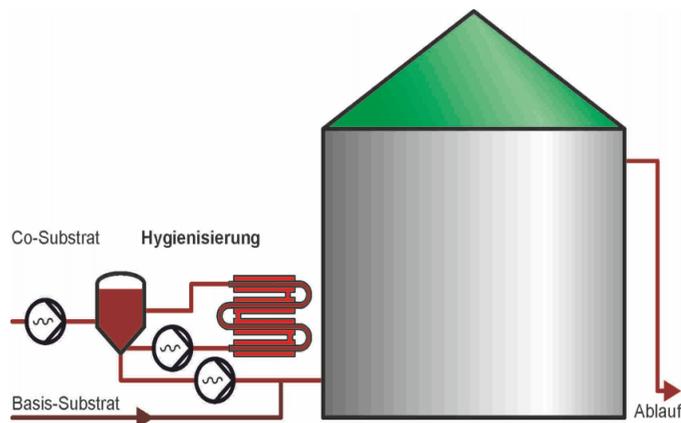
Die grundlegende Verfahrensweise ist in beiden Fällen gleich. Es muss sichergestellt sein, dass kein Substrat über Kurzschlussströmungen unzureichend thermisch behandelt ist. Allerdings ist eine Drucksterilisation für Substrate der Kategorie 2 apparate- und verfahrens- und sicherheitstechnisch deutlich aufwendiger.

Die Aufgabe

In Faul- und Biogasanlagen werden auf den ersten Blick anscheinend wertlose, organische Abfallstoffe, s. [Substratannahme](#), und nachwachsende Rohstoffe in methanreiches Gas umgesetzt. Bei dieser gemeinsamen anaeroben Stabilisierung von teilweisen Restprodukten aus der Landwirtschaft und Abfällen der industriellen Nahrungsmittelproduktion muss sichergestellt sein, dass durch die Abfälle der

Nahrungsmittelproduktion keine Kontamination, insbesondere seuchenhygienisch bedenkliche Stoffe und/oder Bakterien, in die Entsorgungsprodukte der Biogasanlage gelangen können. Ist dieses der Fall, ist eine landwirtschaftliche Restverwertung nicht mehr möglich.

Das erzeugte Gas wird in BHKW's in Strom umgesetzt. Nicht selten jedoch sind gut laufende Anlagen überdimensioniert und nur schwer wirtschaftlich zu betreiben. Das BHKW arbeitet nicht kontinuierlich oder nur mit einem schlechten Wirkungsgrad. In diesen Fällen kann die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage z.B. durch energiereiche Co-Substrate deutlich gesteigert werden. Auch bietet die Annahme von zu entsorgenden Reststoffen eine zusätzliche Einnahmequelle für den Betreiber der Biogasanlage.



Einbindung einer Hygienisierung

Unsere Lösung

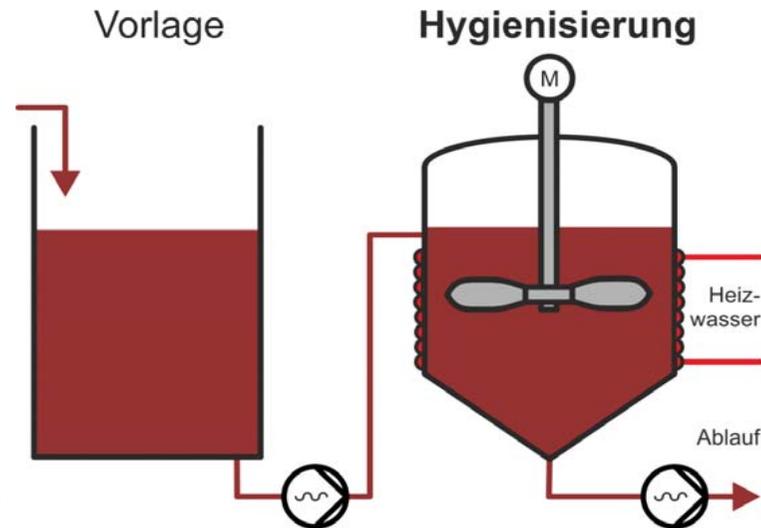
Für diese Anlagen stehen eine Vielzahl von verwertbaren Produkten der Abfallwirtschaft zur Verfügung. Besonders mit fett- und ölhaltigen Stoffen (z.B. Schlachtabfälle, pflanzliche Extraktionsprodukte, Lebensmittelreste, Küchenabfälle, überlagerte Lebensmittel und Fettabscheiderinhalte) lassen sich hohe Gasausbeuten und hohe Methangehalte erzielen. Diese Stoffe können als Zusatzsubstrate der Gasanlage zugeführt werden. Durch eine Hygienisierung dieser Stoffe wird die seuchenhygienische Unbedenklichkeit der Faul-/Biogasanlage und deren Produkte sichergestellt.

