

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Dieser Bericht darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Form durch den Verfasser. Der Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 (Dezember 2006) ist zu beachten.

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung, Pelletierung -

2. Fachtagung **BIOGAS in Schleswig-Holstein 2009** am 26.XI.2009

Veranstaltungsort: FH Rendsburg, Fachbereich Landbau

Dipl.-Ing. Michael Nottelmann

DAS – IB GmbH, LFG- & Biogas - Technology, Kiel

DAS – IB GmbH

LFG - & Biogas - Technology

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit
u.a. nach § 29a BImSchG
und öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Kaufm. Sitz:

Flintbeker Str. 55

D-24113 Kiel

Techn. Sitz:

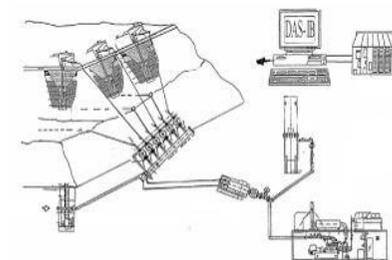
Preetzer Str. 207

D-24147 Kiel

Tel.: # 49 / 431 / 534433 - 6

Fax.: # 49 / 431 / 534433 - 7

www.das-ib.de



Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH

LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Aufgabenstellung des Betreibers:

a) Nutzung von 100% der vorhandenen BHKW-Abwärme zu jedem Zeitpunkt im Tages- und Jahresgang (7500 Bh/a) mit KWK-Bonus (nach EEG 2004) in einer Trocknungsanlage

und gleichzeitig

b) Kontinuierliche Trocknung von betriebseigenem, separiertem Gärrest auf eine bestimmte Zielfeuchte bei einem festgelegten Durchsatz in der gleichen Trocknungsanlage

Frage: Ist das technisch möglich? Ist das ökonomisch sinnvoll?

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Aufgabenstellung des Betreibers: Teilbetrachtung

a) Nutzung von 100% der vorhandenen BHKW-Abwärme zu jedem Zeitpunkt im Tages- und Jahresgang (7500 Bh/a) mit KWK-Bonus (nach EEG 2004) in einer Trocknungsanlage

Ist das technisch möglich?

- Grundsätzlich nein, wenn die Fermenterheizung mit BHKW-Abwärme betrieben wird,
- sonst mit hohem technischen Aufwand und unter Einsatz von elektrischer Energie (Ventilator) bei niedrigem Trocknerwirkungsgrad (Sättigung der Abluft).

Ist das ökonomisch sinnvoll?

- Ist entsprechend der Standortbedingungen im Einzelfall kaufmännisch zu prüfen, Tendenz: wenig sinnvoll.

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Aufgabenstellung des Betreibers: Teilbetrachtung

b) Kontinuierliche Trocknung von betriebseigenem, separiertem Gärrest auf eine bestimmte Zielfeuchte bei einem festgelegten Durchsatz in der gleichen Trocknungsanlage

Ist das technisch möglich?

- Grundsätzlich ja, in einer zu definierenden Bandbreite wesentlicher Parameter wie, Eingangsfeuchte, Oberflächenfeuchte, Körnung, Gärrestzusammensetzung, etc..

Ist das ökonomisch sinnvoll?

- Grundsätzlich ja, wenn zwischen Wertschöpfung durch Trocknung zzgl. KWK-Ertrag und aufgewendeter (elektrischer) Energie optimiert wird.

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Angebot und Realisierung aufgrund der Aufgabenstellung:

Drehtrommeltrocknung

mit variabler Trommeldrehzahl und variablem Luftvolumenstrom



Auslegung:

| Parameter | Angaben gem. Vertrag | Ist-Zustand |
|--|--|---|
| thermische Dauerleistung vom BHKW | 500 kW | max. 490 kW (abzgl. Fermenterheizung) |
| Vorlauf-/ Rücklauf-temperatur zum Trockner | 92 °C/ 70 °C | 89 °C/ 70 °C |
| Input | separierter Gärrest ohne weitere Spezifikation | spez. Gärrest BGA Nessendorfer Mühle |
| Durchsatz /Feuchte Input | 465 kg/h [FM]/ 75 % | max. 65 kg/h [FM]/ ca. 75% Tatsächlich vorhanden |
| Zielfeuchte | 12,5 % | 10 % zur Pelletierung |
| Materialzufuhr | quasikontinuierlich auf Bunkerband | diskontinuierlich mit Zwischenbunker |

