

# Herstellung von Champignon-Reinkulturbrut auf Pferdemist

Autor(en): **Passecker, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie**

Band (Jahr): **52 (1974)**

Heft 6

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-937393>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR PILZKUNDE

## BULLETIN SUISSE DE MYCOLOGIE

---

Offizielles Organ des Verbandes Schweizerischer Vereine für Pilzkunde und der Vapko, Vereinigung der amtlichen Pilzkontrollorgane in der Schweiz

Organe officiel de l'Union des sociétés suisses de mycologie et de la Vapko, association des organes officiels de contrôle des champignons de la Suisse

---

Redaktion: Adolf Nyffenegger, Muristrasse 5, 3123 Belp, Tel. 031 81 11 51. Druck und Verlag: Druckerei Benteli AG, 3018 Bern, Telefon 031 55 44 33, Postcheck 30 - 321. Abonnementspreise: Schweiz Fr. 21.-, Ausland Fr. 23.-, Einzelnummer Fr. 1.90.

Für Vereinsmitglieder im Beitrag inbegriffen. Insertionspreise: 1 Seite Fr. 200.-, 1/2 Seite Fr. 110.-, 1/4 Seite Fr. 60.-.

Adressänderungen: melden Vereinsvorstände bis zum 2. des Monats an Ernst Mosimann, Schulhausstrasse 15, 3076 Worb. Nachdruck, auch auszugsweise, ohne ausdrückliche Bewilligung der Redaktion verboten.

---

52. Jahrgang – 3018 Bern, 15. Juni 1974 – Heft 6

### Herstellung von Champignon-Reinkulturbrut auf Pferdemist

Für die Erzeugung von Champignonbrut werden heute verschiedene Substrate verwendet, so Pferdemist, Torfmull mit Zusätzen, Getreidekörner. Wenn zur Anlage von Champignonbeeten kompostierter Pferdemist verwendet wird, was bis vor wenigen Jahrzehnten fast ausschliesslich der Fall war und auch heute noch oft zutrifft, so scheint es ein Vorteil zu sein, wenn zur Bepflanzung (zum «Spicken») Brut verwendet wird, die ebenfalls auf Pferdemist gezogen ist. So braucht sich das Myzel nicht erst von einem Substrat auf ein anderes umzustellen. Wenn nur selten solche Brut gezogen wird und gegenüber der Körnerbrut stark zurücktritt, so dürfte das mindestens zum Teil darauf beruhen, dass die Herstellung von Reinkulturbrut auf Pferdemist häufig Schwierigkeiten bereitet. Da es mir in Zusammenarbeit mit meinem Bruder *Alfred Passecker* gelungen ist, jahrzehntelang Reinkulturbrut auf Pferdemist mit gleichbleibendem Erfolg herzustellen, möchte ich über unser Verfahren kurz berichten. Es wurden dabei Beobachtungen gemacht, die über die Bruterzeugung hinaus von allgemeinerem Interesse sein dürften.

#### *Reinigung des Impfraumes*

Es gibt heute verschiedene wirksame Verfahren, um den Impfraum steril bzw. keimarm zu machen. Meist sind sie aber umständlich oder kostspielig. Mein Bestreben ging immer dahin, die Arbeit möglichst einfach und kostensparend und doch mit gutem Erfolg durchzuführen. Deshalb verwendete ich auch zum Impfen möglichst solche Materialien und Instrumente, die überall in allen einschlägigen Geschäften erhältlich sind.

Eine halbe Stunde vor Beginn von Impfarbeiten wurde der Raum mit einer einpromilligen Lösung von Chinosol mit Hilfe eines Zerstäubers ausgespritzt und geschlossen gehalten. Während dieser Zeit durfte der Raum nicht betreten werden. Der Arbeitstisch wurde mit der gleichen Lösung gereinigt. Diese Massnahme erwies sich als ausreichend. Eine Infektion kam äusserst selten vor. Ich schätze, dass im Verlaufe der Durchführung von 10 000 Impfungen kaum eine Infektion festzustellen war.

### *Sporenceimung*

Zur Sporenceimung wurde eine Nährflüssigkeit verwendet, die aus von Champignonmyzel reichlich durchwachsenem Pferdemit gewonnen wurde. Der Mist wurde in wenig Wasser eingeweicht, die Flüssigkeit (Mistwasser) am nächsten Tag abgepresst, in Eprouvetten gefüllt und bei 1,25 atü eine Viertelstunde im Autoklav sterilisiert. Die Sporenceimung erfolgte im «hängenden Tropfen». Bei Verwendung von frisch kompostiertem, nicht von Champignonmyzel durchwachsenem Mist konnte niemals eine Sporenceimung erzielt werden.

