

# Nutzung der Abwärme von Biogasanlagen zur Trocknung feinkörniger Leguminosen

## Problem

Bei der Verbrennung von Biogas zur Stromerzeugung entsteht viel Abwärme, die oft nicht ausreichend genutzt wird. Feinkörnige Leguminosen, wie Luzerne oder Klee, sind in der Fruchtfolge auf Biobetrieben wichtig. Gleichzeitig sind sie eine gute Quelle für Proteine und Rohfaser im Futter.

Freilandgetrocknetes Heu aus feinkörnigen Leguminosen ist witterungsbedingt riskant. Die Feldtrocknung kann zu sehr hohen Blattverlusten führen, wodurch der Protein- und Aminosäuregehalt stark reduziert wird. Aus diesem Grund werden feinkörnige Leguminosen häufig früh gemäht (siehe Abb. 1), feucht eingebracht (siehe Abb. 2) und dann auf dem Betrieb energieintensiv getrocknet.

## Lösung

Der Ansatz besteht darin, die Abwärme aus der Biogasverbrennung für die Trocknung feinkörniger Leguminosen zu nutzen. Es gibt verschiedene Methoden zur Trocknung des Ernteguts. Sie alle nutzen die warme Abluft, die von einem Ventilator angesaugt und über Luftkanäle den verschiedenen Prozessen zugeführt wird.

Loose Pflanzen können mit einem Durchlauftrockner oder in speziellen Trocknungsbehältern mit gelochtem Boden getrocknet werden (siehe Abb. 3). Zur besseren und kompakteren Lagerung sollte das Erntegut dann zu Ballen gepresst werden (siehe Abb. 4).

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Erntegut direkt auf dem Feld zu pressen, und die Ballen anschließend zu belüften (siehe Abb. 6). Allerdings darf die Restfeuchte auf dem Feld bei maximal 20 % liegen. Die Kosten für die Trocknung betragen 8 bis 10 € pro Ballen.

## Anwendungsbox

### Thema

Verarbeitung und Handhabung von geerntetem Futter

### Kontext

Nutzung der Biogas-Abwärme zur Erzielung einer hohen Konzentration von Inhaltsstoffen in feinkörnigen Leguminosen.

### Anwendungszeit

Während der Vegetationsperiode bei Heu, im Herbst bei Mais und Getreide.

### Benötigte Zeit

10 bis 20 h Durchgang der Ernte in der Anlage. Die Netto Trocknungszeit liegt bei 3 - 6 h.

Die Mäh- und Erholungszeit hängt vom Einsatzgrad der Technik ab.

### Perioder der Wirkung

Permanent

### Ausrüstung

Erntemaschinen für Grünland, Durchlauftrockner, Ballentrocknungsgebläse, Ballenpresse

### Am besten geeignet für:

Die Fütterung von Monogastriern aufgrund höherer Nährstoffkonzentrationen.



**Abbildung 1: Mähvorgang.** Bild: Qualitätstrocknung Nordbayern (<https://qtn.de/luzernecobs>)



**Abbildung 2: Einholen in feuchtem Zustand.** Bild: Qualitätstrocknung Nordbayern (<https://qtn.de/luzernecobs>)

### Vorteile

- Ein geringer Verlust an Blattmasse führt zu einer hohen Konzentration von Proteinen und Aminosäuren.
- Eine schnelle Ernte verringert die Abhängigkeit von der Witterung.
- Abwärmenutzung der Biogasanlage und eine Möglichkeit für den Betreiber, durch Lohn Trocknung zusätzliche Einnahmen zu erzielen.
- Erweiterung des Einsatzspektrums für feinkörnige Leguminosen im Futter von Monogastriern - vom Raufutterlieferanten zum Proteinlieferanten.

### Praktische Empfehlungen

#### Durchlauf Trockner

- Die Hülsenfrüchte müssen früh gemäht werden. Dann werden sie mit Messern im Ladewagen (Länge 3,5 cm) gehackt.
- In der Regel lässt man sie einen Tag auf dem Feld trocknen, bevor sie auf Waggonn verladen werden. Je nach Witterung sind auch zwei Tage möglich, um den Feuchtigkeitsgehalt von 50 % auf 33 % zu reduzieren.
- Ein großer Ladewagen (siehe Abb. 2) wird immer voll angeliefert, was je nach Ertrag einem Hektar entspricht.
- Die Trocknungstemperatur für Klee beträgt im Durchschnitt 79°C. Das Heu durchläuft das System in 10 bis 20 Stunden, je nach Feuchtigkeit. Die tatsächliche Verweilzeit im Trockner beträgt 3 bis 6 Stunden.
- Der getrocknete Klee wird unter hohem Druck zu großen Quaderballen von etwa 300 kg Gewicht gepresst (siehe Abb. 4).
- Statt mit einer Ballenpresse kann das getrocknete Heu auch pelletiert werden.

