

**Bericht von der Informationsveranstaltung
„Trocknungsmanagement
im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau“
am 12.12.2007, Witzenhausen**

In Zeiten steigender Energie- und Heizkosten ist die Trocknung von Kräutern ein entscheidender Kostenfaktor. Aus dem Grunde hat sich der Förderverein Ökoplant am 12.12.07 intensiv dem Thema angenommen und in Witzenhausen ein Tagesseminar zur Trocknungstechnik und zum Trocknungsmanagement im ökologischen Kräuteraanbau durchgeführt. Veranstalter waren der Förderverein für den ökologischen Kräuteraanbau (ÖKOPLANT e.V.) und die Universität Kassel Fachbereich Agrartechnik in Witzenhausen. Gefördert wurde die Veranstaltung vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau.

Ziel des Seminars war es einerseits alternative Trocknungstechnik vorzustellen und andererseits aufzuzeigen, wo und wie bestehende Trocknungsanlagen hinsichtlich der Energie- und Trocknungseffizienz modernisiert werden können.

Nach einer Vorstellung des Fördervereins ÖKOPLANT durch die Vorsitzende Ina Aedtner, gab Anne Merit Noetzel einen Überblick über laufende Kräuter - Projekte im Fachbereich Agrartechnik an der Universität Kassel.

Eine Möglichkeit Energie einzusparen, ist die Verkürzung der Trocknungszeit. Robert Witlake stellte in seinem Vortrag Untersuchungsergebnisse zur optimalen Trocknung von Basilikum, Drachenkopf, Estragon und Pfefferminze vor, die er Rahmen seiner Diplomarbeit im Fachgebiet Agrartechnik, Witzenhausen erhoben hat. Seine Ergebnisse zeigten, dass durch das Schneiden von Basilikum vor der Trocknung die Trocknungszeit zwar um ca. die Hälfte verkürzt wird (von 48,75 h ganzes Blatt bei 30 °C auf 24,5 h geschnittene Ware), aber der ätherische Ölverlust um ca. 45 % höher ist als bei der Trocknung von ganzblättrigem Basilikum. Ähnlich stellt sich das Ergebnis bei Drachenkopf dar. Der Ölverlust beläuft sich bei 30 °C Trocknungstemperatur auf ca. 10 % bei ganzen Blättern und die Trocknungsdauer beläuft sich auf 44 h. Im geschnittenen Zustand halbiert sich die Trocknungszeit, aber der ätherische Ölverlust beläuft sich auf ca. 26 % bei einer Trocknungstemperatur von 30 °C. Eine Temperaturerhöhung auf 40 °C führt auch bei ganzen Blättern zu einem ätherischen Ölverlust von zusätzlichen 10 %. Bei Pfefferminze und Estragon kommt Witlake zu denselben Ergebnissen.

Interessant sind seine Ergebnisse hinsichtlich eines gestaffelten Trocknungsverlaufes bei Drachenkopf und Estragon. Bei einer 12 stündigen Vortrocknung mit 30 °C und abschließender Endtrocknung mit 50 oder 60 °C konnte die Trocknungsdauer wesentlich verkürzt werden, wie aus der Abbildung (T 1) zu erkennen ist. Die geringe Missfärbung und der ätherische Ölverlust liegen im akzeptierbaren Bereich von ca. 20-25 % bei geschnittener Ware (Drachenkopf geschnitten 30 °C Trocknung, Dauer 22,5 h Ölverlust ca. 26 %). Durch den gestaffelten Trocknungsverlauf könnte man folglich wesentlich kürzer trocknen und damit Energie einsparen. Leider liegen dazu noch keine neueren Untersuchungsergebnisse hinsichtlich Energieeffizienz und optimale Trocknungstemperaturen verschiedener Gutarten vor.

