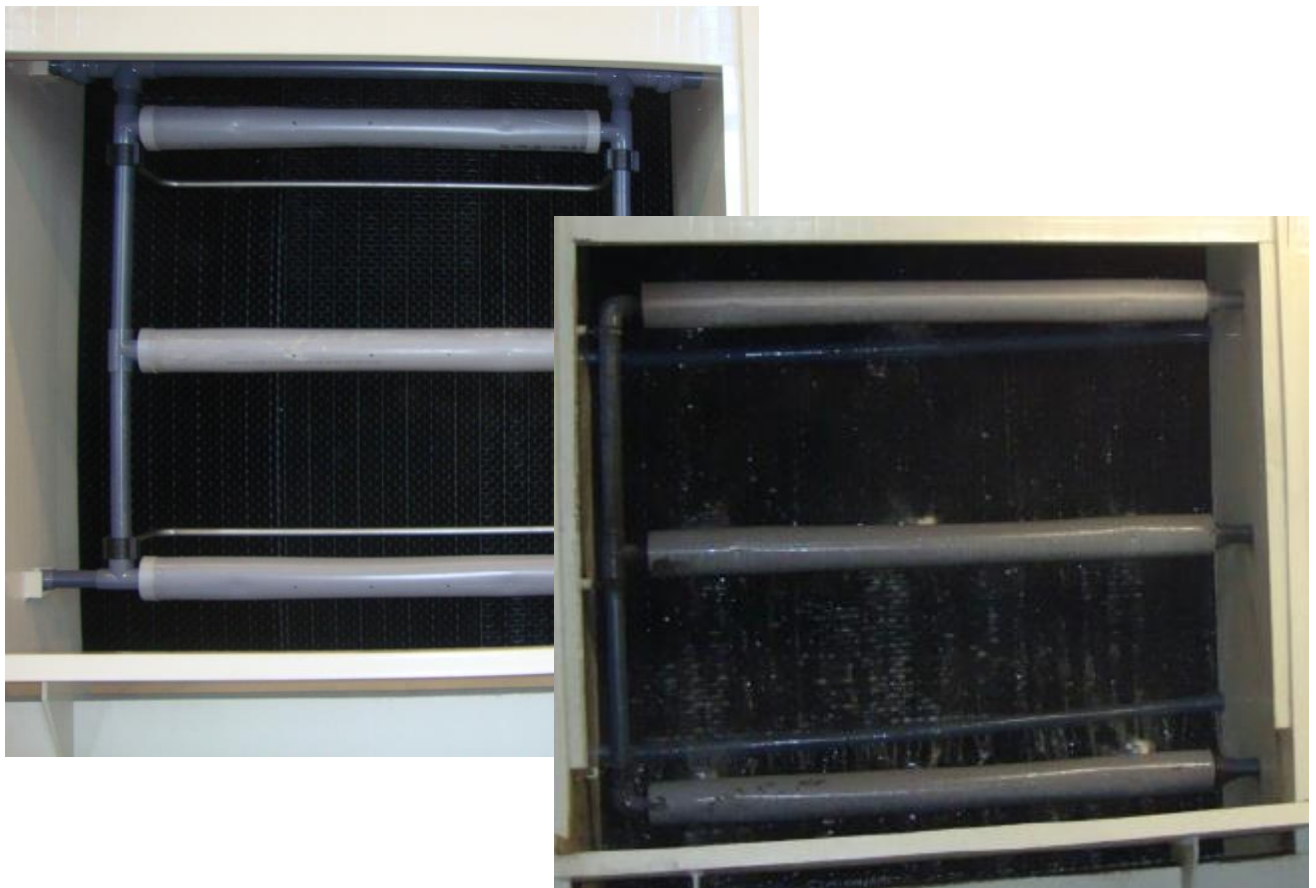


## Technische Empfehlungen für die Gärrest- trocknung



**Nr. IV – 13/2015**

Zusammengestellt für die Arbeitsgruppe IV (Bau- und Verfahrenstechnik) im „Biogas Forum Bayern“ von:



**Mathias Effenberger**  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



**Helmut Möhrle**  
**Gisela Winkler**  
Bayerisches Landesamt für Umwelt

**Thomas Krodel**  
Regierung von Oberfranken

---

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung.....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>Verfahren der Gärrestaufbereitung .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | Mechanische Feststoffseparation.....   | 3         |
| 2.2      | Eindickung des Gärrestes .....   | 4         |
| 2.3      | Trocknung der separierten Feststofffraktion.....   | 4         |
| 2.4      | Trocknung des Gärrestes als Ganzes .....   | 5         |
| 2.5      | Vakuumverdampfung .....  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Ammoniakrückhaltung .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Anforderungen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik an Bau und Betrieb von Gärresttrocknungsanlagen .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>5</b> | <b>Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Gärresttrocknungsanlagen.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Regelungen des EEG .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>7</b> | <b>Quellen .....</b>   | <b>14</b> |

## 1 Einleitung

Die Wärmenutzung zur Gärrestaufbereitung zum Zweck der Düngemittelherstellung berechtigt nach EEG 2009 bzw. 2012 zum Bezug des KWK- bzw. Wärmenutzungs-Bonus. Je nach Verfahren können durch eine Aufbereitung die Transportmengen und das Lagervolumen des Gärrestes deutlich reduziert sowie die Nährstoffgehalte der Produkte aus der Gärrestaufbereitung innerhalb gewisser Grenzen verändert werden. Folgende Gegebenheiten können also für eine Gärrestaufbereitung sprechen:

- Die Gärreste müssen über große Distanzen befördert werden. Dies kann vor allem bei Anlagen der Fall sein, die Reststoffe vergären (z.B. Bioabfall) oder in Gebieten mit Nährstoffüberschüssen betrieben werden.
- Durch die Gärrestaufbereitung können zusätzliche Vermarktungsstrategien aufgebaut werden.
- Es können nicht ausreichend Lagerkapazitäten zur Verfügung gestellt werden.
- Es sind keine wirtschaftlichen Alternativen zur Abwärmenutzung vorhanden.

