

# 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 wichtig in der Fruchtfolge auf Bio-Betrieben. Gleichzeitig sind sie eine gute Quelle für Proteine, Aminosäuren und Ballaststoffe im Futter. Freilandgetrocknetes Heu aus feinkörnigen Hülsenfrüchten ist witterungsbedingt ein riskantes Geschäft. Die Feldtrocknung kann zu sehr hohen Blattverlusten führen, was den Protein- und Aminosäuregehalt stark reduziert. Deshalb werden feinkörnige Hülsenfrüchte früh gemäht (siehe Abb. 1), feucht eingebracht (siehe Abb. 2) und dann auf dem Hof energieintensiv getrocknet.

## Lösung

Der Ansatz ist hier, die Abwärme aus der Biogasverbrennung für die Trocknung von feinkörnigen Hülsenfrüchten zu nutzen. Es gibt verschiedene Methoden zum Trocknen des Ernteguts. Sie alle nutzen die warme Abluft, die von einem Ventilator angesaugt und über Luftkanäle den verschiedenen Prozessen zugeführt wird. Lose Pflanzen können mit einem Durchlauf Trockner oder in speziellen Trockenbehältern mit perforiertem Boden getrocknet werden (siehe Abb. 3). Zur besseren und kompakteren Lagerung sollte das Erntegut anschließend zu Ballen gepresst werden (siehe Abb. 4). Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Erntegut direkt auf dem Feld zu pressen und die Ballen dann direkt zu belüften (siehe Abb. 6). Die Restfeuchte im Feld muss jedoch auf maximal 20 % reduziert werden. Die Kosten für die Trocknung betragen 8 bis 10 € pro Ballen.

## Benefits

- 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 Lohnarbeiten zusätzliche Einnahmen zu erzielen.
- Erweiterung des Einsatzspektrums für feinkörnige Leguminosen im Futter von Monogastriern - vom Raufutterlieferanten zum Proteinlieferanten.

## Applicability box

### Theme

Ackerbau - Pflanzenbau - Tierhaltung - Futter und Ernährung - Verarbeitung und Handhabung von Futtermittel - Körnerleguminosen - Futtermittel - Nährwertbedarf - Rationsplanung

### Geographical coverage

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

### Application time

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

### Required time

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.

### Period of impact

Permanent

### Equipment

Erntemaschine für Grünland, Durchlauf Trockner, Ballentrocknung, Gebläse, Ballenpresse

### Best in

Die Fütterung von Monogastriern aufgrund höherer Nährstoffkonzentrationen.

## Practical Recommendations

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



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

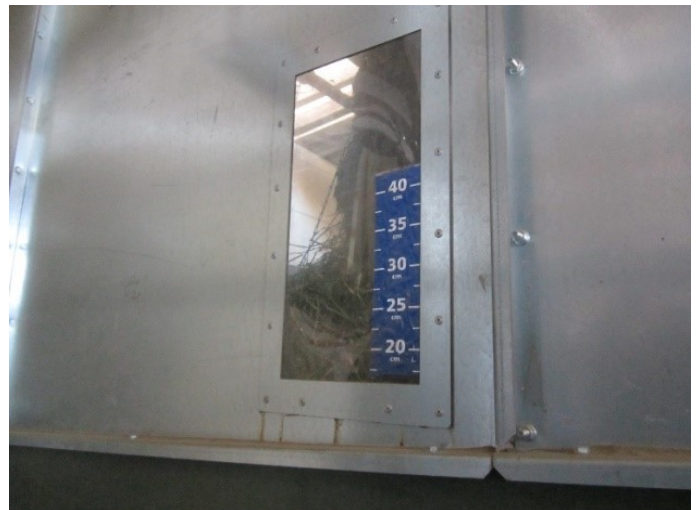


Abbildung 3: Trocknungsbehälter mit perforierten Böden. Bild: Werner Vogt-Kaute



Abbildung 4: Ballenpressung. Bild: Werner Vogt-Kaute



Abbildung 5: Mobile Mahl- und Mischanlage. Bild: Christopher Lindner

## Further information

**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)

**About this practice abstract and OK-Net EcoFeed****Publishers:**

Bioland Beratung GmbH, DE 55116 Mainz,  
Phone +49 6131 23976-28, [www.bioland.de](http://www.bioland.de),

IFOAM Organics Europe, BE 1000 Brussels,  
Phone +32 2 280 12 23, [www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio),  
[www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio)

Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), 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)

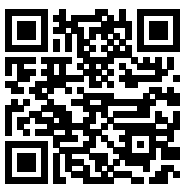
**Authors:** Christopher Lindner, Werner Vogt-Kaute, Elias Schmelzer

**Review:** Lindsay Whitstance, Helga Willer

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

**Permalink:**

<https://organic-farmknowledge.org/de/tool/37511>

**OK-Net EcoFeed:**

<https://orgprints.org/view/projects/OKNetEcoFeed.html>

This practice abstract was elaborated in the Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed project. The project is running from January 2018 to December 2020. The overall aim of OKNet EcoFeed is to help farmers, breeders and the organic feed processing industry in achieving the goal of 100% use of organic and regional feed for monogastrics.

**Project website:** <https://ok-net-ecofeed.eu/>

**Project partners:**

IFOAM Organics Europe (project coordinator), 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.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773911. This communication only reflects the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information provided. The authors and editors do not assume responsibility or liability for any possible factual inaccuracies or damage resulting from the application of the recommendations in this practice abstract

