

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie  
**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde  
**Band:** 73 (1995)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Gefriertrocknung (Lyophilisation) von frischen, ganzen Pilzfruchtkörpern für Ausstellungszwecke  
**Autor:** Neukom, Hans-Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-936567>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Auflage 1967) und *R. alutacea* (Bd. II, Nr. 46, Auflage 1965), die dann in den Auflagen 1975/76 ebenfalls «ausgetauscht» wurden.

- Gemäss den Bildhinweisen in der *Agaricus*-Monographie von A. Cappelli stellt im «Cetto» das Bild Nr. 888 (*A. xanthoderma*) eigentlich *A. chionoderma* dar, und die Bilder Nr. 431 (*A. placomyces*) und Nr. 889 (*A. placomyces* var. *terricolor*) sind richtiger als *A. pilatianus* bzw. *A. phaeolepidotus* anzusehen.

Es kommt auch gelegentlich vor, dass in allgemeinen Gattungsbeschreibungen oder in Schlüsseln allfällige Ausnahmen «vergessen» werden. Dazu nur zwei Beispiele:

- In Michael/Hennig/Kreisel Band 3 (4. Auflage 1987) wird auf S. 73 angegeben, dass in der Gattung *Lentinus* Zystiden fehlen; nach der ausführlichen Beschreibung auf S. 268 sind dann aber bei *L. adhaerens* Zystiden vorhanden.
- Als Gattungsmerkmal für *Gomphidius* wird im «Moser» (S. 42) «Stielbasis gelb» vermerkt; bei *G. roseus* ist sie allerdings meist rötlich, wie man dann auch auf S. 74 nachlesen kann.

In diesen Zusammenhang gehören wohl auch Fälle, die mehr Fragen aufwerfen als Antworten bieten. Hat z.B. der «Gemeine Weichritterling» Zystiden oder nicht? Im «Moser» hat er sie und heisst dort *Melanoleuca melaleuca* (Pers.:Fr.) Mre. mit Synonym *M. vulgaris* Pat. Es soll aber auch eine *M. melaleuca* (Pers.:Fr.) Murr. ss. Kühn. geben, die keine Zystiden hat. Eine «Lösung» findet man in Michael/Hennig/Kreisel Band 3 (4. Auflage 1987), indem dort zwei Arten aufgeführt werden: *M. melaleuca* ss. Kühn. (ohne Zystiden) und *M. vulgaris* Pat. (mit Zystiden), wobei die letztere der eigentliche «Gemeine Weichritterling» sein soll. Im übrigen gibt es noch verschiedene, sehr ähnliche *Melanoleuca*-Arten, deren Eigenständigkeit z.T. bezweifelt wird. Jedenfalls meinen Kühner & Romagnesi in ihrer «Flore analytique»: «Die Gattung erscheint so homogen, dass viele ihrer Arten streng genommen als Varietäten einer einzigen (*M. melaleuca*) angesehen werden könnten.»

Die «Zystidenfrage» stellt sich anscheinend auch für *Psathyrella gordonii* (Berk. & Br.) Pears. & Denn. Jedenfalls ist diese Art im «Moser» zweimal aufgeführt – einmal auf S. 271 ohne Zystiden, das andere Mal auf S. 274 mit Zystiden, ansonsten mit praktisch identischen Merkmalen. Falls diese Doppelspurigkeit kein Versehen ist, müsste man eigentlich daraus schliessen, dass auch Mikromerkmale nicht unbedingt die sonst allgemein angenommene Konstanz aufweisen, sofern nicht irgend jemand beschliesst, daraus zwei verschiedene Arten zu machen.

Ziemlich verwirrend erscheint der Fall *Cortinarius vulpinus* (Vel.) Hry. Man findet ihn im «Moser» ebenfalls zweimal, und zwar auf S. 361 bei der Untergattung *Phlegmacium*, sowie auf S. 384 bei der Untergattung *Sericeocybe*, beidemal sogar mit der gleichen (für die *Phlegmacium*-Variante geltende) Art-Nummer.

Zum Schluss noch ein zu diesem Thema passendes Wort eines französischen Mykologen: «Bevor man irgend etwas ändert, sollte man einen allfälligen Gegenbefehl abwarten.» Das wäre zwar wünschenswert, dürfte aber sehr schwierig sein, denn logischerweise kann es ohne «Befehl» gar keinen Gegenbefehl geben, es sei denn, man führe eine «Vernehmlassung» nach eidgenössischem Muster durch...

Heinz Baumgartner, Wettsteinallee 147, 4058 Basel

---

## **Gefriertrocknung (Lyophilisation) von frischen, ganzen Pilzfruchtkörpern für Ausstellungszwecke**

### *Einleitung*

Der Verein für Pilzkunde Zürich organisierte im Oktober 1994 zur Feier seines 75jährigen Bestehens für die Öffentlichkeit eine Pilzausstellung. Dabei wollten wir den Besuchern auch im Herbst einige allgemein bekannte Frühlingspilze naturgetreu präsentieren können.

