

**Verbundvorhaben: Optimierung von Trocknungsverfahren für Arznei- und Gewürzpflanzen hinsichtlich Energieeinsatz, Wirtschaftlichkeit und Produktqualität**

**Teilprojekt: Untersuchungen zur Optimierung einer Bandtrocknungsanlage**

**Laufzeit** 01.09.2007 - 31.12.2010

**Forschungsstelle** Universität Hohenheim  
Institut für Agrartechnik 440e  
Agrartechnik in den Tropen und Subtropen  
Garbenstr. 9  
70599 Stuttgart

**Projektleitung** Prof. Joachim Müller  
Dr.-Ing. Albert Heindl  
Dipl.-Ing. Martin Böhner

**Förderung** Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unter dem Förderkennzeichen 22013007 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags.

Gefördert durch:  
  
Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz  
  
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

  
**FNR**  
Fachagentur Nachwachende Rohstoffe e.V.

### **Problemstellung/Zielsetzung**

Die Bandtrocknung stellt in der Erzeugung von Arznei- und Gewürzpflanzen einen sehr wichtigen und qualitätsbestimmenden Prozess dar, der einen hohen Anteil an den Gesamtproduktionskosten hat. Gerade wegen steigender Energiekosten und strenger Qualitätsanforderungen ist eine effiziente Trocknungstechnik nötig.

### **Ergebnisse**

Als Demonstrationsanlage für eine praxisnahe Forschung wurde ein Fünfbandtrockner für Arznei- und Gewürzpflanzen mit angeschlossener Biogasanlage optimiert. Methoden waren dabei thermodynamische Messungen der Luftzustände, Energiemonitoring, CFD-Strömungssimulation sowie die NIR-Spektroskopie zur Online-Feuchtemessung. Es konnte durch die Nutzung der BHKW-Abwärme einer angeschlossenen Biogasanlage maximal 46,7% fossile Brennstoffe (Heizöl) durch eine regenerative Energiequelle substituiert werden.

Dieser Anteil ist abhängig von dem zur Trocknung nötigen Temperaturniveau. Konkret wurde dies durch die Errichtung von zwei Wärmetauschern und einem Vortrockner realisiert. Dabei wurde gezeigt, dass die Abwärme sehr effizient durch den Vortrockner eingebracht werden kann. Die gleichmäßige Trocknung konnte durch den Einbau von speziell konstruierten Luftleitblechen erreicht werden. Die Konstruktion basierte auf CFD-Strömungs-simulationen, deren Wirksamkeit mittels Messungen am Trockner überprüft wurde. Die gleichmäßige Trocknung führte dazu, dass auf einen genau definierten Endfeuchtegehalt getrocknet werden konnte. Dies reduzierte eine Übertrocknung, einen erhöhten Energieverbrauch und eine Produktschädigung. Weiterhin wurden NIR-Sensoren zur Onlinemessung von Produktfeuchte und dem Gehalt an ätherischen Ölen kalibriert und ein Regelungskonzept erarbeitet. Die Umsetzung dieses Konzeptes gibt dem Betreiber mehr Einblick in den Prozess und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe.

## Projektbezogene Veröffentlichungen

Böhner, M.; Barfuss, I.; Heindl, A.; Müller, J.  
Gleichmäßigkeit und Energieverbrauch der Bandtrocknung von Petersilie (*Petroselinum crispum*)  
Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen (2009), 14(3), 126-131

Böhner, M.; Barfuss, I.; Heindl, A.; Müller, J.  
Optimierung der Luftführung eines Bandtrockners mittels Strömungssimulation  
Landtechnik (2009), Band 7, S. 175-177

Böhner, M.; Barfuss, I.; Heindl, A.; Müller, J.; Graf, H.; Wieninger, M.  
Luftleitvorrichtung zur Verbesserung der Luftverteilung über der Bandbreite im Inneren von Bandtrocknern Nr. DE 20 2009 010 412.52010  
Deutsches Patent und Markenamt, 2010, München

Barfuss, I.; Böhner, M; Heindl, A.; Müller, J.  
Modellierung und Optimierung der Luftführung eines Fünfbandtrockners mittels CFD-Strömungssimulation  
Poster auf dem 19. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, Februar 2009, Bernburg, S. 41-42

Böhner, M.; Barfuss,I.; Heindl, A.; Müller, J.  
Optimierung von Bandtrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen in Bezug auf Energieeinsatz und Produktqualität  
Vortrag auf dem 19. Bernburger Winterseminar zu Fragen der Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, 17.-18. Februar 2009, Bernburg, S. 16-17

Romano, G.; Böhner, M.; Rose, P.; Heindl, A.; Müller, J.  
Monitoring of the moisture content during dehydration of parsley with near infrared spectroscopy  
Vortrag auf dem 5<sup>th</sup> CIGR Section VI International Symposium on Food Processing, Monitoring Technology in Bioprocesses and Food Quality Management, September 2009, Potsdam

Böhner, M.; Senckenberg, P.; Heindl, A.; Müller, J.  
Reducing fossile energy consumption of a belt dryer by using biogas waste heat  
Vortrag auf dem XVII<sup>th</sup> World Congress of the International Commission of Agricultural Engineering (CIGR), Juni 2010, Quebec, Canada

Böhner, M.; Müller, J.

Optimierung von Trocknungsverfahren - Aktueller Stand und Perspektiven

Vortrag auf der Tagung „Arzneipflanzenanbau in Deutschland – mit koordinierter Forschung zum Erfolg“ des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Oktober 2010, Neustadt a.d. Weinstraße, S. 62-70

Böhner, M.; Barfuss, I.; Heindl, A.; Müller, J.

Optimierung der Bandtrocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen hinsichtlich Energieeinsatz, Wirtschaftlichkeit und Produktqualität

Vortrag auf der 6. Fachtagung Arznei- und Gewürzpflanzen, 19.-22. September 2011, Berlin, S. 191-194