Innerhalb von Betrieben mit NaWaRo-Biogasanlage oder Hofbiogasanlage ist die Entscheidung für oder wider eine Gärrestaufbereitung genau abzuwägen. Eine Gärrestaufbereitung ist stets so zu gestalten, dass nicht nur die Anforderungen des EEG an den Klimaschutz, sondern auch Umweltschutzvorgaben erfüllt sind. Auf den aktuellen Stand der Technik ist dabei besonders zu achten.

## 2 Verfahren der Gärrestaufbereitung

Die Trocknung dient der Stabilisierung und Massenreduktion des Gärrestes. Da die thermische Trocknung sehr energieintensiv ist, wird meist eine mechanische Entwässerung (Separierung) vorgeschaltet. Der Gärrest kann jedoch auch als Gesamtes direkt der Trocknung zugeführt werden. Neben der Feststoffseparation und der Trocknung bzw. Eindampfung existieren weitere Verfahren zur Feststoffentnahme und zur Behandlung der Feststoffe und der Flüssigphase, mit welchen sich die vorliegende Fachinformation nicht näher befasst (vgl. Abbildung 1).

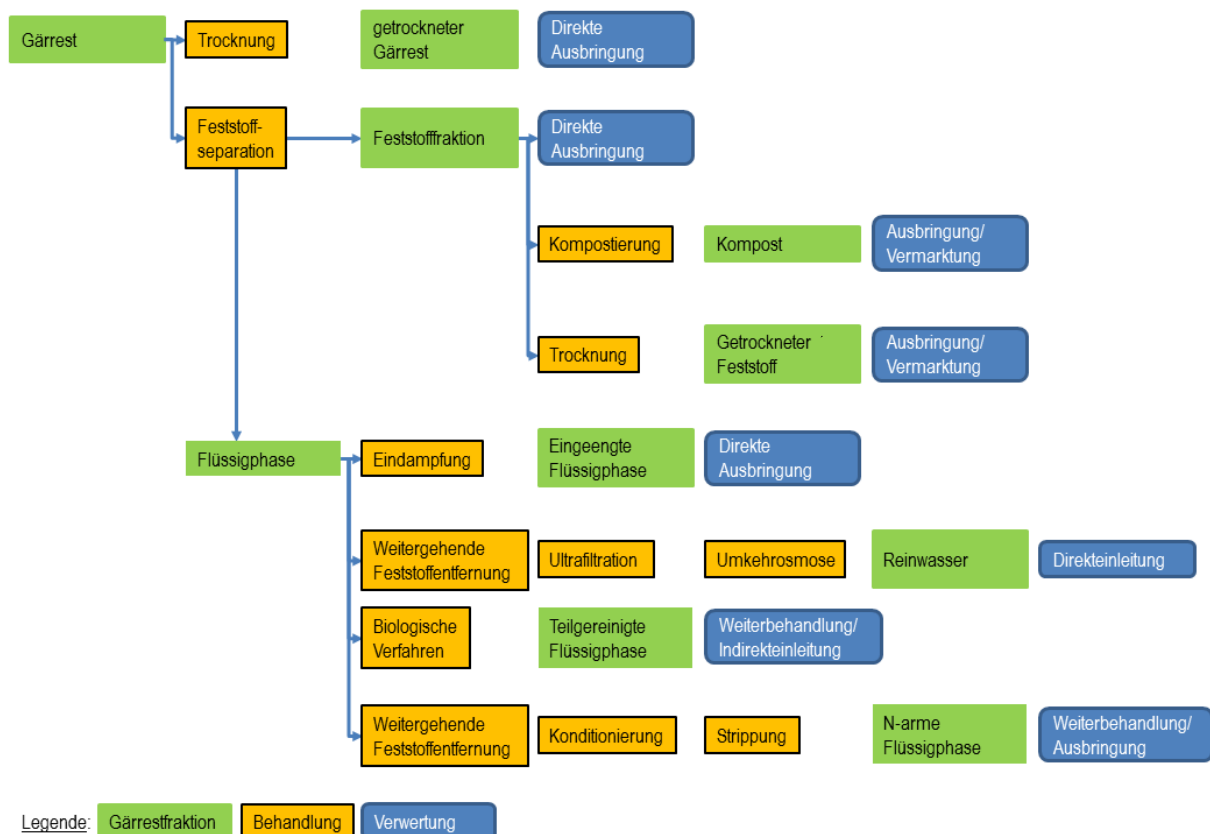


Abbildung 1: Übersicht über Verfahren zur Gärrestaufbereitung (verändert nach [1])