Die Sporen wurden folgendermassen gewonnen: Noch geschlossene, aber kurz vor dem Aufschirmen stehende Fruchtkörper wurden möglichst rein in den Impfraum gebracht, nötigenfalls mechanisch gereinigt und dann kurz durch die Flamme des Leuchtgas-Bunsenbrenners gezogen, nach Entfernen des Velums mit den Lamellen nach unten auf eine sterile Glasplatte gesetzt und mit einer sterilen Pappschachtel überdeckt. Auf der Glasplatte schlugen sich die herabfallenden Sporen in einer dem Verlauf der Lamellen entsprechenden Form nieder («Sporenceindruck»). Von der Glasplatte wurde mit Hilfe einer sterilen (durch die Flamme des Bunsenbrenners gezogenen) Platinöse (Platinnadel) eine winzige Sporenceimung aufgenommen und in den auf einem Deckgläschen befindlichen Tropfen der Nährflüssigkeit verbracht. Das Deckgläschen wurde mit dem daran haftenden Tropfen umgedreht und so über einen mit muldenförmigem Ausschliff versehenen Objektträger oder über einen Objektträger mit aufge kittetem Glasring gelegt, dass der Tropfen frei in den Hohlraum herabhängen konnte. Die Abdichtung erfolgte mit erhitzter, flüssiger Vaseline, die mit Hilfe eines feinen Pinsels aufgetragen wurde.

Sobald sich im Mikroskop zeigte, dass eine Keimung erfolgt war, wurde der Tropfen samt den darin befindlichen Sporen und Myzelfäden in eine Eprouvette mit festem Gelatine-Agar-Nährboden übertragen. Die Übertragung geschah so, dass mit steriler Pinzette ein kleiner spitz zulaufender Wickel aus sterilem Filterpapier erfasst und mit dem Tropfen in Berührung gebracht wurde, wobei der Tropfen von dem Papierwickel festgehalten und zum Teil aufgesaugt wurde. Der Papierwickel wurde darnach in den Nährboden so eingepflanzt, dass die mit der Nährflüssigkeit und den Sporen bzw. dem Myzel behaftete Spitze des Wickels frei über die Nährbodenoberfläche emporragte. Diese Art und Weise erwies sich als notwendig. Wurde der Papierwickel ganz in den Nährboden eingesenkt, bekam das Myzel offenbar zu wenig Luft und ging zugrunde. Andererseits wäre es aber auch ein Fehler, den Papierwickel zu seicht in den Nährboden einzusenken, denn es würde dann nicht genügend Feuchtigkeit durch die Kapillarkwirkung bis zur Spitze emporgesaugt werden. Selbstverständlich wurde die Eprouvette nach dem Einpflanzen sofort mit sterilem und abgeflamtem Wattepfropfen verschlossen. Nach wenigen Tagen ist bereits ein weisser Flaum, bestehend aus jungem Champignonmyzel, an der Spitze des Papierwickels mit freiem Auge zu erkennen.

### *Myzelgewinnung aus Fruchtfleischstückchen*

Die Gewinnung von Myzel aus Fruchtkörperstücken bietet eine gute Selektionsmöglichkeit und die Möglichkeit einer sortenechten Vermehrung.

Am geeignetsten erwiesen sich etwa halbgewachsene, noch fest geschlossene Fruchtkörper. Der möglichst rein gewonnene Fruchtkörper wurde mit Chinosol (1 %) abgewaschen und dann mit reinen Händen aufgebrochen, wobei die Finger unmittelbar vor dem Anfassen durch die Bunsenflamme gezogen wurden. Nun wurde mit einer gründlich durch die Flamme gezogenen, erhitzten, durch Einstechen in das Fruchtfleisch wieder abgekühlten Lanzette ein Stückchen Fruchtfleisch aus der unberührten Bruchfläche herausgeschnitten und in eine Eprouvette mit Gelatine-Nährboden verbracht. Es wurde nur oberflächlich auf den Nährboden aufgesetzt. Dies deshalb, weil ein Einsenken in den Nährboden ein Erstickten des Fruchtfleischstückchens zur Folge hätte. Bald zeigt sich ein zarter, weisser Flaum, ein Zeichen dafür, dass das Fruchtfleischstückchen bereits austreibt, das heisst, dass von diesem Stückchen ausgehend Myzelfäden sich entwickeln.