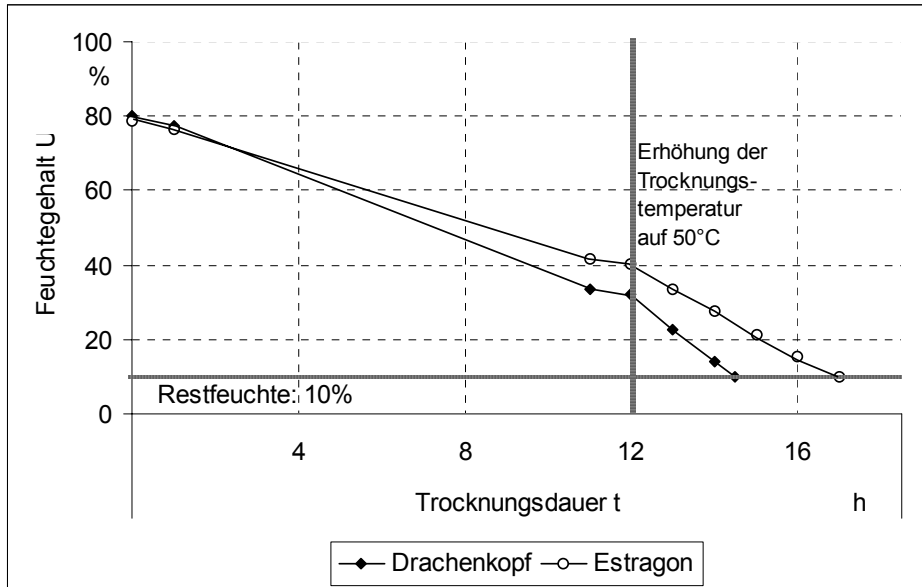


Abb. T 1: Gestaffelter Trocknungsverlauf, (Untersuchungen zur optimalen Trocknung von Basilikum, Drachenkopf, Estragon und Pfefferminze, Robert Witlake 2007)

Dr. Albert Esper, Geschäftsführer der Firma Innotech, stellte innovative Trocknungstechnik vor. Die Firma ist weltweit führend bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Verarbeitung von Lebensmitteln. In seinem Vortrag stellte er eingangs fest, dass Kräuter und Gewürze fast immer Trockenware sind und der Energieaufwand aufgrund mangelhafter Technik bis zu 2 l Heizöl/kg Produkt betragen kann. Um energiesparend in der Trocknung und Verarbeitung arbeiten zu können, ist es notwendig optimale Betriebsvorgaben festzulegen um eine hohe Produktqualität zu erzielen. Dazu zählen das Erstellen eines Gesamtkonzeptes, Qualitäts- und Hygienemanagement, Bestimmung der optimalen Trocknungsparameter sowie die Auswahl des geeigneten Trocknungsverfahrens. Um eine hohe Auslastung einer Trocknungsanlage zu erreichen, sollte sie für mehrere Produkte nutzbar sein. Weiterhin sprechen ein sparerer Energieeinsatz und die Nutzung regenerativer Energien für eine moderne Trocknungsanlage. Die Trocknungstechnik an sich, muss einen schonenden Umgang mit dem Trocknungsgut gewährleisten können, langlebig sein, einfach zu regeln und servicefreundlich.



Dr. Albert Esper, Innotech Ingenieursgesellschaft mbH

Ein sehr innovatives Produkt ist der Solare Tunneltrockner Typ Hohenheim (Abb. T 2). Mit Hilfe der Sonneneinstrahlung wird ein begrenztes Luftvolumen erwärmt, was wiederum durch einen kleinen Lüfter im Trockner verteilt wird und das zu trocknende Gut durchströmt. Der Lüfter selbst wird mit einer Solarzelle betrieben und ist damit stromunabhängig. Mit diesem Trockner lassen sich kleinere bis mittlere Mengen an Kräutern auch in unseren Breiten schonend trocknen. Die Trocknungszeit ist abhängig von der Gutart und vom jeweiligen Wetter. Eine Steuerung kann eingebaut werden. Da in unseren Breiten das Wetter manchmal auch im Sommer Regentage zu bieten hat, ist es sinnvoll eine Biomasseheizung zu integrieren um Schlechtwettertage und auch niedrigere Nachttemperaturen zu überbrücken. Vorrangig wird dieser Trockner aber noch in südlicheren Ländern eingesetzt. Eine weitere Trocknungsmöglichkeit stellt der Trockenschrank Typ Hohenheim der Fa. Innotech dar. Er kann mit fast allen Energiequellen betrieben werden, dazu gehören auch Blockheizkraftwerke, Biomasse, Holz, Luftkollektor, Erdwärme und die herkömmlichen Brennstoffe wie Diesel, Öl oder Gas. Die Luftführung ist speziell für diesen Schrank entwickelt worden, so dass auch wirklich jedes Hordengitter gleichmäßig und komplett von der Trocknungsluft umspült wird. Die Hordengitter wiederum gibt es mit verschiedenen Lochgrößen, um die Luft im Schrank und am Trockengut zu bremsen und das langsame Strömen zu erreichen. Die Steuerung ist stufenlos und auch eine fahrbare Ausführung gibt es von diesem Schrank.