### 2.1 Mechanische Feststoffseparation

Standardverfahren für die mechanische Feststoffabtrennung im landwirtschaftlichen Bereich ist der Pressschneckenseparator („Schneckenpresse“). Der Feststoffabscheidegrad kann hier durch die Wahl der Maschenweite des Siebkorbess variiert werden. Die flüssige Phase (Filtrat) aus diesem Prozess enthält stets kleinere Partikel (< 0,5 - 1 mm Durchmesser), so dass deren Feststoffanteil mindestens 3 – 4 % beträgt. Der TS-Gehalt der Feststofffraktion liegt im Bereich von 20 bis 30 %. Die tatsächliche Abscheideleistung der Pressschnecke ist stark abhängig von den Eigenschaften des Gärrestes (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 1: Typische Abscheidegrade im Feststoff aus Pressschneckenseparatoren (nach 2])

|                  | TS      | C       | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N | N <sub>ges.</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|------------------|---------|---------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|
| Abscheidegrad, % | 20 – 55 | 22 – 52 | 3 – 11                          | 8 – 25            | 8 – 28                        | 6 – 13           |

Tabelle 2: Exemplarische Zusammensetzung der Fraktionen aus der Feststoffseparation von Gärresten mit Pressschnecke (eigene Daten)

| Einsatzstoffe*   |         | TS<br>% | oTS<br>% | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N<br>g kg <sup>-1</sup> | N <sub>ges.</sub><br>% TS | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>% TS | K <sub>2</sub> O<br>% TS |
|--|---------|---------|----------|---|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Kleegrassilage, Rindermist, Geflügelmist, Maissilage   | fest    | 31,7    | 25,5     | 3,4   | -                         | 1,2                                   | 3,2                      |
|  | flüssig | 10,6    | 6,5      | 5,0   |                           | 1,7                                   | 10,4                     |
| Maissilage, Hähnchenmist                               | fest    | 25,1    | 22,4     | 4,1   | 7,5                       | 5,2                                   | 6,1                      |
|  | flüssig | 6,7     | 4,3      | 5,5   | 8,1                       | 4,2                                   | 8,2                      |
| Maissilage, GPS (Grünroggen / Sudangras), Rasenschnitt | fest    | 24,6    | 22,8     | 2,2   | 5,1                       | 1,9                                   | 6,4                      |
|  | flüssig | 6,8     | 5,0      | 2,5   | 6,0                       | 1,7                                   | 7,4                      |

\*) Haupteinsatzstoffe in der Biogasanlage (> 5 % Massenanteil) in der Reihenfolge abnehmender Massenanteile

## 2.2 Eindickung des Gärrestes

Durch Eindickung kann im Gärrest ein TS-Gehalt von maximal 12 % erzielt werden. Hierfür wird der nicht separierte Gärrest in dünnen Schichten durch einen Luftstrom geführt, der vom BHKW-Kühlwasserkreislauf erwärmt wird. Zur Aufnahme des Gärrestes dienen beispielsweise Schaufelräder (System „Mississippi“, AgroEnergien, Varel; Romberger Maschinenfabrik GmbH, Anzenkirchen) oder rotierende Lamellenplatten (System „Cascata“, Dorset Agrar- und Umwelttechnik GmbH, Radensleben). Eine höhere Temperatur der Warmluft kann durch Nutzung der BHKW-Abgase erzielt werden. Die Abluft aus der Eindickungsanlage ist unbedingt einer Reinigung zu unterziehen, um das Ammoniak zurückzuhalten (siehe Kap. 0). Bei diesem Verfahren ist zu bedenken, dass der eingedickte Gärrest bei der Ausbringung wesentlich schwieriger zu handhaben ist.

## 2.3 Trocknung der separierten Feststofffraktion

Durch die mechanische Entwässerung des Gärrestes kann der thermische Energiebedarf für die Trocknung der festen Fraktion verringert werden. Gärresttrockner sind als Bandtrockner, Trommeltrockner, Schubwendetrockner und Wirbelschichttrockner verfügbar. Die Trocknung erfolgt nach dem Prinzip der Konvektion durch Übertragung der Wärmeenergie auf das Trockengut durch den direkten Kontakt mit Heißluft (oder Abgas). Bei der Kontakttrocknung erfolgt die Wärmeübertragung über beheizte Flächen (vgl. Vakuumverdampfung, Kap. 0). Der hohe Energiebedarf für die thermische Trocknung resultiert hauptsächlich aus der Verdampfungswärme von Wasser.

Der spezifische Wärmebedarf liegt je nach Trocknungsverfahren und Temperaturniveau im Bereich von 0,8 bis 1,1 kWh je kg verdampftes Wasser.

Ein alternatives Verfahren ist die solare Trocknung, für die das Trockengut in Gewächshaus ähnlichen Leichtbauhallen auf dem Boden verteilt und durch schienengebundene Schubwender oder selbstfahrende Roboter durchmischt/gewendet wird. Eine effektive Trocknung ausschließlich mit Solarenergie kann in unseren Breitengraden nur in den Sommermonaten erzielt werden. Zusätzliche Wärmeenergie (aus dem BHKW) kann über eine Fußbodenheizung oder Luftwärmetauscher eingetragen werden.