#### *Laufende Myzelvermehrung für die Bruterzeugung*

Eine Beimpfung des Brutsubstrates mit Sporen oder Fruchtfleischstückchen ist im allgemeinen erfolglos. Praktisch brauchbar ist nur die Impfung mit wuchskräftigem, gesundem Myzel. Es ist durchaus nicht nötig, für jede Produktionsserie Myzel durch Sporenkeimung oder aus Fruchtkörperstückchen neu zu gewinnen. Hat man einmal gesundes, reines Myzel der gewünschten Champignonsorte, so kann dieses immer wieder einfach durch Teilung weitervermehrt werden. In unserem Laboratorium konnte ursprünglich aus Sporen oder Fruchtfleischstückchen gewonnenes Myzel jahrelang durch Teilung vermehrt und fortgepflanzt werden, ohne dass eine Qualitätsverschlechterung der Brut eintrat. Man muss allerdings streng darauf achten, dass nur völlig gesunde, kräftig wachsende Kulturen für die Vermehrung verwendet werden. Es kann vorkommen, dass das Myzel einzelner Kulturen degeneriert, dass das Wachstum gehemmt und der Habitus nicht normal ist. Solche Kulturen müssen von der Weitervermehrung ausgeschaltet werden.

Da diese Kulturen nicht nur der Erhaltung und Vermehrung von Myzel der ausgewählten Champignonsorten dienen, sondern auch eine Vorstufe der eigentlichen Brutherstellung darstellen, nenne ich sie «*Vorkulturen*».

In unserem Betrieb zeigte es sich, dass unter den obwaltenden Verhältnissen immer dann eine Vermehrung und Überimpfung auf frischen Nährboden nötig ist, wenn die Oberfläche des Nährbodens der Mutterkultur ganz vom Myzel überwachsen ist, was etwa 2–3 Wochen nach der Impfung zutrifft. Wurde länger als 3–4 Wochen zugewartet, war es oft nicht mehr möglich, ein Weiterwachsen des Myzels zu erreichen.

Die Teilung und Überimpfung geschah folgendermassen: Nach entsprechender Reinigung und Desinfektion des Arbeitsplatzes wurde jeweils eine Vorkultur-Eprouvette mit der linken Hand erfasst und waagrecht gehalten, der Wattepfropfen abgebrannt und mit dem 3. und 4. oder dem 4. und 5. Finger der rechten Hand herausgezogen, dann mit Daumen und Zeigefinger eine Lanzette ergriffen, durch die Flamme gezogen, zur Abkühlung seitlich einen Moment in den Nährboden getaucht, dann die Myzeldecke vom Nährboden abgehoben. Nun wurde die Myzeldecke mit der Lanzette in etwa 10 mm<sup>2</sup> grosse Stücke zerschnitten, die Lanzette

weggelegt, eine Impfnadel (Platinöse) erfasst, ein Stückchen der Myzeldecke entnommen, mit der linken Hand eine Eprouvette mit frischem Nährboden ergriffen, nach Abbrennen des Wattepfropfens geöffnet, das entnommene Myzelstück auf den Nährboden gesetzt und die Eprouvette verschlossen.

#### *Der Nährboden für die Vorkulturen*

Malzextrakt wurde in solcher Menge in heissem Wasser aufgelöst, dass eine 10prozentige Lösung entstand. Dieser Lösung wurden 10% Gelatine und 2 bis 3% Agar zugesetzt. Der Nährboden muss nach dem Erkalten so fest sein, dass nachher das aufgesetzte Myzel nicht einsinken kann. Im Winter, wenn der Impfraum mässig geheizt ist, kann der Nährboden weicher sein, es wird deshalb weniger Agar zugesetzt, bei grosser Sommerwärme muss er durch Zusatz einer grösseren Agarmenge härter gemacht werden. Der heisse, flüssige Nährboden wird, am besten unter Zuhilfenahme einer Abfüllvorrichtung mit Hahn, in Eprouvetten abgefüllt, diese werden mit Wattepfropfen verschlossen, dann aufrechtstehend eine Viertelstunde bei 1,25 atü im Autoklav sterilisiert. Nachher werden die Eprouvetten in schräger Lage abkühlen gelassen. In dieser Lage erstarrt der Nährboden und erhält auf diese Weise eine grössere Oberfläche als bei senkrechter Stellung.