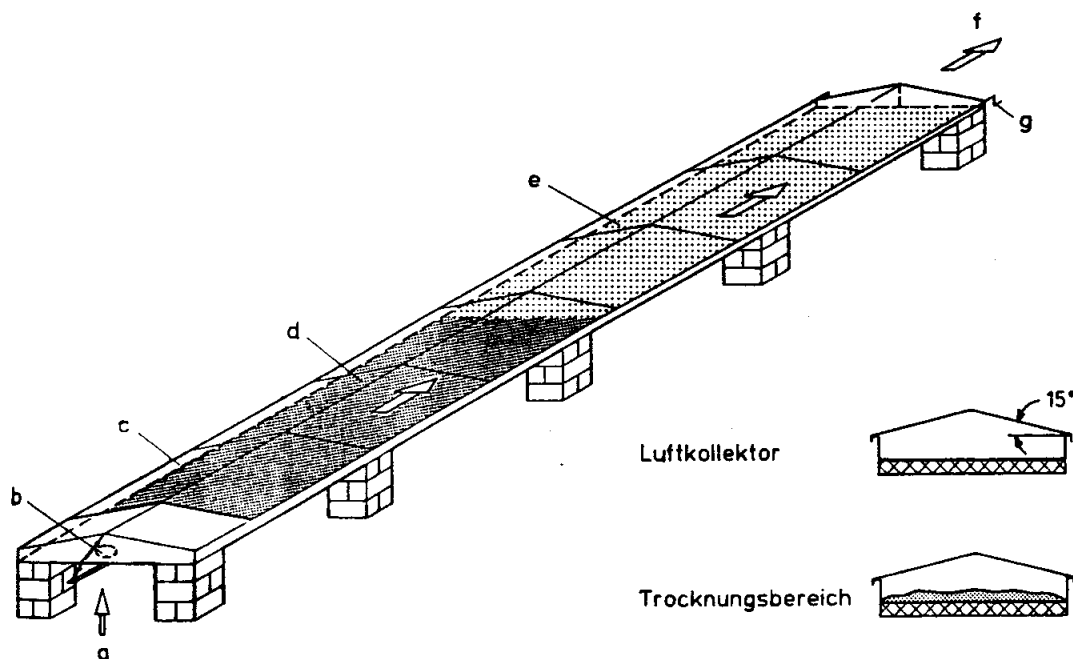


Abb. T 2: Solarer Tunneltrockner Typ Hohenheim der Fa. Innotech

Für größere Mengen zu trocknender Ware hält die Fa. Innotech eine isolierte Trocknungskammer bereit, die mit Horden bestückt werden kann. Auch hier können unter anderem schon alle oben genannten Energiequellen eingesetzt werden. Da diese Trocknungskammer auch eine Dachfläche mit sich bringt, ist es möglich auf ihr einen Solarkollektor zu integrieren. Die Luftführung ist ebenfalls sehr speziell und genau ermittelt worden, um die Trocknung so effizient wie möglich zu gestalten. In seinem Resümee am Ende des Vortrages kommt Dr. Esper zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Optimierte Prozessführung und Hygienemanagement führen zu höchster Produktqualität
- drastische Reduzierung des Energiebedarfes durch verbesserte Technik möglich
- solarer Deckungsgrad von über 40 % (Thailand) bzw. 25 % (Deutschland) ist erreichbar (tagsüber)
- einfacher Anschluss an BHKW, dadurch 100 % regenerative Energieversorgung möglich
- hochwirtschaftlicher Betriebe der Trocknung ist möglich

Patricia Cuervo, Fachbereich Agrartechnik in Witzenhausen stellte grundlegende Aspekte des qualitätsorientierten Trocknungsvorganges von *Melissa officinalis* vor. Neben dem Ölgehalt spielen auch die Farbe der Droge und die Keimbelastung eine wichtige Rolle. In den Versuchen wurde nach den optimalen Trocknungstemperaturen für Melisse gesucht, mit dem Ziel der Farbintensität frischer Melisse am nächsten zukommen. Die Blattfarbe wurde mit einem Chroma-Meter gemessen. Es zeigte sich, dass bei einer 40 °C Trocknung die getrockneten Melissenblätter den frischen Melissenblättern farblich am ähnlichsten waren und die Drüsenhaare weitgehend intakt blieben. Patricia Cuervo stellte weiterhin die Trocknung von Melisse mit dem Solaren Tunneltrockner vor. Probleme bereiten immer wieder die unterschiedlichen Trocknungszeiten von Stängeln und Blätter. So sind die Restfeuchten dieser Pflanzenteile nach einer definierten Trocknungszeit immer sehr unterschiedlich. Die Blätter sind oft übergetrocknet und die Stängel noch zu feucht. Der Trocknungsverlauf ist für beide Bestandteile unterschiedlich und damit schwierig zu steuern.