## 2.4 Trocknung des Gärrestes als Ganzes

Mit dem Rückmischverfahren können Gärreste ab einem TS-Gehalt von 6 % als Ganzes ohne vorgeschaltete Feststoffseparation getrocknet werden. Hierbei wird der unbehandelte Gärrest vor der Einbringung in den Trockner mit bereits getrocknetem Feststoff vermischt. Im Vergleich zu getrockneten Feststoffen aus der Separation wird hierdurch ein getrockneter Gärrest mit deutlich höherer Nährstoffkonzentration und Schüttdichte erzeugt. Außerdem können Konzentrationsspitzen bei der Abluftwäsche vermieden werden.

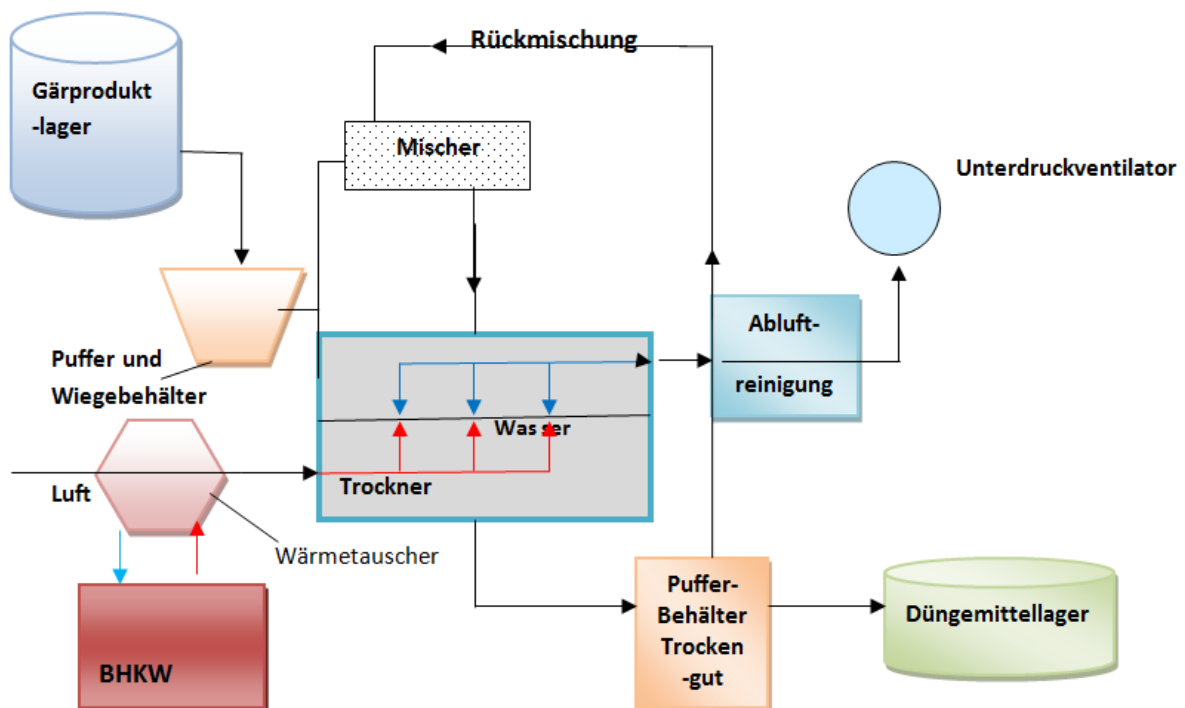


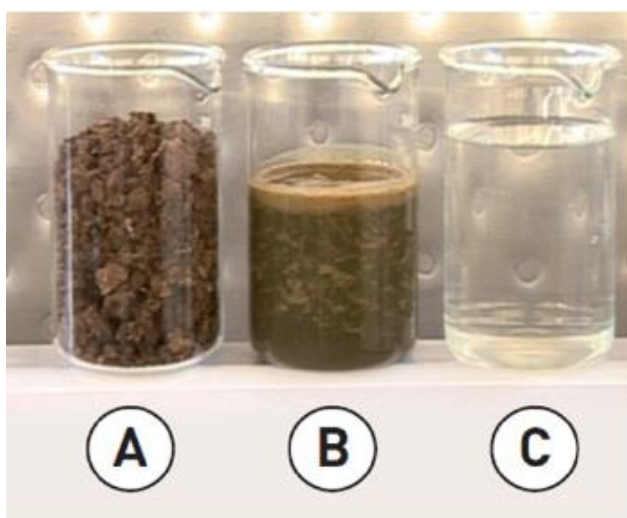
Abbildung 2: Verfahrensschema „Rückmischung“ (Quelle: Fa. DORSET Agrar- und Umwelttechnik GmbH, Radensleben)

## 2.5 Vakuumverdampfung

Für die indirekte Trocknung durch Vakuumverdampfung wird das Gärprodukt (TS-Gehalt ca. 6 – 10 %) zunächst separiert. Die flüssige Phase mit einem TS-Gehalt von ca. 5 % und einer Partikelgröße von ca. 0,2 – 0,5 mm wird in den Vakuumverdampfer gezogen und dort bei einer Temperatur von 50 - 60 °C und einem Druck von ca. 130 - 200 mbar in zwei Stoffströme geteilt: Destillat und Konzentrat. Dieser kontinuierliche Trennprozess wird als Destillation bezeichnet. Der Verdampfer wird mit Heißwasser vom BHKW (ca. 80 °C Vorlauf) gespeist. Der Innenraum des Verdampfers ist über eine externe Station evakuiert, um den Siedepunkt im Stoffgemisch abzusenken. Der TS-Gehalt des Konzentrats ist einstellbar, so dass dieses den Verdampfer pumpfähig verlässt.

