

Der Champignon

**Champignon-
Forschung
ja oder nein?**

10. Jahrgang Nr. 111 · November 1970

DER CHAMPIGNON

Herausgeber: Bund Deutscher
Champignonzüchter e.V.
53 Bonn-Bad Godesberg 1
Kölner Straße 142–148

Verantwortlich für den Gesamthalt:
Redakteur Günther Wiesner, 1 Berlin 33,
Richard-Strauss-Straße 28–30, Telefon 89 78 85
Erscheinungsweise: Einmal monatlich
Satz und Druck: Druckerei Max Lichtwitz,
1 Berlin 30, Bülowstraße 15
Anschrift für Schriftleitung, Anzeigen- und Ver-
triebsabteilung:
1 Berlin 33, Richard-Strauss-Straße 28–30

Anzeigenpreise und Wiederholungsnachlässe
nach Preisliste 6 vom 1. Januar 1968. Anzeigen-
annahmeschluß für die nächste Ausgabe am
26. November 1970.

Erfüllungsort und Gerichtsstand:
1 Berlin 19 (Charlottenburg)

Preis der Einzelnummer für Mitglieder
des Bundes Deutscher Champignonzüchter e. V.
DM 2,50, für Nichtmitglieder DM 5,— einschließ-
lich Mehrwertsteuer zuzüglich Zustellgebühr.

Die Bezugszeit läuft mit dem Kalenderjahr und
verlängert sich stets um ein solches, wenn nicht
bis zum 30. November die Abbestellung erfolgt
ist.

Nachdruck nur mit Quellenangabe und Geneh-
migung der Redaktion. Die mit dem Namen des
Verfassers oder seinen Initialen gezeichneten
Beiträge geben die Meinung des Autors, aber
nicht unbedingt die Ansicht des Bundes Deut-
scher Champignonzüchter e. V. wieder.

Überlegungen zur Nutzung niederer Pflanzen und niederer Tiere als Nahrungs- und Futterquellen

Vergangenheit,
Gegenwart und Zukunft
unserer Forschung am Champignon
(*Agaricus bisporus*)

von Reinhold von Sengbusch
— Hamburg —

VORWORT

Die vorliegende Veröffentlichung von Professor Dr. Reinhold von Sengbusch bekommt vor allem durch den Abschnitt „Schlußfolgerungen“ besondere aktuelle Bedeutung. Es wird zum größten Bedauern der wissenschaftlichen und praktischen Fachwelt klar, daß die Fortführung der wissenschaftlichen Arbeiten am Champignon in Hamburg in Frage gestellt ist.

Es muß aber deutlich hervorgehoben werden, daß am Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung in Hamburg in der Champignonforschung – für die ich spreche – in den letzten 14 Jahren etwas Besonderes geleistet worden ist. Dafür gebührt unser Dank der Max-Planck-Gesellschaft, vor allem aber Herrn Professor Dr. von Sengbusch und seinen Mitarbeitern, die sich in der Bundesrepublik Deutschland als erste wissenschaftlich mit Champignons beschäftigt und dem Institut zu Weltruf verholfen haben.

Die geistige Arbeit und die wissenschaftlichen Leistungen dieses Instituts sind so groß, daß man aufbauen und diese Arbeit nicht unterbrechen sollte.

Die Kapital-Investitionen, die vorbildlich nach wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Gesichtspunkten vorgenommen worden sind, kann man unmöglich einfach abschreiben.

Es dürfte kaum eine Kultur geben, die der Forschung dringender bedarf als die Champignonkultur und Züchtung. Der wissenschaftliche Nachholbedarf und die Möglichkeiten, schnell zu positiven Forschungsergebnissen zu kommen, sind sehr groß. Diese Überlegungen allein sprechen für eine Weiterführung der Champignonforschung in Hamburg. Dazu kommt aber, daß die einheimische Champignonwirtschaft bereits mehr als 18 000 t Champignons im Jahr mit einer Verkaufserlössumme von mehr als 60 Millionen DM erwirtschaftet. Verglichen mit den Verkaufserlösen des gesamten Gemüsebaues (etwa 560 Millionen DM) erzielt der Champignonanbau davon allein mehr als zehn Prozent dieser Verkaufserlöse. Der Champignonanbau befindet sich in einer rapiden Aufwärtsentwicklung.

Das vom Forschungsrat für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten herausgegebene Werk: „Forschungsstätten der Land-, Forst- und Ernäh-

rungswirtschaft in der BRD“ zählt Hunderte von Forschungs- und Versuchsstationen auf, die sich mit allen möglichen Sparten der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft in allen Einzelheiten befassen. Mit Champignons befaßt sich keine Station.

