

Über den Bau und Betrieb eines energieeffizienten Schnelltrockners für Herbarbelege

DENNIS SCHABELREITER

Zusammenfassung: Es wird eine Methode zur zeitsparenden Trocknung von Herbarbelegen vorgestellt. Über die Konstruktion und den Betrieb eines auf einer Aluminiumtransportkiste basierenden und mit PTC-Heizelementen betriebenen Trockners wird berichtet. Eine detaillierte Bauanleitung ist über den Autor zu beziehen.

Abstract: About the construction and running of an energy-efficient fast dryer for herbarium specimens. A time and material saving method for drying herbal specimen is presented. A report of construction and running this dryer, which is based on a aluminium box, is given. A detailed construction manual could be received from the author.

Dennis Schabelreiter
Düteweg 8a, 49176 Hilter;
d.schabelreiter@posteo.de

Einleitung

Wer ein eigenes Herbarium führt oder größeren Sammlungen zuarbeitet, steht unweigerlich vor der Aufgabe, seine gesammelten Pflanzenproben adäquat zu trocknen. Viele Botanikerinnen und Botaniker haben bereits im Studium gelernt, wie man mithilfe einer einfachen Presse (bspw. aus Sperrholz, Zeitungspapier und Zurrgurten) Pflanzen zweidimensional konserviert. Besteht der Anspruch ein gewisses Maß natürlicher Farbigkeit der Belege zu erhalten, ist mit dieser Methode ein Wechsel des Zeitungspapiers in regelmäßigen Abständen unerlässlich. Bei größerem Sammlungsumfang oder sehr hohen Anforderungen an den Farberhalt erfordert dieses Vorgehen viel Zeit. Insofern kann bald der Wunsch nach einer Trocknungsapparatur aufkommen, die den Trocknungsprozess beschleunigt und das Wechseln der Zeitungsbögen überflüssig macht.

Technische Grundlagen

Den hier vorgestellten Schnelltrockner als „modern“ oder „neuartig“ zu bezeichnen wäre falsch, denn er basiert auf dem bereits vielfach erprobten Prinzip der passiven Durchlüftung per Kamineffekt durch eine Wärmequelle unterhalb eines Pressenpakets. Eine derartige Trocknungsapparatur stellte bereits 1977 Heinrich E. Weber in den Göttinger Floristischen Rundbriefen (WEBER 1977) vor. Seine Konstruktion bestand im Wesentlichen aus einem Aluminium-Campinghocker, einem 100-Watt-Infrarotstrahler als Wärmequelle und einem aufgesetzten Pressenpaket. 1992 veröffentlichten Barbara und Eckhart Willing (WILLING & WILLING 1992) eine verbesserte Version der Apparatur nach Weber. Die wesentliche Änderung gegenüber der von Weber stellte die erhöhte Wärmezufuhr durch die Verwendung von gleich vier 100-Watt-Infrarotstrahlern dar. In einem weiteren Artikel wurde dieser Aufbau von E. Willing (WILLING 2010) um einen feuerfesten Umhang zur Vermeidung von Wärmeverlusten ergänzt. In beiden Artikeln (WILLING & WILLING 1992, WILLING 2010) wird die Trocknungszeit mit ca. 24 Stunden angegeben, abhängig jedoch von den morphologischen Eigenschaften der Pflanzenarten. Die oben genannten Publikationen bildeten den Ausgangspunkt für die Planung des hier vorgestellten Schnelltrockners. Gegenüber den Entwürfen von Weber, Willing & Willing sowie Willing sollte der Trockner aber folgende Eigenschaften besitzen: Die Wärmequelle sollte in einem robusten Gehäuse untergebracht sein, welches zudem beim Transport möglichst viel Material aufnehmen sollte. Gleichzeitig sollte der Aufbau möglichst simpel und der Betrieb sicher und energieeffizient sein.

Zu Beginn musste also ein leichtes und feuerfestes, im Idealfall vorkonfektioniertes Gehäuse gefunden werden. Die Wahl fiel auf eine Aluminiumkiste zum Transportieren von Hängeordnern, die bereits mit zwei Schienen ausgestattet ist, auf welche das Pressenpaket gelagert werden

kann (Abb. 1). Anklappbare Transportgriffe und ein vollständig abnehmbarer Deckel erleichtern die Handhabung. Die Innenmaße dieser Kiste betragen $405 \times 400 \times 305$ mm (L \times B \times H), was für das Pressen von Herbarbelegen für das Bogenformat DIN A3 ausreichend groß ist. Aufgrund der Höhe kann in der Kiste viel Material untergebracht werden.