Der Dampf wird durch einen Brüdenwäscher geleitet, wo 96 %ige Schwefelsäure zugeführt wird, um das Ammoniak auszuwaschen. Die im Wäscher gebildete Ammoniumsulfatlösung (ASL) wird getrennt vom Gärprodukt-Konzentrat aus dem Verdampfer sequentiell abgepumpt und separat an der Biogasanlage gelagert. Das Destillat wird kontinuierlich in Sequenzen aus der Anlage ausgepumpt. Die durch die Kondensation abgegebene Abwärme wird über externe Wasser- Luft- Kühler oder einem Verdunstungskühler abgeführt. Der gesamte Verdampfer-Prozess wird von der SPS-Steuerung anhand mehrerer Messwerte überwacht.

Das Destillat wird durch einen Aktivkohlefilter geleitet, in dem Reste an enthaltener Organik durch aeroben Abbau reduziert werden, und anschließend je nach Bedarf in einem Pufferbehälter zur internen Anlagennutzung zwischengespeichert und von dort kontinuierlich abgepumpt. Je nach Anlagenvariante und örtlichen Gegebenheiten besteht die Möglichkeit der Einleitung in ein Fließgewässer oder das Abgeben an die Umgebungsluft mit einem Verdunstungskühler.



A) Faserstoffe nach Separator

B) Konzentrat

C) Destillat

Abbildung 3: Produkte der Vakuumverdampfung von Gärrest (Quelle: Fa. MKR Metzger GmbH, Monheim)



### 3 Ammoniakrückhaltung

Der Ammoniakrückhaltung kommt bei allen beschriebenen Verfahren der Gärresttrocknung besondere Bedeutung zu. Über 50 % des Stickstoffs liegen im Gärrest aus der Biogasanlage in ammoniakalischer Form vor und würden bei einer Eindickung oder direkten Trocknung ohne Ammoniakrückhaltung zu ca. 80 % entweichen. Dies ist aus zwei Gründen ökologisch nicht vertretbar: Erstens muss der verringerte N-Düngerwert durch Mineraldünger ersetzt werden, welcher nicht nur Kosten, sondern auch eine erhebliche Umweltbelastung bei der Herstellung verursacht. Zweitens ist ein solcher unnötiger Eintrag von Stickstoff in die Umwelt zu vermeiden, da er dem europaweiten Umweltziel (NEC-RL) entgegensteht, die flächendeckend hohen Stickstoffbelastungen zu vermindern. .

Bei der Eindickung oder indirekten Trocknung wird in der Regel eine saure Abluftwäsche zum Einsatz kommen. Dabei durchströmt die Trocknungsluft einen schwefelsäurehaltigen Wasserstrom der über Füllkörper rieselt (vgl. Abbildung 4). Das gasförmige Ammoniak in der Abluft verbindet sich mit der Schwefelsäure zu Ammoniumsulfat. Die erzeugte Ammoniumsulfatlösung (ASL) kann als mineralisches Düngemittel eingesetzt werden.

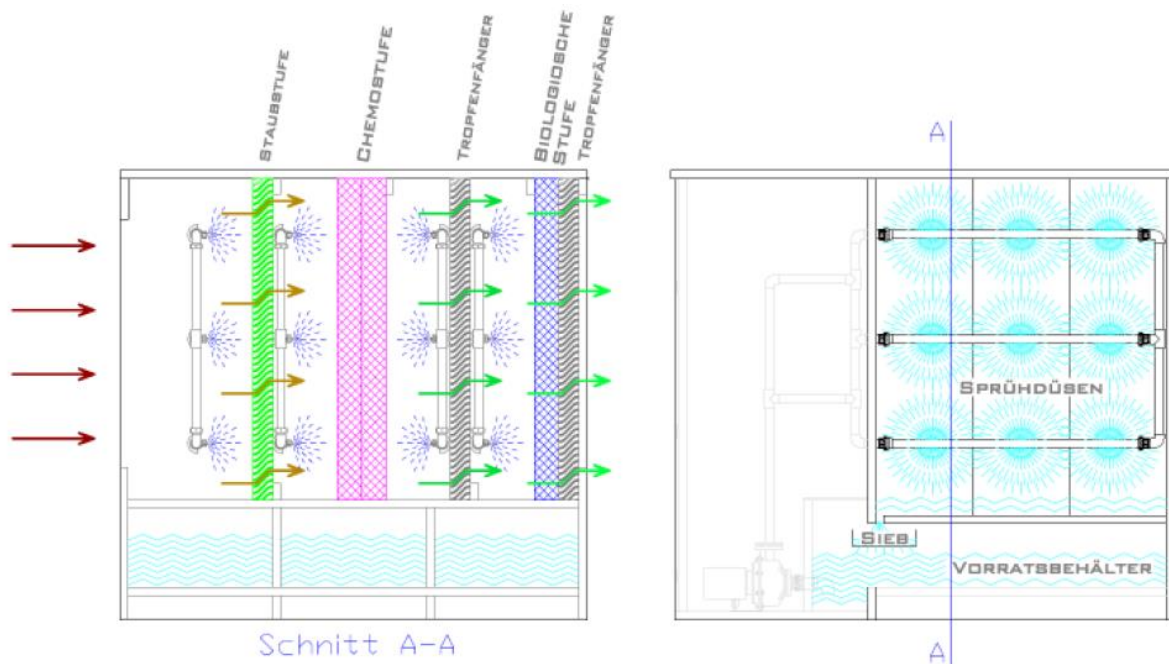


Abbildung 4: Schnittzeichnung durch einen Abluftwäscher (Quelle: Fa. DORSET Agrar- und Umwelttechnik GmbH, Radensleben)