Verfahrensprinzip

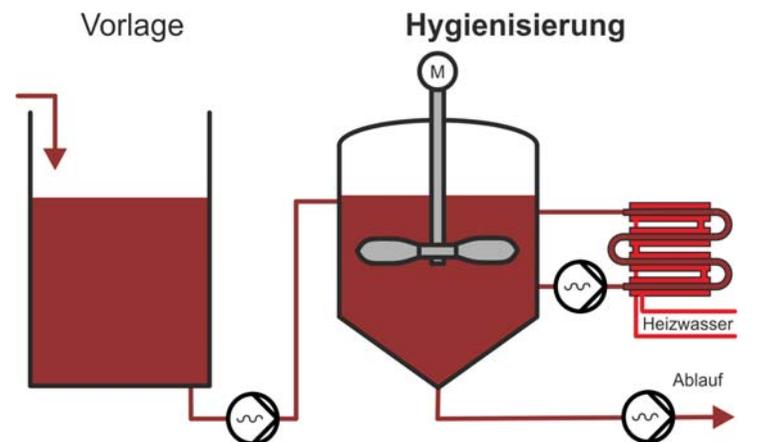
Die angelieferten Reststoffe werden in einem Stapelbehälter gesammelt. Um eine sichere Hygienisierung ohne Rückvermischung zu gewährleisten, wird das Substrat chargenweise aufbereitet. Üblicherweise erfolgt die Hygienisierung

drucklos bei etwas über 70 °C über eine Stunde (bei der **Drucksterilisation** auch bei 133 °C, 3 bar für 20 Minuten). Das nebenstehende Bild zeigt eine wandbeheizte, sehr einfache Hygienisierungsanlage. Die speziellen Wandungen des Hygienisierungsbehälters dienen gleichzeitig als Wärmetauscherfläche. Die Erwärmung erfolgt mit der Abwärme aus dem BHKW. Die Reinigung derartiger Anlagen kann für das Betriebspersonal unverhältnismäßig aufwendig sein. Auch ist der Wärmeübergang im Betrieb nur schwer zu beeinflussen.

Aus diesen Gründen sollte daher in vielen Fällen einem externen Wärmetauscher der Vorzug gegeben werden. Hierbei besteht die Möglichkeit den Wärmeübergang besser zu beeinflussen und ggf. die Kapazität der Anlage zu erweitern. Auch eine automatisierte Reinigung der Wärmetauscherflächen ist bei einigen Wärmetauschersystemen möglich.



Einstufige Hygienisierung im Batchverfahren, wandbeheizt



Einstufige Hygienisierung im Batchverfahren, mit externem Wärmetauscher

Es gibt bei den Anlagen zur Hygienisierung eine Vielzahl von verfahrenstechnischen Lösungen, die sich aus

den jeweiligen Randbedingungen ergeben. Wesentliche, bestimmende Faktoren sind dabei:

- der Durchsatz,
- die Art, Beschaffenheit und Konzentration der Substrate,
- eine eventuell erforderliche Zerkleinerungstechnik,
- Betriebs- und Betreuungszeit,
- die Wärmequelle und die verfügbare Spitzenleistung,
- eine eventuell erforderliche Rückkühlung und
- besondere Bedingungen an die Aufstellung der Anlage

Zur Erarbeitung eines auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnittenen Anlagenkonzepts haben wir einen entsprechenden Fragebogen erarbeitet, den wir Ihnen gern [auf Anforderung](#) zusenden.

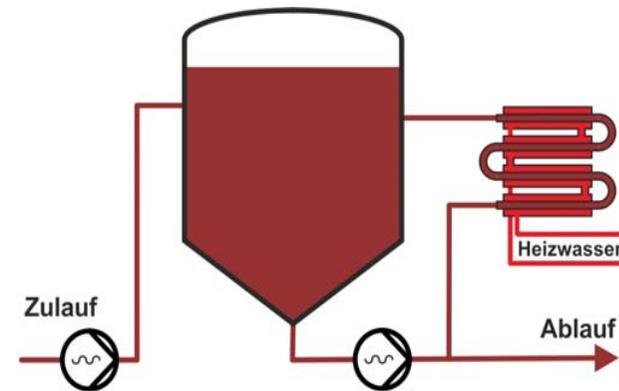
Eine Anlage zur Hygienisierung besteht dann üblicherweise aus ein bis drei Hygienisatoren. Meist wird die Anlage mit dem Kühlwasser des BHKW's beheizt. In vielen Fällen kann auch eine Dampfinjektionsbeheizung sehr sinnvoll sein, zumal dann die Wärmetauscher entfallen können.