Da ich beruflich auf dem Lebensmittelsektor tätig bin, diskutierte ich mit einigen Kollegen unter anderem über eine Gefriertrocknung von frischen, ganzen Pilzfruchtkörpern.

Bei der Gefriertrocknung (Lyophilisierung) handelt es sich um ein besonders schonendes Trocknungsverfahren, bei dem das Material zunächst bei ungefähr  $-25^{\circ}\text{C}$  tiefgefroren wird. Anschliessend wird das gefrorene Wasser (Eis) im Hochvakuum direkt verdampft (sublimiert).

Die Gefriertrocknung ist schon seit längerer Zeit ein weitverbreitetes Verfahren zur schonenden Trocknung und Konservierung von hitzeempfindlichen Produkten wie z.B. Kaffee- und Tee-Extrakten (Nescafé), Instant-Produkten, Champignons, Pharmazeutika, Blutplasma, Seren usw. Stoffwechsel- und Enzym-Funktionen bei lyophilisiertem Material bleiben erhalten, kommen aber infolge des Wasserentzuges zum Stillstand. Die Farbe und der Geschmack werden kaum verändert. Schwerflüchtige Aromastoffe bleiben so praktisch vollständig im Endprodukt erhalten. Gefriergetrocknete Produkte werden durch den Wasserentzug sehr porös, behalten aber die ursprüngliche Struktur und Gestalt sowie das Volumen bei. Diese vorzüglichen Eigenschaften eines gefriergetrockneten Materials wurde nun auch für die Konservierung frischer, ganzer Pilzfruchtkörper genutzt.

### Experimenteller Teil

Verwendete Pilzproben:

- *Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres./März-Schneckling  
Ort: Bauma, Akau, Koord.: 710.800/247.900, Dat.: 27. 3. 1994
- *Morchella conica* Pers./Spitz-Morchel  
Ort: Kyburg/Sennhof (Leisenthal), Koord.: 698.400/257.850, Dat.: 27. 3. 1994
- *Morchella esculenta* Pers. ex St. Amans/Speise-Morchel  
Ort: Andelfingen/Thur, Koord.: 690.500/271.750, Dat.: 29. 4. 1994
- *Inocybe queletii* Mre.-Konr./Quélets Risspik  
Ort: Rudolfstetten, Hohbühl, Koord.: 673.000/247.300, Dat.: 17. 4. 1994
- *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk/Mairitterling  
Ort: Künsnacht, Allmend, Koord.: 688.350/240.850, Dat.: 25. 4. 1994
- *Gyromitra esculenta* (Pers.) Fr./Frühjahrs-Lorchel  
Ort: Deutschland, Oberfischbach, Schluchsee, Dat.: 17. 4. 1994

### Methode

Frisch gesammelte Pilzproben wurden so schnell als möglich im Tiefkühler bei  $-27^{\circ}\text{C}$  mindestens einen halben Tag tiefgefroren. Zwei der Pilzarten (*Calocybe gambosa* und *Inocybe queletii*) wurden vor dem Tiefgefrieren kurze Zeit (5 min) bei Raumtemperatur in Wasser eingetaucht.

Die tiefgefrorenen Pilze wurden im Gefriertrockner (Vakuumbehälter) auf eine mit Wasser auf etwa  $+25^{\circ}\text{C}$  thermostatisierte Metallplatte gelegt und bei einem Hochvakuum von  $1.3 \times 10^{-6}$  bar während 5 Tagen gefriergetrocknet.

Zur Aufbewahrung der so konservierten Pilzproben eignen sich Minigripsäckchen aus Plastik, die luftdicht verschlossen werden können.

### Apparatur

Gefriertrocknungsanlage Secfroid, Modell RD 600 (RD 600 A-RD 600 AP), 1965. Firma: Secfroid S.A., CH-1000 Lausanne.

### Resultate

Beim konventionellen Verfahren der Lufttrocknung treten je nach Produkt starke Veränderungen der Struktur, der Gestalt, des Volumens und der Farbe auf. Bei den Pilzen gehen dabei auch wichtige Bestimmungsmerkmale verloren, die bei den gefriergetrockneten Pilzproben jedoch erhalten bleiben. Negativ ausgewirkt hat sich, bedingt durch den Wasserentzug, einzig die Stabilität (Brüchigkeit) der Pilzfruchtkörper. Kleinere, schon im frischen Zustand gebrechlichere Arten sollten daher nach der Gefriertrocknung mit Vorsicht behandelt werden. Laut Literatur werden bei der Gefriertrocknung noch bessere Resultate erzielt, wenn man die Pilzproben vor dem Tiefgefrieren kurze Zeit in Wasser eintaucht. Bei eigenen Versuchen mit dieser Methode konnten jedoch keine makroskopisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden. In der Literatur (5) ist darauf hingewiesen, dass für Bestimmungszwecke mit chemischen Reagenzien das lyophilisierte Material zuerst mit Wasser angefeuchtet werden muss, ansonsten die meisten Reaktionen negativ ausfallen.