Um bei der sauren Abluftwäsche dauerhaft einen hohen Abscheidegrad zu erreichen sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen:

- Regelung der Schwefelsäurezufuhr in Abhängigkeit des pH-Wertes in der Waschflüssigkeit mit pH-Anzeige und Alarmfunktion
- Abschlämzung des Pumpensumpfs in Abhängigkeit von der Dichte der Waschflüssigkeit oder in festgelegten Zeitintervallen
- Regelmäßige Wartung der Anlage, insbesondere mit Reinigung der Füllkörper und des Tröpfchenabscheiders (Revisionsöffnungen vorsehen!); empfehlenswert ist ein Wartungsvertrag mit dem Lieferanten der Anlage
- Ausreichende Dimensionierung des Wäschersystems
- Einhaltung der definierten Kontaktzeiten und -flächen

Die regelmäßige Wartung ist für die Funktionstüchtigkeit der Anlage unbedingt erforderlich. Ist die Waschflüssigkeit gesättigt oder sind die Füllkörper bzw. der Tröpfchenabscheider mit Salzablagerungen verkrustet, kann es zu hohen Austrägen von Ammoniumsulfat kommen. Der Zweck der Anlage ist somit nicht erfüllt. Das Abschlämzwasser kann in die Biogasanlage eingeleitet werden.

Bei der direkten Trocknung des Gärrestes kann die Rückhaltung von Ammoniak bereits am Anfang der Verdampfungsphase durch Zugabe von Schwefelsäure unterstützt werden. Dabei bilden sich Ammoniumsalze, die nahezu vollständig in der Festphase verbleiben. Nachteilig bei dieser Vorgehensweise ist das durch die Ansäuerung bedingte Austreiben von Schwefelwasserstoff aus dem Gärrest.

#### 4 Anforderungen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik an Bau und Betrieb von Gärresttrocknungsanlagen

Aus Gärresttrocknungsanlagen werden verschiedene luftverunreinigende Stoffe freigesetzt. Relevante Emissionen aus Gärresttrocknungsanlagen im Sinne der TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) sind im Wesentlichen Ammoniak, Staub und Gerüche.

Durch die Berücksichtigung von Emissionsminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik entsprechend den Ausführungen dieses Arbeitspapiers sind günstige Emissionsverhältnisse erreichbar, so dass schädliche Umwelteinwirkungen vermieden werden.

Für Abluftreinigungsanlagen (i. d. R. saure Wäschersysteme) in Verbindung mit der Eindickung oder Trocknung von Gärresten aus Biogasanlagen sind folgende Anforderungen zur Emissionsbegrenzung (bezogen auf die Abluft im Normzustand) einzuhalten:

- Ammoniak: max.  $10 \text{ mg m}^{-3}$  bzw. mindestens 70 % Ammoniakrückhaltung
- Geruch: max.  $500 \text{ GE}^1 \text{ m}^{-3}$
- Gesamtstaub: max.  $20 \text{ mg m}^{-3}$  oder  $0,20 \text{ kg h}^{-1}$
- Organische Stoffe ( $C_{\text{ges}}$ ): max.  $50 \text{ mg m}^{-3}$  oder  $0,50 \text{ kg h}^{-1}$

Die Abluftreinigungsanlage muss eine Ammoniakrückhaltung von mindestens 70 % erzielen. Damit dieser Wert im Betrieb durchgängig erreicht wird, muss die Anlage ausreichend dimensioniert, individuell eingestellt und im Falle einer Genehmigung nach BImSchG behördlich abgenommen werden. Auch bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann eine Abnahmemessung im Einzelfall angeordnet werden.

Für die Abnahmemessung sind vor und nach dem Wäscher geeignete Messstellenöffnungen vorzusehen. Die Messung sollte bei ungünstigen Betriebsbedingungen durchgeführt werden, d. h. mit frischem Material bei Eindickungsanlagen bzw. mit frisch zugeführtem Material bei kontinuierlichen Trocknungsanlagen. Die Randparameter bei der Messung müssen ermittelt werden (TS-Gehalt des frischen Substrates; pH-Wert und Dichte der Waschflüssigkeit; Zustand der Anlage, insbesondere Verkrostungen an Sonden oder Füllkörpern). Befinden sich im Umfeld der Anlage stickstoffempfindliche Ökosysteme wie z.B. Wälder oder Magerrasen, so ist i.d.R. im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eine Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft erforderlich.

Sofern Geruchsbeeinträchtigungen des Umfelds nicht ausgeschlossen werden können, ist unter Umständen eine weitergehende Abluftreinigung zur Geruchsminderung notwendig (z. B. nachgeschalteter Biofilter), da ein saurer Wäscher zur Geruchsminderung nicht geeignet ist.