Nachfolgend sind einige Beispiele für die verschiedene Anlagentechnologie aufgeführt:

Anlagen mit einem Hygienisator

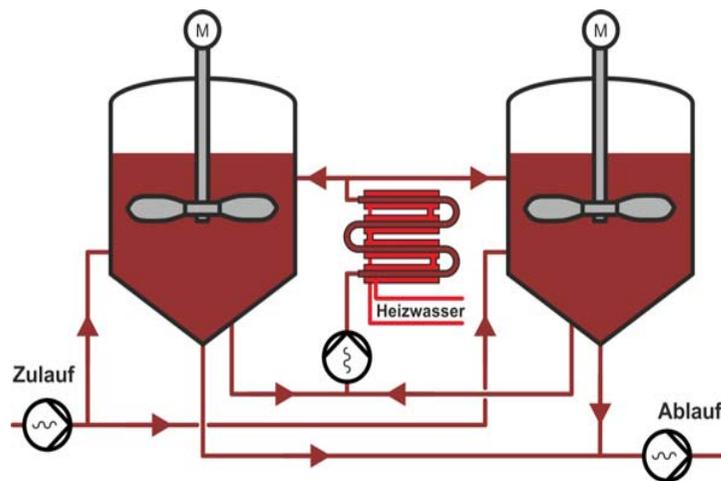
Anlagen mit einem geringen Durchsatz werden üblicherweise mit einem Behälter zur Hygienisierung errichtet. Die technischen Vorteile der Mehrbehälteranlagen stehen hier noch in keinem Verhältnis zu den erhöhten Investitionskosten. Dargestellt ist eine Variante mit externem Wärmetauscher und einem Zirkulationskreislauf. Dabei erfolgt die Zirkulation und der Ablauf der Anlage über die gleiche Pumpe. Auf das Rührwerk kann

verzichtet werden, wenn in der Zeit der Hygienisierung die Zirkulation in Betrieb ist.



Anlagen mit zwei Hygienisatoren

Dieses Anlagenkonzept eignet sich für mittlere Anlagegrößen. Ein Wärmetaucher wird dabei wechselseitig von zwei Hygienisatoren verwendet. Gegenüber einer einstufigen Anlage gleicher Kapazität sind die erforderlichen Energiespitzenleistungen deutlich geringer, da die Wärme für die gleiche Substratmenge kontinuierlicher abgefordert wird. Gegenüber einer vergleichbaren einstufigen Anlage sind auch meist die Investitionskosten etwas niedriger.



Anlagen mit drei Hygienisatoren

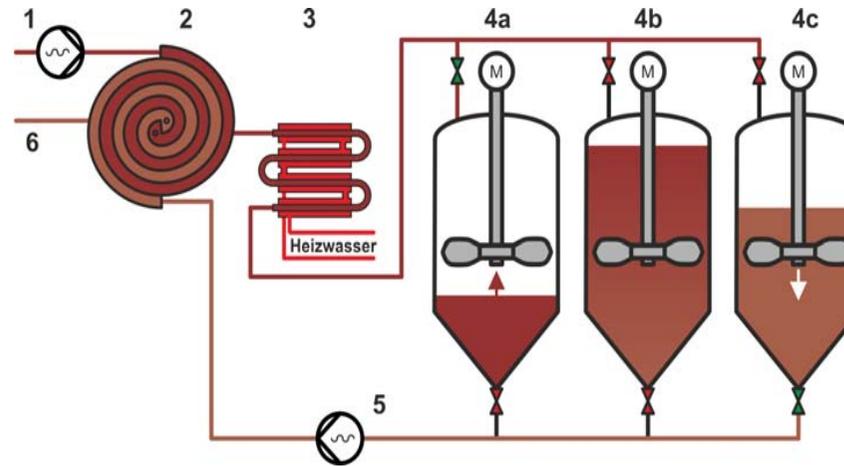
Diese Anlagen sind eher für etwas größere Durchsatzmengen konzipiert und zeichnen sich durch einen quasikontinuierlichen Betrieb aus. Dabei kann oft auf relativ einfache Weise eine Wärmerückgewinnung / Rückkühlung realisiert werden.