Schnittstellenplanung:

| Schnittstelle | Auslieferung | Mindestanforderung |
|---|--------------------------------------|--|
| Kommunikation mit dem BHKW | keine | Regelung auf die Rücklauftemperatur |
| Kommunikation mit der BGA | Freigabe zum Separator (BGA führend) | Anforderung zum Separator (Trocknung führend) |
| Kommunikation innerhalb der Fördertechnik | keine | Rückmeldungen der Einzelaggregate |
| Betrieb der Fördertechnik | gleichzeitig anlaufend | nacheinander anlaufend (von hinten nach vorne) |
| Störungsweiterleitung | keine | ausgewählte Störungen, z.B. als SMS |

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Ergebnis der Projektrealisierung und Einstieg Fa. DAS – IB GmbH:

1. geforderter Durchsatz wird nicht erreicht

Gründe: spez. Eigenschaften des Gärrests der BGA Nessendorfer Mühle

Folge: Einschränkung der Auslastung und Wirtschaftlichkeit der Pelletierung

2. geforderte KWK-Wärmemenge wird nicht erreicht

Gründe: nicht reale Auslegungsparameter

Folge: Einschränkung der Wirtschaftlichkeit des Gesamtkonzepts

3. Gärrestpuffer innerhalb der Zuführlogistik reicht nicht aus

Gründe: unzureichende Schnittstellenplanung bzgl. des Separators

Folge: Ungleichmäßiges Trocknungsergebnis, schlechte Pelletqualität

4. kein Markt für Gärrestpellets als Brennstoff

Gründe: U.a. Gärrestpellets sind kein Brennstoff gem. 1. BImSchV

Folge: Keine reale Wertschöpfung möglich

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Projektverlauf nach erster Konzeptanalyse:

1. Trocknung und Pelletierung von Sägespänen anstatt Gärrest

Ziel: marktfähiges Produkt/ erhöhter Durchsatz

Voraussetzungen: Entwicklung Rohstoffbasis/ Abnehmer

2. Anpassung des Eintragssystems an die veränderten Bedingungen

Ziel: Erfüllung logistischer Anforderungen

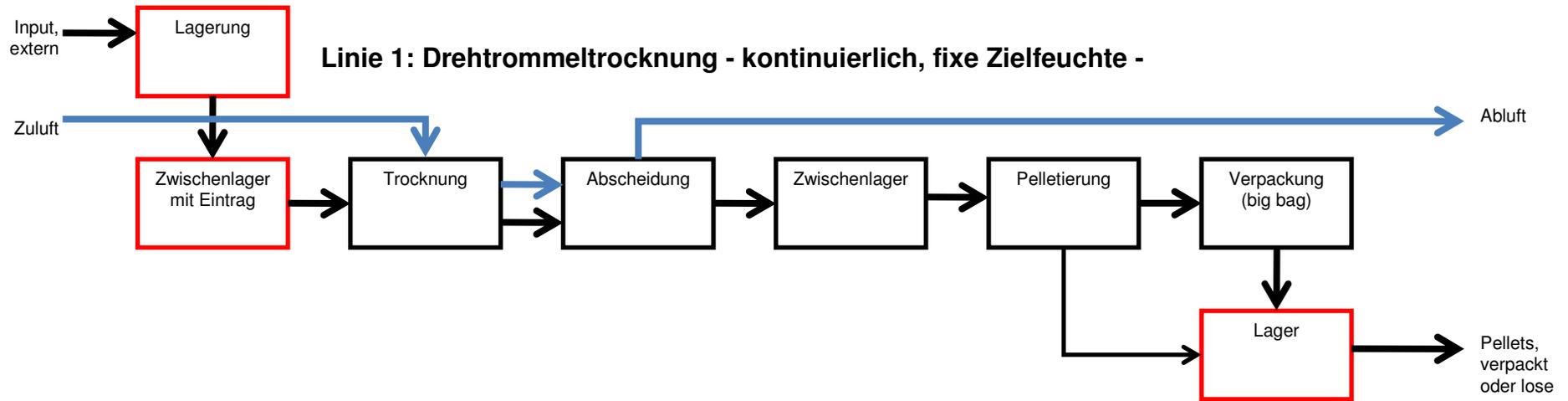
Voraussetzung: Umschlag/ Lagerung Rohstoff und Produkt