Abb. 1: Schnelltrockner im Betriebsaufbau – Fast dryer under working conditions.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Trocknungsapparaturen von Weber und Willing liegt bei der hier vorgestellten Variante in der verwendeten Wärmequelle. Anstelle von Infrarotstrahlern werden PTC-Heizelemente (PTC = Positive Temperature Coefficient) verwendet. Diese kompakten Heizelemente besitzen die Eigenschaft, dass sie, kurz gesagt, elektrischen Strom bei tiefen Temperaturen besser leiten als bei hohen. So können sie nicht heißer werden, als es ihre physikalischen Grenzen erlauben, und regeln sich baubedingt bei einer definierten Temperatur ein. Gleichzeitig sinkt der Stromverbrauch, je weiter sich die Heizelemente ihrer Maximaltemperatur annähern. Da die erwärmte Luft vornehmlich durch die Wellpappe entweichen kann, kommt es im Bereich oberhalb der Heizelemente zu einem Wärmestau. Dadurch sinkt die Leistung der beiden verwendeten

200-W-Heizelemente im Betrieb binnen weniger Minuten auf insgesamt unter 80 W. Im Gegensatz dazu bleibt die Leistung der Infrarotstrahler konstant. Gegenüber vier Infrarotstrahlern besitzen die PTC-Heizelemente zudem den Vorteil, dass sie von deutlich kompakterer Bauform sind und so mehr Platz für den Transport des Pressenmaterials bleibt.

Konstruktion

Zur Erzeugung und Zuführung der Warmluft in das Pressenpaket wurde in die Transportkiste eine weitere Kiste gebaut, die hauptsächlich aus drei Aluminiumblechen und vier Aluminiumwinkeln besteht. An den beiden Innenseiten der Transportkiste, die parallel zu den Auflageschienen verlaufen, wurden in einer Höhe von 6 cm über dem Kistenboden zwei Winkel genietet (Abb. 2, A). Die beiden Bleche, die die inneren Seitenwände (Abb. 2, B) bilden, hängen an den oberen Auflageschienen (Abb. 2, D). Sie trennen den beheizten Innenraum von den Schlitzen (Abb. 2, E), durch welche die kalte Zuluft nach unten zu den Heizelementen strömt. An der Unterkante dieser inneren Seitenwände wurden ebenfalls Winkel angebracht. Zusammen mit den Winkeln der Außenwände (Abb. 2, A) bilden sie die Auflage für das Bodenblech der inneren Kiste (Abb. 2, C). Dieses ist mit zwei Ausschnitten versehen, unter denen die PTC-Heizelemente angebracht wurden und durch welche die Warmluft in die innere Kiste strömt. Liegt das Pressenpaket auf den Auflageschienen (Abb. 2, D), so schließen die oberen Kanten der inneren Seitenbleche (Abb. 2, B) mit den Sperrholzplatten des Pressenpakets bündig ab. Da diese Bleche auf den Auflageschienen um 1–2 cm verschiebbar sind, kann ein sauberer Anschluss an das Pressenpaket erzeugt werden, auch wenn das Paket beim Trocknungsprozess etwas zusammenschrumpfen sollte.

Der Aufbau des Pressenpakets, welches auf den Trockner aufgesetzt wird, unterscheidet sich nicht wesentlich von dem bei WEBER (1977) oder WILLING (2010) beschriebenen. Der Autor nutzt Zeitungspapier und Wellpappe (Doppelwelle) im Wechsel sowie zwei Sperrholzplatten als Deckel, welche mit Zurrgurten zusammengehalten werden (Abb. 1). Das Pressenpaket umfasst je nach Dicke der verwendeten Wellpappe und Zeitungsbögen 25–30 Belege.