Die drei Reaktoren (4a, b, c) werden wechselseitig beschickt (1) und in einem Wärmetauscher (3) aufgeheizt. Eine Wärmerückgewinnung (2) lässt sich leicht integrieren. Der Ablauf zum Biogasreaktor (5, 6) erfolgt ebenfalls quasikontinuierlich.

Der Vorteil diese kontinuierlichen betriebsweise liegt in der optimalen Nutzung der verfügbaren Recourcen. So wird bis auf bei kurzen Taktumschaltzeiten die Wärme kontinuierlich abgenommen, es müssen keine Spitzenlasten zur Verfügung gestellt werden. Auch eine mögliche Vor- oder Nachbehandlung arbeitet kontinuierlich .

Sollte beispielsweise die Heizwassertemperatur zu gering sein, und damit die Hygienisierungstemperatur nicht ganz erreicht worden sein, sollte über eine Zirkulation jeder einzelne Behälter nacheizbar sein.

Auf eine Wärmerückgewinnung kann verzichtet werden, wenn die nachfolgenden Biogasreaktoren mit der im hygienisierten Schlamm enthaltenen Wärme aufgeheizt werden können und eine Überhitzung z.B. durch Zugabe weiterer Substrate ausgeschlossen ist.



Quasikontinuierliche Hygienisierung mit Wärmerückgewinnung

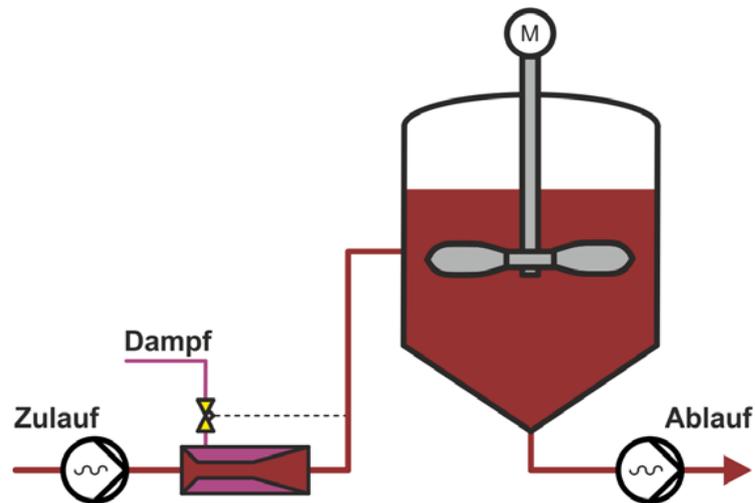


Die Hygienisierung bzw. Pasteurisierung mit drei Behältern ist von den verschiedenen Verfahrensvarianten meist am besten geeignet, um ggf. die gesamten Klärschlämme einer Kläranlage vor der Faulung zu behandeln. Neben der optimalen Wärmenutzung kommt hinzu, dass ähnliche Effekte wie bei dem Verfahren zur thermisch-chemischen Desintegration mit genutzt werden können und damit die Faulgasausbeute steigt..