3. Umfassende verfahrenstechnische Betrachtung der Gesamtanlage

Ziel: kontinuierlicher Automatikbetrieb/ Flexibilität

Voraussetzung: genaue Kenntnis des Rohstoffangebotes

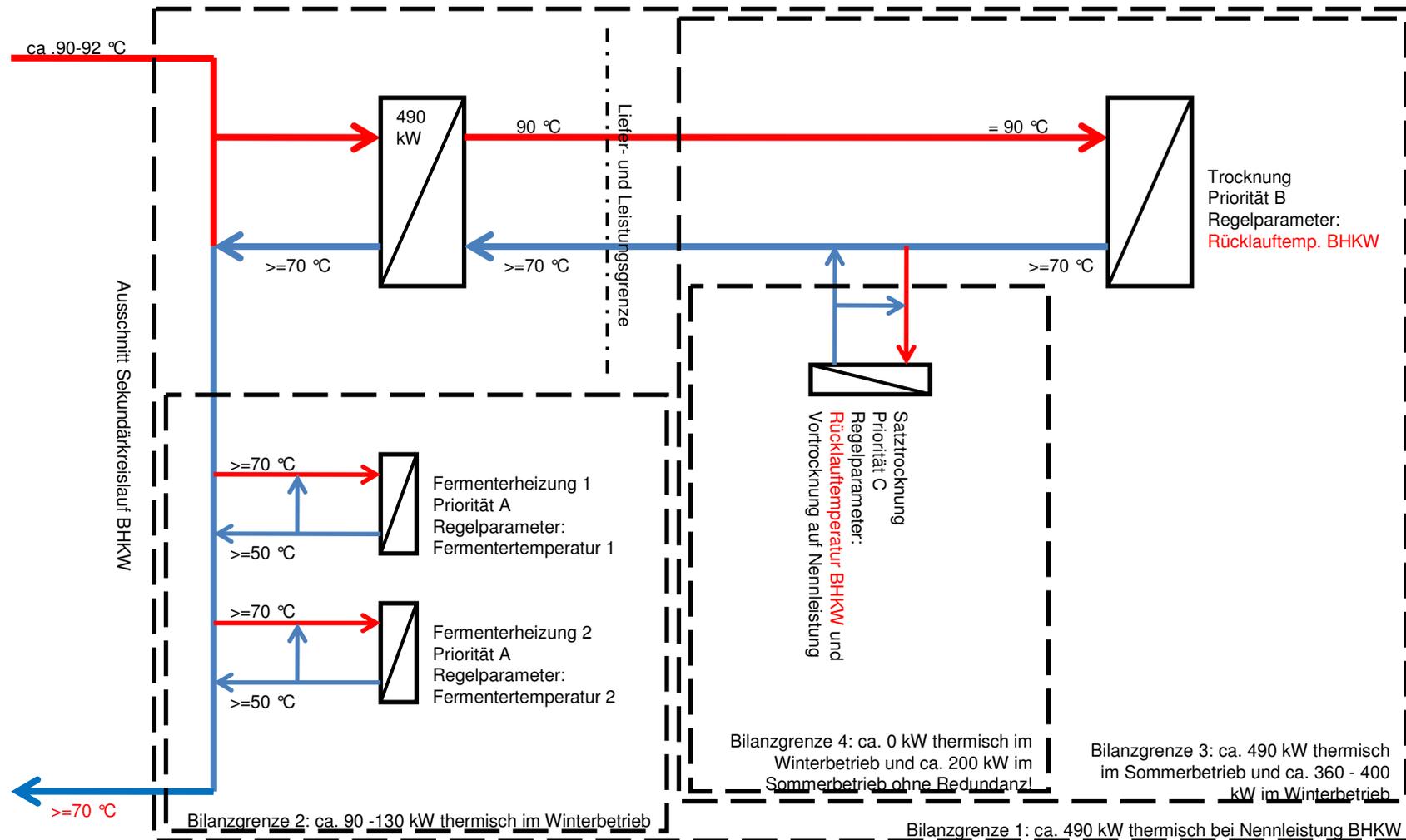
Weiterentwicklung Verfahrenskonzept:



Linie 2: Satz Trocknung - diskontinuierlich, unspezifisch -



Weiterentwicklung Wärmekonzept:



Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto:

Lager für Rohsägespäne; Halle mit Trockner, Pelletierer und Produktlager, Eintragungssystem als Schubbodencontainer mit Speichervolumen

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto:
Notkühler des BHKW



Foto:
Wärmemengenzähler
(KWK-Bonus)



Foto:
Fermenterheizung mit
Pumpe und Mischer

Das ZIEL ...

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto:

Wasser-/Luft- Wärmetauscher zum
Drehtrommeltrockner



Foto:

Wasser-/Luft- Wärmetauscher zur Nutzung
der Überschußwärme

Die WÄRMESSENKEN ...

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto:

Antrieb Zellenradschleuse

24 h AUTOMATIK ...



Foto:

Funktionsrückmeldung
Zellenradschleuse und fehlende
Rückmeldung Förderschnecke



Foto:

Antrieb Förderschnecke

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto:
Pelletierer mit separater Steuerung



Foto:
Matrizen für den Pelletierer

Die Flexibilität ...