Das gefriergetrocknete Pilzmaterial kann unter Ausschluss von Luftfeuchtigkeit über Jahre praktisch

ohne Veränderung aufbewahrt werden. Einzig intensiv gefärbte z.B. rote, grüne, gelbe Exemplare können laut Literatur mit der Zeit etwas Farbe verlieren. Die beschriebene Methode eignet sich daher vorzüglich für die Herstellung von Belegexemplaren für Ausstellungen und Ausbildungskurse sowie für das Herbarium.

Für die kommerzielle Konservierung von Speisepilzen ist die Gefriertrocknung hingegen zu kostspielig; zudem führt die konventionelle Lufttrocknung zu durchwegs akzeptablen Produkten.

#### Dank

Die Gefriertrocknung wurde in verdankenswerterweise von Herrn R. Wernli, Dipl. Ing. (FH), Gruppe Prof. Dr. F. Escher, am Institut für Lebensmittelwissenschaft, ETH Zürich, ausgeführt. Für die Überlassung einiger Pilzproben möchte ich den Mitgliedern des Vereins für Pilzkunde Zürich, insbesondere Vreni und Willi Martinelli, sowie Ueli und Xavier Schmid ebenfalls meinen besten Dank aussprechen.

Hans-Peter Neukom, Kantonales Labor Zürich, Postfach, 8030 Zürich

#### Literatur

- 1 – Blumenthal, A., Stransky, M., Ernährung und Lebensmittel von A–Z, 1. Auflage, Herausgeber: Migros (Editions M), (1993).
- 2 – Clémenton, H., Über das Gefriertrocknen von Pilzen, Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde 46: 33–40 (1968).
- 3 – Escher, F., Inst. für Lebensmittelchemie, ETH Zürich, Vorlesung Lebensmittel-Technologie 1, Kap.: Trocknen von Lebensmitteln, 20–25 (1992).
- 4 – Falbe, J., Regitz, M., Römpp, Chemie Lexikon, Bd. 2, Stuttgart, New York: Verlag Georg Thieme (1990).
- 5 – Michael, H., Hennig, B., Kreisel, H., Handbuch für Pilzfreunde, Band 3, Stuttgart, New York: Verlag G. Fischer (1983).
- 6 – Holdsworth, S.D., Dehydration of Food Products, A Review, J. Food Technol. 6, 331–370 (1971).

---

## Polyporus tuberaster

### In der Schweiz gefunden: ein Basidiom mit einem Pseudosklerotium von 18,5 kg

Seit Jahrzehnten spaziert unser Freund Hellmut Jäger durch die Wälder, und dank seinem Interesse und seinem Beobachtungssinn erstaunt er uns immer wieder durch seine Funde.

Am 3. August 1994 fand er ein Basidiom von *Polyporus tuberaster* (Pers.) Fr. sozusagen auf dem Waldboden, den er auskratzt, bis er ein Pseudosklerotium entdeckte, das zu gross war zum Mitnehmen. So wartete er auf meine Rückkehr aus den Ferien, und am Samstag, dem 27. August haben wir es gemeinsam ausgegraben, in einem ziemlich steilen, feuchten Wald des Ibtobels bei Glarisegg, zwischen Steckborn und Mammern TG, etwa 460–480 m über Meer. Dort wachsen meist *Fagus sylvatica* (Buchen) und, spärlicher, *Taxus baccata* (Eiben) sowie *Sorbus torminalis* (Elsbeeren).

Dieses Pseudosklerotium wog frisch etwa 18,5 kg und hatte einen Umfang von 104 cm. Es besteht hauptsächlich aus einem vom Myzel stark marmorierten Lehm und ist von einer rotbraunen bis schwarzen, nicht homogenen Schicht begrenzt. Diese Schicht «erinnert» an die dunkle Linie, die man im Holz findet und die die Limite des Myzelreichs eines drin lebenden Pilzes markiert.

Diese Porlingsart ist schon lange bekannt (vide Micheli) und zwar besonders vom Wald «Vallombrosa» in der Toskana. Dort werden solche Pseudosklerotien in feuchte Keller transportiert, damit sie weitere frische Basidiome erzeugen, die gegessen werden.

Sofern ich richtig informiert bin, ist es das erste Mal, dass ein solches Pseudosklerotium in der Schweiz gefunden wurde. Hellmut Jäger hatte allerdings vor etwa 8 Jahren zwei Basidiome auf Holz im Güttingerwald gefunden, also auch am Bodensee, mit echten, aber so winzigen Sklero-