#### *Vorbereitung des Pferdemistes für die Brutherstellung* (Beseitigung von Giftwirkungen)

Es hat sich gezeigt, dass frisch kompostierter Pferdemit ohne Vorbehandlung für die Bruterzeugung ungeeignet ist. Das Myzel wächst auf diesem Substrat, wenn es bei einer zur völligen Keimfreimachung nötigen Temperatur und Zeitdauer sterilisiert wurde, nicht, es stirbt sogar ab. Dagegen ist Pferdemit, der bereits gut vom Champignonmyzel durchwachsen ist, ohne weiteres geeignet. Frischer, nicht von Champignonmyzel durchwachsender Mist muss dagegen vorbehandelt, «gewaschen» werden. Das geschieht so, dass das Substrat vor dem Einfüllen in Brutgefässe und vor der Erhitzung im Autoklav in reichlicher Wassermenge eingeweicht und das Wasser am nächsten Tag abgepresst wird. Die hier geschilderte Giftwirkung ist eine sehr beachtenswerte Erscheinung, deren Chemismus aufgeklärt werden sollte. Vermutlich enthält der frisch kompostierte, nicht von Myzel durchwachsene Mist wasserlösliche Stoffe, die durch die Erhitzung im Autoklav (2,5 atü,  $\frac{1}{2}$  Stunde) chemische Umwandlungen erleiden und giftige Eigenschaften annehmen. Durch das Einweichen in Wasser werden diese Stoffe ausgelaugt und es kommt durch die Erhitzung nicht zur Bildung giftiger Substanzen. Die schon vor der Erhitzung vorhandenen, noch harmlosen Stoffe können offenbar vom Champignonmyzel angegriffen, aufgezehrt oder umgewandelt werden. Gut von Myzel durchwachsender Mist braucht daher nicht «gewaschen» zu werden, er nimmt durch die Erhitzung keine giftigen Eigenschaften an.

Die Entstehung von Giftstoffen durch starke Erhitzung muss auch berücksichtigt werden, wenn man, wie das nach neuesten Verfahren in der Champignonkultur empfohlen wird, den zur Anlage von Champignonbeeten bestimmten Pferdemit durch Erhitzung von pathogenen und parasitischen Organismen befreien

will. Aus diesem Grund und auch aus anderen Gründen scheint es vorteilhaft zu sein, wenn es sich um Pferdemist als Kultursubstrat (nicht aber um Bruterzeugung) handelt, auf eine völlige Keimfreimachung zu verzichten. Nach *Huhnke* genügt eine Teilsterilisierung bei einer Temperatur von 100° oder eine Herabsetzung der Erhitzungsdauer von einer Stunde auf 30 Minuten bei 126°, um den beabsichtigten Effekt zu erreichen.

In der Gewächshausgärtnerei hat man öfters die Erfahrung gemacht, dass eine zu starke oder zu lange andauernde Erhitzung von humusreicher Erde zu Misserfolgen in der Kultur führen kann. Deshalb wird die Erdentseuchung heute mit Dampf durchgeführt, wobei die Temperatur nicht über 100° steigen kann. Vermutlich können nicht nur im Pferdemist, sondern auch in anderen humifizierten bzw. humushaltigen Substraten Giftstoffe durch Erhitzung entstehen.

#### *Füllen der Brutgefässe und Sterilisation*

Wir verwendeten für die Brutherstellung grosse Eprouvetten mit einem Durchmesser von 44 mm und einer Länge von 20 cm, aus hitzefestem Glas. Vor dem Füllen wurde in jeder Eprouvette ein Band eingelegt, mit dessen Hilfe man die fertige Brutrolle herausziehen konnte. Zunächst wurden Baumwollbänder bester Qualität verwendet, die jedoch vom Champignonmyzel stark angegriffen wurden und oft schon bei einmaliger Verwendung mürbe und rissig wurden. Viel besser bewährten sich Bänder aus Kunststoffgewebe, die sich mehrmals verwenden liessen.

Das Substrat wurde ziemlich fest in die Gläser eingefüllt, und es wurde darauf geachtet, dass keine grösseren Hohlräume verblieben. Der Verschluss erfolgte mit Wattepfropfen. Um Watte zu sparen, kann jeder Pfropf einen Kern aus anderem Material, zum Beispiel Holz, erhalten.

Zur Sterilisation wurden die gefüllten und verschlossenen Gläser aufrecht in einen Autoklav gebracht. Der Autoklav wurde bis auf den erforderlichen Druck (2,5 atü) gebracht, dann wurde bei gleichbleibendem Druck eine halbe Stunde weiter erhitzt, nachher abkühlen gelassen.