---

<sup>1</sup> Geruchseinheit: Geruchsstoffkonzentration als Verdünnungsverhältnis einer Geruchsprobe

Die wassergesättigte Abluft aus der Reinigungsanlage ist der freien Luftströmung zuzuführen, d. h. es ist in der Regel ein Schornstein mit einer Ableithöhe von mindestens 10 m über Erdgleiche und 3 m über First vorzusehen.

Zusammenfassung der Anforderungen an Bau und Betrieb von Abluft-Wäschersystemen:

- Ausreichende Dimensionierung auf Volumen-/Massenstrom: Einhaltung von Mindestverweilzeiten, Festlegung der max. Durchsatzleistung (Herstellergarantie), funktionstüchtig dimensionierter Tröpfchenabscheider
- Automatische Steuer- und Regelungseinrichtungen: pH-Wertregelung (pH 1,5 bis max. 5), Säuredosierung und ausreichend Säurevorlage
- Leitfähigkeits- bzw. Dichtemessung für Abschlämmrate, Füllstandsregelung für Waschwasser
- Führung eines Betriebstagebuchs: Säureverbrauch, Abschlämmrate, Trocknerleistung, Durchsatzmenge, Wartungsintervalle, Reinigungsintervalle (Filterflächen, Sonden), Auffälligkeiten, TS-Gehalt, Verwendungszweck des Gärrestes
- Wartung und Reinigung: Festgelegte Reinigungsintervalle (z. B. pH-Wertsonde alle 6 Wochen), Revisionsöffnungen zur Reinigung der Füllkörper und des Tröpfchenabscheiders (Salzablagerungen, Staub)

## 5 Wasserwirtschaftliche Anforderungen an Gärresttrocknungsanlagen

Gärresttrocknungsanlagen bestehen aus mehreren Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Sinne des § 62 Wasserhaushaltsgesetz - WHG. Somit sind die Anforderungen der bayerischen Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe - VAwS und des [Kapitel 2.2.4 Biogashandbuch Bayern](#) zu beachten (z. B. dichte und beständige Behälter und Rohrleitungen, Aufstellung in einer geeigneten Auffangwanne, Beachtung der Betreiberpflichten wie Eigenüberwachung der Anlagen, besonders beim Abfüllen und Umschlagen).

Im Einzelnen kann eine Gärresttrocknungsanlage aus folgenden Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bestehen:

### 1. Anlage zum Abfüllen und Anlage zum Lagern von flüssigen Gärresten

Für Biogasanlagen, die Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft verwenden, sind die Anforderungen an das Lagern und Abfüllen von flüssigen Gärresten in Kapitel 2.2.4.4 Biogashandbuch Bayern beschrieben. Für andere Biogasanlagen gilt Kapitel 2.2.4.5.3 Biogashandbuch Bayern.

### 2. Anlage zum Abfüllen und Anlage zum Lagern von festen Gärresten

Für Biogasanlagen, die Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft verwenden, ist es ausreichend, wenn die festen Gärreste analog den festen Gärsubstraten abgefüllt und gelagert werden. Die Anforderungen werden in Kapitel 2.2.4.1 Biogashandbuch Bayern beschrieben. Für andere Biogasanlagen gilt die bayerische VAwS in Verbindung mit Nr. 8.3 Technische Regeln wassergefährdende Stoffe - TRwS 779.

### 3. Anlage zum Behandeln von Gärresten (wird in Nr. 2 beschrieben)

Laut VAwS müssen sämtliche Anlagenteile dicht und beständig sein. Dies gilt auch für die Aufstellungsfläche. Anfallende Leckagen sowie verunreinigtes Niederschlagswasser sind aufzufangen und ordnungsgemäß zu entsorgen, z. B. in den Lagerbehälter für flüssigen Gärrest.

### 4. Anlage zum Abfüllen oder Umschlagen von Schwefelsäure

Bei der Anlage zum Abfüllen bzw. Umschlagen von Schwefelsäure sind insbesondere die Anforderungen der Nrn. 2.3 und 2.4 Anhang 2 VAwS zu beachten.

### 5. Anlage zum Lagern von Schwefelsäure

Bei der Anlage zum Lagern von Schwefelsäure sind die Anforderungen der VAwS z. B. erfüllt, wenn Lagerbehälter und Auffangwannen aus Kunststoff sowie die Überfüllsicherung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt eingesetzt werden.

6. *Anlage zum Herstellen von Ammoniumsulfat Lösung (ASL)*

Analog Nr. 3. Wird zur Herstellung Schwefelsäure verwendet, muss die Anlage auch dagegen beständig sein.

7. *Anlagen zum Lagern und Abfüllen bzw. Umschlagen von ASL*

Lagern: analog Nr. 5;

Abfüllen bzw. Umschlagen: analog Nr. 4.

## 6 Regelungen des EEG

Für Strom aus Biogas, der nach EEG 2009 vergütet wird, erhöht sich die Vergütung um den sogenannten KWK-Bonus, wenn es sich um Strom im Sinne von § 3 Abs. 4 KWK-Gesetz handelt und eine Wärmenutzung im Sinne der Positivliste in Anlage 3 zum EEG 2009 vorliegt. Hierunter fällt die Nutzung als Prozesswärme zur Aufbereitung von Gärresten zum Zweck der Düngemittelherstellung.