#### Ballentrocknung

- Die feinkörnigen Leguminosen werden zu Beginn der Blüte gemäht.
- Solange die Pflanze noch grün ist, wird sie auf dem Feld zweimal gewendet.
- Am Abend wird das Heu geschwadet (Nachtschwaden). Am Mittag des folgenden Tages wird das Erntegut zum Pressen auf eine große Reihe zusammen geschwadet.
- Am Nachmittag wird das Heu gepresst. Die Restfeuchte sollte zwischen 16 - 20 % und höchstens 22 % liegen.
- Die Ballen werden 20 bis 24 Stunden lang bei 40°C getrocknet. Sie müssen einmal gewendet werden.

#### Empfehlungen für beide Verfahren

- Die getrockneten Ballen können nun direkt gelagert und verfüttert werden
- Für die Fütterung von Monogastriern sollten die getrockneten Hülsenfrüchte in einer mobilen Mahl- und Mischanlage (siehe Abb. 5) gemahlen und homogen in die Ration eingemischt werden.



**Abbildung 3: Trocknungsbehälter mit perforierten Böden**  
Bild: Werner Vogt-Kaute



**Abbildung 4: Ballenpressung.** Bild: Werner Vogt-Kaute



**Abbildung 5: Mobile Mahl- und Misanlage.**  
Bild: Christopher Lindner



**Abbildung 6: Ballentrocknung.** Bild: Anton Elsasser

## Weitere Informationen

### Video

- Siehe auch [Video über den Alvan Blanch conveyor Trockner](#).

### Weblinks

- Siehe [Organic Farm Knowledge](#) Plattform für weitere praktische Empfehlungen.
- Alvan Blanch: [Multi-Purpose Trockenöfen](#) (Deutsch)

## Über dieses Practice Abstract und das Projekt OK-Net EcoFeed

### Veröffentlichung:

Bioland Beratung GmbH  
Kaiserstraße 18, 55116 Mainz, Germany  
Phone +49 6131 23976-28, [www.bioland.de](http://www.bioland.de)  
IFOAM EU, Rue du Commerce 124, BE-1000 Brussels  
Phone +32 2 280 12 23, [info@ifoam-eu.org](mailto:info@ifoam-eu.org), [www.ifoam-eu.org](http://www.ifoam-eu.org)  
Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)  
Ackerstrasse 113, Postfach 219, CH-5070 Frick  
Phone +41 62 865 72 72, [info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Autoren:** Christopher Lindner, Werner Vogt-Kaute, Elias Schmelzer

**Korrekturen:** Lindsay Whitstance, Helga Willer

**Kontakt:** [elias.schmelzer@bioland.de](mailto:elias.schmelzer@bioland.de)

**Permalink:** [Organic-farmknowledge.org/tool/37511](https://organic-farmknowledge.org/tool/37511)



**OK-Net EcoFeed:** Diese Zusammenfassung wurde im Rahmen des Projekts "Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed" ausgearbeitet. Das Projekt läuft von Januar 2018 bis März 2021. Übergeordnetes Ziel von OK-Net EcoFeed ist es, Landwirte, Züchter und die verarbeitende Industrie dabei zu unterstützen, das Ziel einer 100%igen Verwendung von biologischen und regionalen Futtermitteln für Monogastrier zu erreichen.

**Projekt Homepage:** [ok-net-ecofeed.eu](http://ok-net-ecofeed.eu)

**Projekt Partner:** IFOAM EU Group (Projektkoordination), BE; Aarhus University (ICROFS), DK; Organic Research Centre (ORC), UK; Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), FR; Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), CH; Bioland, DE; Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB), IT; Donau Soja DS, AT; Swedish University of Agricultural Sciences, SE; ECOVALIA, ES; Soil Association, UK.

© 2020