Das Ausland hat die Zeichen der Zeit längst erkannt. In Holland ist die zweite Versuchsstation nach Wageningen, nämlich Horst, als veraltet bereits abgerissen worden und dafür wird eine große neue Versuchsstation gebaut. Eine zweite Champignon-Versuchsstation befindet sich in der Champignonschule (so etwas gibt es im Ausland), ebenfalls in Horst. Eine dritte Station beschäftigt sich nur mit der Kultivierung von Waldpilzen. Dabei liegt die niederländische Champignonerzeugung nur 10 bis 15 Prozent höher als die der Bundesrepublik Deutschland. Die holländische Bevölkerungszahl liegt bei etwa 12 Millionen Einwohnern.

Es gibt kein Land auf der Erde, das nicht eine Champignon-Versuchsstation unterhält, wenn einige tausend Tonnen Champignons jährlich erzeugt werden. Zum Beispiel baut die Schweiz bei einer Jahresproduktion von etwa 2500 t Champignons eine Versuchsstation.

Die angestellten Überlegungen mit dem Ziel, die Champignon-Station aufzulösen anstatt sie zu intensivieren, sind höchst bedauerlich. Die Bundesrepublik Deutschland, die in der Champignonproduktion an sechster Stelle steht, würde in bezug auf die Champignonforschung zu einem unterentwickelten Land werden.



J. Willeke

Vorsitzender des Bundes Deutscher Champignonzüchter e.V.

Einleitung

a) Niedere Pflanzen und Tiere als Nahrungs- und Futtererzeuger

1956 begann ich, mich mit dem Problem der Ergänzung unserer Nahrungs- und Futterproduktion über den Sektor niedere Pflanzen und niedere Tiere zu beschäftigen (an Hefen und Algen wurde damals anderenorts bereits gearbeitet).

Mir schien es sinnvoll, mit der Bearbeitung einer Kulturpflanze aus der Gruppe niederer Pflanzen zu beginnen, bei der sich die Anbaumethoden, die Bruterzeugung und die Züchtung in

einem primitiven „Urzustand“ befanden – dem Champignon (*Agaricus bisporus*).

Es gab damals in Deutschland keine Institute, die die Forschung auf dem Gebiet des Anbaues, der Brut und der Züchtung des Champignons betrieben.

Aber auch in anderen Ländern, die sich mit dem Anbau des Champignons beschäftigten, befand sich die Forschung am Beginn ihrer Entwicklung.

b) Sonderstellung des Champignons auf dem Sektor Gemüse

Um die Sonderstellung des Champignons im Rahmen unseres Gemüsebaues hervorzuheben, habe ich im nachfolgenden einige Unterlagen zusammengestellt.

Die Eigenerzeugung von Gemüse betrug in der Bundesrepublik Deutschland 1969 rund 1,4 Millionen t mit einem Wert von etwa 0,6 Milliarden D-Mark. Die Einfuhr betrug 1,1 Millionen t mit einem Wert von rund 1 Milliarde D-Mark.

Der relativ und absolut höhere Wert der Einfuhr ist auf die bevorzugte Einfuhr in Zeiten geringer Eigenproduktion (Winter und Frühjahr) und auf hochwertige Gemüsearten, zum Beispiel Salat – Blumenkohl – Tomaten – Champignons – u. a. m. zurückzuführen.

Im Rahmen der Eigenproduktion liegen dem Wert nach 6 Gemüsearten an der Spitze (über 50 Millionen DM), dar-

unter auch die Champignons mit einem Wert von rund 60 Millionen DM (rund 10 % des Wertes der gesamten Gemüseerzeugung). Auch hinsichtlich der Einfuhr dürften die Champignons in der Spitzengruppe liegen (rund 150 Millionen DM).

Der jährliche Gesamtumsatz in Champignons dürfte bei 210 Millionen DM liegen und ein Steueraufkommen von 40 bis 50 Millionen DM bewirken.

Die Eigenproduktion des Champignons hat sich in den letzten 10 Jahren – von 1959 bis 1969 – von 5000 t auf 18 000 t erhöht, sie hat sich fast vervierfacht. Die Einfuhr ist in der gleichen Zeit von 2000 t auf 50 000 t gestiegen, das heißt sie hat sich verfünfundzwanzigfach.

Die stärkere Steigerung der Einfuhr im Verhältnis zur Steigerung der Eigenerzeugung hat den Anteil der

Eigenerzeugung an der Gesamtmenge von rund 70 % auf rund 26 % sinken lassen.