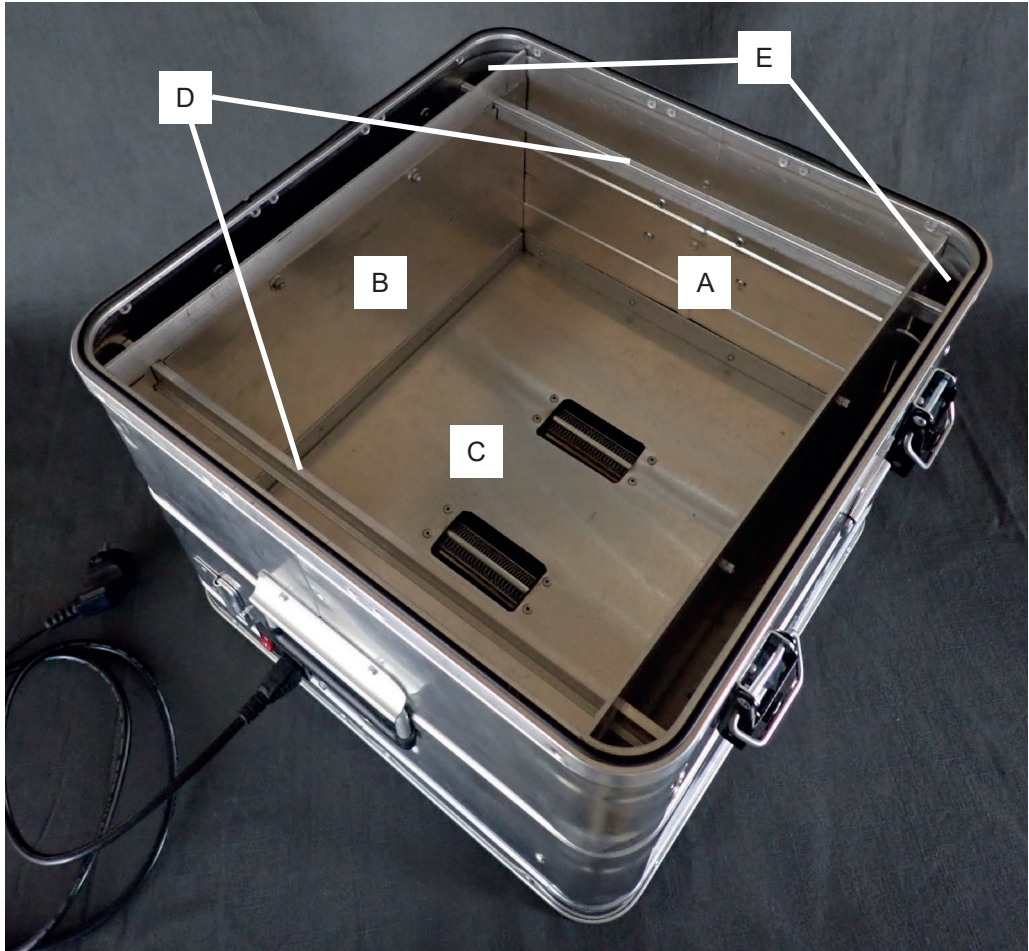


Abb. 2: Innenleben des Schnelltrockners: A: Auflagewinkel; B: Innere Seitenwand; C: Inneres Bodenblech mit PTC-Heizelementen; D: Obere Auflageschienen; E: Schlitz zur Zuführung der Kaltluft – Inner workings of the fast dryer: A: supporting angle; B: inner side wall; C: inner bottom plate with ptc-heaters; D: upper supporting rails; E: slot for air supply.

Diskussion

Der hier vorgestellte Trocknungsapparat ist wie der von Weber als kompakte Lösung für den Einsatz auf Exkursionen erdacht worden. Der Autor betreibt diesen Schnelltrockner seit fünf Jahren, bisher absolut störungsfrei und mit zuverlässigen Trocknungsergebnissen nach ca. 24 Stunden. Die Durchwärmung erfolgt durch den Wärmestau unterhalb des Pressenpakets sehr gleichmäßig, sodass sowohl am Rand als auch im oberen Bereich des Pressenpakets die gleichen Trocknungsergebnisse erzielt werden wie im unteren Zentrum.

Da der Trockner völlig geräuschlos arbeitet, kann er auch gut nachts in der Exkursionsunterkunft betrieben werden.

Als größter Vorteil gegenüber den Konstruktionen von Weber bzw. Willing können der deutlich geringere Stromverbrauch und der sicherere Betrieb durch die Verwendung der PTC-Heizelemente betrachtet werden. Die Mehrfachnutzung (der Trockner ist gleichzeitig Transportkiste für den Großteil des Materials) und die robuste Bauweise sind ebenfalls vorteilhaft. Als nachteilig müssen der höhere Aufwand beim Bau und die etwas höheren Anschaffungskosten von insgesamt ca. 150 €

betrachtet werden, wobei die vier von Willing verwendeten Infrarotstrahler als Neuware auch ca. 100 € kosten. Zudem ist die Kapazität an zu trocknenden Belegen mit 25–30 geringer als die mit 40–50 von Weber und Willing angegebene (vgl. WEBER 1977 und WILLING 2010). Sollte die Kapazität nicht ausreichend sein, so sei darauf verwiesen, dass es eine größere Variante der Transportbox gibt. Diese besitzt ein Innenmaß von 605 mm Länge, wodurch die Kapazität auf 40–50 Belege erhöht werden kann. Vermutlich wäre ein drittes 200-W-Heizelement für eine ausreichende Wärmeerzeugung nötig, hierzu fehlen dem Autor jedoch die Erfahrungswerte.

Die hier vorgestellte Variante des Schnell-trockners ist für den 230-Volt-Betrieb ausgelegt. Da PTC-Heizelemente in der Automobilindustrie vielfältige Verwendung finden, sind zahlreiche Bau- und Leistungstypen auch für 12 V erhältlich

und könnten somit bspw. auch im Wohnmobil betrieben werden.

Wer den hier vorgestellten Schnelltrockner nachbauen möchte, kann über den Autor eine Materialliste und eine Bauanleitung kostenfrei beziehen.

Literatur

- WEBER, H. E. 1977: Eine Methode zum raschen und farbkonservierenden Trocknen von Herbarexemplaren. – Göttinger Florist. Rundbr. 11: 85–88.
- WILLING, B. & WILLING, E. 1992: Eine verbesserte Methode zum Trocknen von Pflanzen für Herbarien. – Phytos 3: 119–128.
- WILLING, E. 2010: Eine verbesserte Methode zum Trocknen von Pflanzen für Herbarien. – Naturwiss. Beitr. Mus. Dessau. 22: 39–48.