Im EEG 2012 wurde der Vergütungsanspruch daran gekoppelt, dass ab dem zweiten Kalenderjahr mindestens 60 % des erzeugten Stroms in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt werden (ausgenommen Biogasanlagen mit Einsatz von mindestens 80 % Gülle oder von Bioabfällen). Auch hier steht die Wärmenutzung zur Aufbereitung von Gärresten zum Zweck der Düngemittelherstellung auf der Positivliste.

Die Prüfung, ob im Sinne des §1 EEG 2009 bzw. 2012 die Wärmenutzung die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte verringert und fossile Energieressourcen geschont werden, obliegt dem Umweltgutachter. Insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes ist die Nachhaltigkeit der Energieverwendung zu prüfen. Die Begründung der Maßnahme ist daher für jede Einzelanlage zu diskutieren und darzulegen.

Das EEG 2014 kennt keine Vergütungsboni mehr und fordert eine Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung nur für Anlagen, in denen Biomethan eingesetzt wird.



## 7 Quellen

- [1] FUCHS, Werner; DROSG, Bernhard: *Technologiebewertung von Gärrestbehandlungs- und Verwertungskonzepten*. Wien: Eigenverlag der Universität für Bodenkultur Wien, 2010, 215 S. - ISBN 978-3-900962-86-9
- [2] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) & Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (Hrsg.): *Faustzahlen Biogas*. Darmstadt: 2007 - ISBN 978-3-939371-46-5
- [3] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (Hrsg.): *Gülzower Fachgespräche Band 30. Gärrestaufbereitung für eine pflanzenbauliche Nutzung - Stand und F+E-Bedarf*. Gülzow: 2009 - ISBN 978-3-9803927-5-4 [[http://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/g/f/gfg\\_band\\_30\\_gaer\\_restaufbereitung.pdf](http://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/g/f/gfg_band_30_gaer_restaufbereitung.pdf)] Zugriff: 18.02.2015
- [4] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) (Hrsg.): *Gülzower Fachgespräche Band 32. Biogas in der Landwirtschaft - Stand und Perspektiven. Tagungsband zum KTBL/FNR-Biogas-Kongress vom 15. bis 16. September 2009 in Weimar*. Gülzow: 2009 - ISBN 978-3-942147-00-2 [[http://www.aelf-ph.bayern.de/pflanzenbau/38597/linkurl\\_0\\_21.pdf](http://www.aelf-ph.bayern.de/pflanzenbau/38597/linkurl_0_21.pdf)] Zugriff: 18.02.2015
- [5] Arends, F.: *Gärresttrocknung in Biogasanlagen - Mehr als nur Bonusoptimierung?* Vortrag auf der Veranstaltung „Immissionsrechtliche Beurteilung von Gärresttrocknungen“ der Energieberatung der Bst. Bremervörde, 24.05.2011, Niedersachsenhof Verden [<http://www.lwk-niedersachsen.de/download.cfm/file/349,72f31439-237d-eebf-5e3606d7a475daa0~pdf.html>] Zugriff: 18.02.2015

**Zitiervorlage:**

Effenberger, M.; Krodel, T.; Möhrle, H. und Winkler, G. (2015): Technische Empfehlungen für die Gärresttrocknung. In: Biogas Forum Bayern Nr. IV – 13/2015, Hrsg. ALB Bayern e.V., [http://www.biogas-forum-bayern.de/publikationen/Technische\\_Empfehlungen\\_fur\\_die\\_Garresttrocknung.pdf](http://www.biogas-forum-bayern.de/publikationen/Technische_Empfehlungen_fur_die_Garresttrocknung.pdf), Stand [Abrufdatum].

Das „Biogas Forum Bayern“ ist eine Informationsplattform zum Wissenstransfer für die landwirtschaftliche Biogasproduktion in Bayern.

### **Arbeitsgruppe IV (Bau- und Verfahrenstechnik)**

Hier erarbeiten Experten Publikationen zu folgenden Themen:

- Sicherheit und Emissionen
- Funktion und System/Standort

### **Mitglieder der Arbeitsgruppe IV (Bau- und Verfahrenstechnik)**

- ABB Automation Products GmbH
- AEROLOG - Gesellschaft für Informationslogistik
- Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Neustadt a. d. Saale
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung
- Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Biogas Beratung Barth
- ennox biogas technology
- f10 Forschungszentrum für Erneuerbare Energien
- Fachverband Biogas e.V.
- Gutachtergemeinschaft Biogas
- Landratsamt Neuburg-Schrobenhausen
- Regierung von Oberbayern (Gewerbeaufsichtsamt) und Oberfranken
- RegPower GmbH
- Siemens AG
- SVLFG Berufsgenossenschaft
- Technologiezentrum Energie – Hochschule Landshut
- Technische Hochschule Ingolstadt
- UGN Umwelttechnik GmbH



**Herausgeber:**

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik  
und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.  
Vöttinger Straße 36  
85354 Freising  
Telefon: 08161/71-3460  
Telefax: 08161/71-5307  
Internet: <http://www.biogas-forum-bayern.de>  
E-Mail: [info@biogas-forum-bayern.de](mailto:info@biogas-forum-bayern.de)