Die Produktion in kg und DM je m²

Grundfläche ist im nachfolgenden für verschiedene landwirtschaftliche und gärtnerische Objekte in Vergleich gesetzt:

	kg	DM-Preis je kg	DM je m ²
Getreide	0,3 (90 % Trs*)	0,60	0,20
Kartoffeln	3,0 (15/20 % Trs)	0,20	0,60
Kohl	4,0 (12 % Trs)	0,20	0,80
Erdbeeren	1,0 (10 % Trs)	2,00	2,00
Champignons	110,0 (10 % Trs)	3,00	330,00

(* Trockensubstanz)

Dabei ist die Eiweißproduktion je m² von landwirtschaftlichen und normalen gärtnerischen Kulturen im Vergleich mit Champignons besonders interessant. Bei Getreide, Kartoffeln und Gemüse liegt dieser Wert im Jahr bei 30 g bis 200 g je m², bei Champignons bis zu 3300 je m². Die Kosten für die Produktionsgrundlage Land liegen für landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Freilandflächen bei 1,00 bis 3,00 DM je m². Beim Champignon dagegen erfordert die Erstellung von 1 m² Kulturfläche 500,00 bis 1000,00 DM.

Für alle landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturarten haben wir ein klassisches System der Forschung auf den Gebieten Anbau – Saatgut – Züchtung – Verwertung und Verbrauch – der Beratung und der Förderung. Es gibt Bundesforschungsanstalten, Universitäten, Hochschulen, Versuchsstationen verschiedenster Art, ein Beratungswesen und Landwirtschaftskammern bzw. entsprechende Ämter. Viele Millionen D-Mark dürften jährlich diesen Organisationen für ihre Arbeiten zur Verfügung stehen.

Für die Forschung und entsprechende

Förderung der Arbeiten am Champignon standen bis 1956 in der Bundesrepublik praktisch keine Organisationen und Mittel zur Verfügung. Nur mit Mühe hat sich bei uns ein Bund der Champignonanbauer (fälschlich Champignonzüchter genannt) etabliert. International existiert eine „Gesellschaft für Champignonwissenschaft“, die alle 3 Jahre einen internationalen Kongreß für Champignonwissenschaft veranstaltet. Diese Tatsache mag die Sonderstellung und Bedeutung des Champignons unter den Gemüsearten zusätzlich deutlich machen. 1968 hatten wir die Ehre, den VII. Internationalen Kongreß für Champignonwissenschaft in Hamburg auszurichten (Vorträge sind im Kongreßbericht Mushroom Science VII erschienen, 1969). Die Hauptlast der Vorbereitungen und der Veröffentlichung der Vorträge hat Fräulein Lemke getragen.

Weder der nationale noch der internationale Verband hat aber die Mittel, um eine intensive Förderung der Champignonforschung vorzunehmen.

Es ist daher der Max-Planck-Gesellschaft zu danken, daß wir uns der

Champignonforschung annehmen dürfen und auch Mittel für diese Arbeiten erhielten.

Mit der nachfolgenden Übersicht möchte ich zusätzlich zu den Überlegungen, die die Nahrungsproduktion aus niederen Pflanzen betreffen, meinen Entschluß begründen und rechtfertigen, daß ich 1956 eine Sektion (eingeteilt in drei Abteilungen: 1. Champignon-Kultur (Huhnke) 2. Champignon-Brut (Lemke) 3. Champignon-Züchtung (Fritsche) in meinem Institut ausschließlich für die Forschung am Champignon geschaffen habe:

1. Der Champignon steht wertmäßig in der Spitzengruppe der Gemüsearten
2. Seine Produktion wächst lawinenartig
3. Er weist die höchste Eiweißmenge sowie Produktion unter den Gemüsearten je m² und Jahr auf
4. Für seine Kultur sind die höchsten Anforderungen je m²/Grundfläche notwendig
5. Er ist zunächst die einzige nicht höhere Pflanzenart unter den Gemüsearten und paßt damit nicht in das klassische Schema der Forschung und Lehre hinein
6. Seine Produktion geht als einzige unter den Gemüsearten kontinuierlich und ganzjährig vor sich
7. Beim Pilz CHAMPIGNON wird heute noch kein modernes Kulturverfahren in der Praxis angewendet
8. Brut stellt weder Saat- noch Pflanzgut im üblichen Sinne dar. Pilze bleiben nicht über Generationen Einzelindividuen, sondern das Individuum,

das aus einer Spore entsteht, bleibt als solches nur erhalten, wenn man es künstlich von anderen Individuen isoliert hält. Läßt man es ohne Isolierung wachsen, so fusioniert das Mycel und es entsteht durch vegetative Verschmelzung ein Mischgewebe aus zwei oder mehr Individuen.