Christiane Wilkening und Christiane Icke vom Kräutergarten Pommerland berichteten aus Praktikerinnensicht über ihre Betriebsentwicklung und damit einhergehend über die Entwicklung ihrer Trocknungsanlagen. Angefangen von selbstgebauten Solartrocknern (Abb. T 3), über beheizbare Trockenräume mit Holzofen, Bandrockner bis zu einer Luftentfeuchtungstrocknung, die sie letztes Jahr neu gebaut haben.



Abb. T 3: Trocknerkasten, Kräutergarten Pommerland

Dr. Jochen Mellmann, ATP Potsdam, erläuterte in seinem Vortrag zum Optimierungspotential von Trocknungsanlagen, dass man heute davon ausgehen kann, dass 30-50 % der Produktionskosten von Kräuterdrogen Energiekosten sind, je nachdem welche Gutart man betrachtet. Bestehende Trocknungsanlagen können aber mit relativ einfachen Mitteln energieeffizienter gestaltet werden. Das beginnt bei der richtigen Lüfterwahl. So sind Axiallüfter eigentlich zum Trocknen ungeeignet, da sie keinen gleichmäßigen Druck in der Trocknung aufbauen und damit keine gleichmäßige Durchströmung des Trockengutes erreicht werden kann. Oft hat man am Luftaustrittsort einen „Luftabriss“, wo die Luft nicht durch das Trockengut strömt, sondern von außen nach innen in die Trocknung (siehe Abbildung T 4) entsteht. Geeigneter sind Radiallüfter. Trotzdem kann man versuchen mit Luftleitblechen die Luftgeschwindigkeit zu drosseln. Eine Verjüngung der Trocknung nach hinten führt ebenfalls zu einer wesentlich besseren Luftverteilung und Strömungsgeschwindigkeit in der Trocknung, so Mellmann. Austauschbare Roste mit Lochblechen variabler Öffnungsfläche können die Trocknungszeit und Luftführung in der Trocknung verbessern. Entscheidend für die Wahl der Lochgröße ist hier welche Gutart man trocknet und mit welcher Schichthöhe gearbeitet wird. Wichtig ist, dass sich ein gleichmäßiger Druck in der Trocknung aufbauen kann, damit die Luft langsam an dem Trocknungsgut vorbeifließt.