#### *Beimpfen des Brutsubstrates und Fertigstellen der Brut*

Nach Abflammen des Wattepfropfens wurde die möglichst waagrecht gehaltene Eprouvette geöffnet und das Substrat an der vorgesehenen Impfstelle von der Glaswand mit Hilfe eines sterilen Skalpellens etwas abgedrückt und für das Impfstück Platz geschaffen. Dann wurde ein Stück Myzel einer Vorkultur mit der Platindrahtöse (Platinnadel) entnommen und an der Glaswand dort, wo vorher das Substrat abgedrückt worden war, eingeschoben, daraufhin das Substrat mit einem sterilen Glasstab leicht angedrückt. Die Lagerung erfolgte in waagrechter Stellung bei Zimmertemperatur. Das Durchwachsen erforderte einen Zeitraum von 6–8 Wochen. Sobald das Substrat zur Gänze gut durchspinnen war, konnten die Brutrollen aus der Eprouvette herausgezogen und für den Verkauf bzw. Versand verpackt werden. Eine Kühlagerung vor dem Verkauf scheint günstig zu sein.

*F. Passecker*

*Literatur*

- Fritsche, G.*: Versuche zur Erhaltungszüchtung beim Kulturchampignon. *Der Züchter* 36, 1966, S. 66–79, 224–233; 37, 1967, S. 109–119.
- Huhnke, W.*: Die Weiterentwicklung des Champignon-Anbauverfahrens auf nicht kompostiertem Nährsubstrat. *Mushroom Science* VIII, 1973, S. 503–515.
- Huhnke, W., Sengbusch, R. v., Zdražil, F.*: Neues Verfahren der industriellen und nicht industriellen Brutherstellung. *Der Champignon* 13, Nr. 143, 1973, S. 11–17.
- Lemke, G.*: Beobachtungen bei der Kühlagerung von Körnerbrut. *Mushroom Science* VII, 1969, S. 543–552.
- Passecker, F.*: *Moderne Champignonkultur*, 3. Aufl., Scholle-Verlag, Wien 1947.
- Passecker, F.*: Speisepilzkultur als wichtige Nahrungsquelle der Zukunft. *Zeitschrift f. Pilzkunde* 34, H. 1/2, 1969, S. 15–26.
- Passecker, F.*: Züchtung bei Speisepilzen. 100 Jahre Hochschule für Bodenkultur III, 1972, S. 89 bis 99.

Anschrift des Verfassers: Universitätsprofessor Dr. Friedrich Passecker, Institut für Allgemeine Botanik der Universität Innsbruck, Sternwartestrasse 15, A-6020 Innsbruck. – Unterm hohen Rain 11, A-6460 Imst/Tirol.

**Der gezähmte Pilzler**

Wie so mancher Naturfreund, kam auch Bernhard anlässlich einer Wanderung während der Pilzsaison auf den Gedanken, es sei eigentlich schade, dass er die Pilze nicht kenne und somit diese weder mit nach Hause nehmen noch verspeisen könne. Denn die Gefährlichkeit von Giftpilzen war ihm teilweise bekannt.

Aus diesem rein kulinarischen Interesse an den Pilzen reifte in Bernhard der Entschluss, diese anmutigen, vielgepriesenen und doch geheimnisvollen Bewohner von Wald und Feld näher kennenzulernen. Auf etwelchen Umwegen landete er schliesslich im örtlichen Verein für Pilzkunde.

Bernhard hatte sich unter dem Namen «Verein für Pilzkunde» eigentlich einen Klub vorgestellt, wo er innerhalb weniger Wochen so nebenbei die Pilze kennenlernen könne. Dass dem nicht so sein würde, erfuhr er bereits am ersten Bestimmungsabend. Fast enttäuscht, aber mit vollem Kopf (nicht vom Alkohol; er hatte Mineralwasser getrunken) verliess er nach anderthalb Stunden das Bestimmungsort. Zu Hause im Bett schwirrten ihm noch lange Zeit ungewohnte Ausdrücke im Kopf herum, wie *Velum*, *Volva*, *Ständer*, *Spore*, *Fruchtkörper*, *Amanita*, *freie Lamellen*, *Myzelium* usw. Aber wenn er es sich ganz genau überlegte, hatte er an diesem Abend nicht einen einzigen Speisepilz kennengelernt. Dies hatte seinen Grund darin, weil der TK-Obmann des Vereins es als dringend erachtet hatte, ihm die wichtigen Merkmale des Grünen Knollenblätterpilzes einzuimpfen. Der tödlich wirkende Giftpilz lag eigentlich recht selten an einem Bestimmungsabend auf; somit musste die Gelegenheit benützt werden, diesen heimtückischen Gesellen unter die Lupe zu nehmen.

Da Bernhard genügend Interesse an der Sache und auch über die notwendige Energie und Ausdauer verfügte, liess er sich von der anfänglichen Enttäuschung nicht unterkriegen. Er besuchte einen zweiten, dritten und vierten Bestimmungs-