Dampfstrahlerverfahren

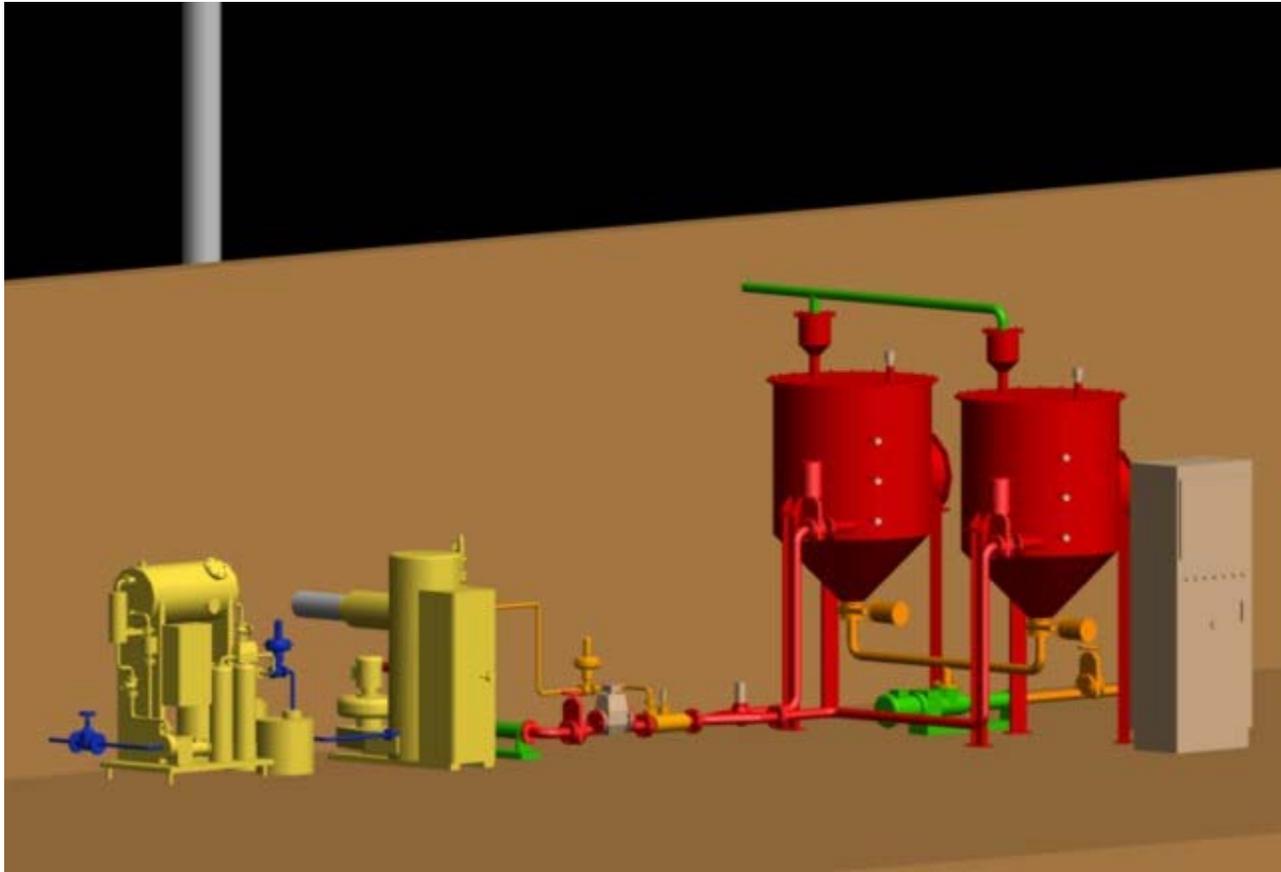
Steht für die Aufheizung Dampf zur Verfügung und kann dieser direkt in das Produkt, bei geringen Volumenströmen über einen Bypass, eingebracht werden.

Über einen Dampfstrahler wird der Dampf während der Beschickungsphase direkt in den Produktstrom eingebracht und dabei das Substrat auf die gewünschte Temperatur erhitzt. In dem Hygienisator verweilt des Substrat die erforderliche Zeit und wird durchmischt. Damit werden Kältenester wirkungsvoll verhindert. Steht kein definierbarer Zulauf, z.B. bei einer Tankwagenbeschickung zur Verfügung ist ein Vorlagebehälter mit einer Beschickungspumpe erforderlich.



Verfahren zur direkten Dampfinjektion im Zulauf

Die Dampfzufuhr wird über eine Regelarmatur gesteuert. Ein Dampfinjektorsystem kann auch in eine Zirkulation eingebunden sein oder wechselseitig auf zwei Hygienisatoren wirken:



Anlage zur Hygienisierung mit einer Dampfinjektion im Zulauf auf zwei Hygienisatoren

Die aufgeführten Verfahrenstechniken zeigen nur einen Einblick in die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Hygienisierung. Gern unterstützen wir Sie beim Bau Ihrer individuellen Anlage, fragen Sie uns.

Technische Daten

PONDUS-Hygienisierungsanlagen werden für alle vorkommenden Leistungen gebaut. Üblicherweise kommen nebenstehende Parameter zur Anwendung:

Substrate der Kategorie 3	
Hygienisierungstemperatur:	70
°C	
Hygienisierungszeit:	1
Stunde	

Heizmedium:
Heizwasser/Rauchgase/Abwärme/Dampf
Verfahren: batch /
quasikontinuierlich

[Download Hygienisierung pdf 350 kB](#)

PONDUS Verfahrenstechnik GmbH
Luise-von-Werdeck-Straße 24
14513 Teltow

[Diese Seite drucken](#)

Telefon: 033 28 / 339 68 40
Fax: 033 28 / 339 68 46
www.pondus-verfahren.de