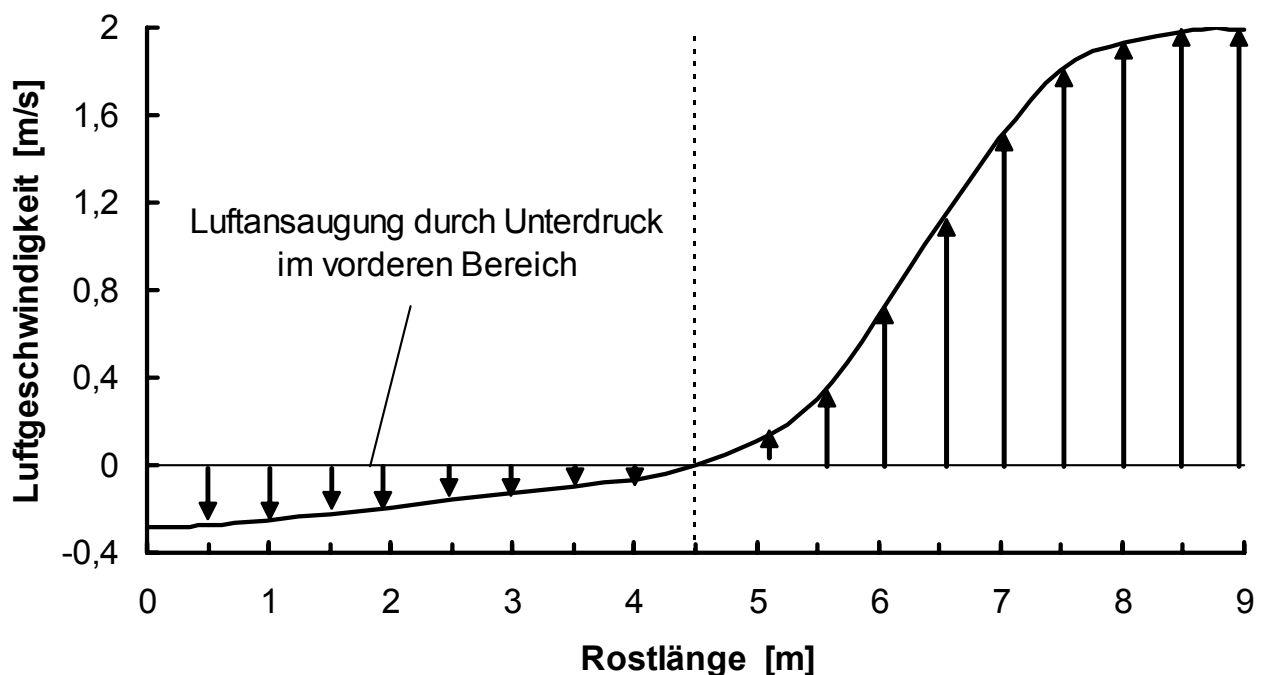


Abb. T 4: Luftaustrittsgeschwindigkeit über der Rostlänge, gemessen an einem Rost ohne Verjüngung des Luftkastens (Optimierungspotential bei der Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen, Dr. J. Mellmann 2007)

Da Arznei- und Gewürzpflanzen im Temperaturbereich von 45-100 °C getrocknet werden, wird die Trocknungsluft erwärmt. Um die Restwärme der Trocknungsabluft zu nutzen, kann eine Entfeuchtungsanlage die wärmere Abluft für die Trocknung wieder nutzbar machen. Mit der Möglichkeit der Umluftführung während des Trocknungsprozesses lässt sich somit Energie sparen und mit verstellbaren

Luftklappen kann man den Umluftanteil regulieren. Auch die Wärmepumpentechnik kann hier zum Einsatz kommen.

Mit einfachen Messungen der Trocknungstemperatur, der Temperatur und Feuchte der Abluft sowie der Restfeuchtebestimmung des Trockengutes kann der Trocknungsverlauf überwacht und regulierend werden. Weitere Möglichkeiten der Optimierung von bestehenden Trocknungsanlagen sind z.B. die Wärmeisolierung des Trocknungskasten bei geschlossenen Trocknungssystemen, die Isolierung aller warmluftführenden Leitungen, Einsatz stufenlos regelbarer Brennwertgeräte zur Beheizung und der Einsatz von Frequenzumrichtern, welche die Ventilatoren ansteuern, um den Luftstrom zum Ende des Trocknungsprozesses weiter zu verlangsamen.

Das sind alles Maßnahmen die vom Betrieb selbst durchgeführt werden können. Für präzisere Bestimmungen des Optimierungspotentials sollte ein Ingenieurbüro hinzugezogen werden.

Die Teilnehmenden besuchten auch das Versuchsfeld des Fachbereichs Agrartechnik. Dort berichtete Anjum Munir von einer mobilen Destillationsanlage für ätherische Öle, die mit Hilfe eines Scheffler Kollektors betrieben wird (Abb. T 5). Der Kollektor bündelt die Lichtstrahlen, die in einem Punkt fokussiert werden und eine Heizquelle antreiben, die eine Destillationsanlage erhitzt. Das System arbeitet völlig energieunabhängig, nur die Sonne sollte möglichst scheinen. Man kann mit dem Kollektor direkt an das Feld heranfahren und dort destillieren. Die Einstellung des Kollektors ist ganz exakt je nach Breitengrad möglich. Mittels einer simplen Aufziehtechnik (ähnlich einer Uhr) läuft der Kollektor automatisch mit der Sonne mit, so das ein Justieren im Laufe des Tages nicht mehr nötig ist. Genutzt wird das System unter anderem in Indien zum Kochen von Speisen, aber auch in unseren Breiten ist ein Arbeiten mit dem Kollektor möglich. Im Anschluss an diesen Vortrag konnte man sich den Solaren Tunneltrockner und einen Trockenschrank der Firma Pasta Noris ansehen.



Abb. T 5: Mobile Destillationsanlage mit Scheffler Kollektor



Abb. T 5: Trockenschrank der Firma Pasta Noris

Insgesamt war die Veranstaltung mit ca. 60 Teilnehmern hinsichtlich des Wissenstransfers zwischen Forschung und Praxis sehr erfolgreich und zeigte das große Interesse an diesem Thema.

Ina Aedtner