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Foto oben:

Staubschichten im Bereich des Zwischenbunkers für getrocknete Sägespäne

Foto rechts:

In der Halle offen auslaufender Zyklon



Der Explosionsschutz ...

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH

LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Fazit aus dem Praxisbeispiel zur Projektplanung und Projektrealisierung:

1. Technische Auslegungsparameter als Grundlage für die Planung und Kalkulation **präzise und realistisch** ermitteln: Sicherheitsabschläge!
2. Vertragsgestaltung: Liefer- und Leistungsumfang nach Funktion unter o.g. Voraussetzungen bestellen. **Gewährleistung auf Funktion!**
3. Professionelle und präzise **Schnittstellen-, Steuerungs- und Kommunikationsplanung** zwischen Einzelgewerken!

Ausblick BGA Nessendorfer Mühle:

1. Diskussion: Erhöhung des Trocknereintrittstemperatur/ Wärmeleistung

Ziel: Erhöhung des Durchsatzes

Voraussetzungen: Abgaswärmeauskopplung/ (Bio-)Gasbrenner

2. Diskussion: Austausch des Pelletierers

Ziel: Durchsatzsteigerung, Verfügbarkeit des Servicepartners

Voraussetzung: Rohstoffversorgung/ -preise und Absatzmarkt/ -preise

3. Diskussion: Nebenaggregate (Mischer, Dosierer, Siebung, Mühle)

Ziel: Verbreiterung der Rohstoffbasis / Flexibilität

Voraussetzung: Wirtschaftlichkeit

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Angaben des Herstellers zum vorhandenen Drehtrommeltrockner

a) Wasserverdampfung bei 80 °C Trocknereintrittstemperatur bis 500 kg/h

- Wärmequelle, z.B. 90 °C Vorlauf Wasserkreislauf BHKW

b) Wasserverdampfung bei 110 °C Trocknereintrittstemperatur bis 780 kg/h

- Wärmequelle, z.B. 120°C Vorlauf Thermoöl aus Abgaswärme

c) Wasserverdampfung bei 350 °C Trocknereintrittstemperatur bis 2500 kg/h

- Wärmequelle, z.B. direkt 350 °C Brenngase

Hinweis 1: Die erforderlichen Wärmeleistungen entsprechen nicht den zur Verfügung stehenden Wärmeleistungen, z. B. des vorhandenen BHKW!

Hinweis 2: Die beschriebene Wasserverdampfung entspricht nur dann näherungsweise dem Trocknungsergebnis, wenn die Materialfeuchte wesentlich als Oberflächenfeuchte vorliegt!

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de

Schlußbetrachtung:

Was ist technisch möglich? Was ist ökonomisch sinnvoll?

Fall 1: Auf Trocknerwirkungsgrad optimierte Drehtrommeltrocknung

Ertrag aus direkter Wertschöpfung und aus KWK- Bonus
abzgl.

Aufwand für erforderlichen Primärenergieeinsatz und Sonstiges

Ergebnis: Technisch möglich! Kann ökonomisch sinnvoll sein.

Fall 2: Auf KWK-Bonus optimierte Drehtrommeltrocknung

wie Fall1 **zzgl. zusätzlicher KWK-Bonus**
abzgl.

wie Fall 1 **zzgl. zusätzlicher Primärenergieeinsatz**

Ergebnis: Technisch möglich! Muß nicht ökonomisch sinnvoll sein!

Erfahrungen mit Trocknungsanlagen aus der Praxis

- Gärrest-, Holz Trocknung und Pelletierung -

DAS - IB GmbH
LFG- & Biogas - Technology

www.das-ib.de



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Individuelle Tagesseminare

2009 / 2010

13. VIII. Göttingen

2. IX. Odenburg (Nieders.) (nur Biogas)

29. IX. Leipzig

25. XI. Berlin

8. XII. Gelsenkirchen /
AUFSchalke

12. I. Landshut (nur Biogas)

14. I. Memmingen (nur Biogas)

27. I. FC St. Pauli am Millerntor

oder Ihre persönliche Inhouseschulung !

Stand der Sicherheitsregeln, Grundlagen Bio- und Deponiegas-Technologie, Arbeitsschutz, Personenschutz, „ATEX“, Explosionsschutzdokument, Gefahrenanalyse, Risikoanalyse, CE – Kennzeichnung, Konformitätsbescheinigungen, BetrSichV, TI 4, TRBS, u.v.m.

www.das-ib.de

Besuchen Sie eines unserer Seminare!