9. Der Champignon nimmt als Haplont in der Nutzungsphase eine Sonderstellung als züchterisches Objekt ein
10. Champignonsorten genießen keinen Züchterschutz (da in der Bundesrepublik Deutschland im Gegensatz zur DDR die Champignons nicht im Artenverzeichnis stehen)
11. Die üblichen Eigenschaften zur Identifizierung (Sortenregister) fehlen, so daß man nach Unterscheidungsmerkmalen suchen muß (dies gilt nicht für die neue Sorte 59c Klumpen)
12. Bisher hatte sich niemand in Deutschland forschend mit dem Champignon befaßt
13. Man kann Kultur, Zuchtgärten, Brut, Züchtung, Verwertung und Verbrauch nicht getrennt voneinander bearbeiten, sondern man muß die Bearbeitung eines Komplexes anstreben
14. Die beim Champignon gewonnenen Erkenntnisse auf den verschiedenen Sektoren – besonders der Ernährungsphysiologie, könnten auch für die Kultur anderer Pilzarten nützlich sein
15. Der Champignon gehört zu den „Entwicklungsländern“ unter den Gemüsearten, und man sollte sich die organisatorischen und auch finanziellen Konsequenzen der Forschungsförderung, die sich aus dieser Situation ergeben, überlegen.

Im nachfolgenden soll als Rechenschaftsbericht eine Übersicht über die Champignonarbeiten meiner früheren Mitarbeiter für den Zeitraum von 1956 bis 1970 gegeben werden.

Resultate der Jahre 1956–1970

Abteilung Kulturverfahren – Huhnke

I. Periode 1956–1964. Das klassische Verfahren

1956 begann die Bearbeitung des Komplexes Champignon. Die ersten Anbauversuche wurden unter primitivsten Bedingungen im Keller des Laborgebäudes durchgeführt.

1957 wurden die Anbauversuche in gemieteten Kellerräumen eines Bauernhofes (3 Räume zu je 25 m²) unter zwar räumlich verbesserten, aber technisch noch sehr unzureichenden Verhältnissen fortgesetzt.

Erst 1958 konnten durch Errichtung eines Spezial-Champignon-Kulturhauses mit sechs klimatisierten Kulturräumen zu je 50 m² Grundfläche die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolversprechende Versuchsarbeit geschaffen werden.

Bei der Zielsetzung der Arbeiten stand zunächst das Studium des klassischen Anbauverfahrens auf der Basis von Pferdemitkompost zur Verbesserung der Anbausicherheit im Vordergrund. Gleichzeitig damit ging es um die Bereitstellung eines geeigneten Zucht-Prüffeldes für die Durchführung züchterischer Arbeiten am Champignon. Der damals aufkommenden Meinung der Champignonanbauer entsprechend, daß Pferdemit als Grundlage für die Erzeugung von Kompost allmählich verknappen würde, wurden Versuche mit halb- oder vollsynthetischen Komposten auf der Basis von Stroh aufgenommen. Es zeigten sich bald die Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei den Kompostierungsversuchen, sowohl beim klassi-

schen Pferdemitkompost, als auch in verstärktem Maße bei den synthetischen Strohkomposten. Stets wechselnde Einflüsse, unterschiedliche Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, jahreszeitliche Umwelteinflüsse und das damals noch unzureichende Wissen von vielfältigen komplexen mikrobiellen und biochemischen Vorgängen waren die tiefere Ursache für wechselnde Versuchsergebnisse. Durch das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen gab es zusätzlich Schwierigkeiten.

Die Periode von 1956 bis 1964 ist dadurch gekennzeichnet, daß auf der Basis von kompostiertem Nährsubstrat eine entscheidende Umgestaltung des klassischen Verfahrens zu einem absolut sicheren Anbau nicht gelang. Unter diesen Verhältnissen stand auch der Züchtung nicht das ideale Prüf- und Selektionsfeld zur Verfügung. Trotzdem konnten während dieser Periode einige für die Kultur des Champignons wichtige Ergebnisse erzielt werden:

1. 1959/60 wurde das Aktivmycel-Anbauverfahren entwickelt, welches gleichzeitiges Spicken und Abdecken des pasteurisierten Kompostes ermöglicht. Der anschließende Myceldurchwuchs und die Fruchtkörperbildung sind dabei wesentlich schneller als beim klassischen Verfahren. Die daraus resultierenden Verkürzungen der ertraglosen Anwuchs- und Erntezeit ergeben eine schnellere Kulturfolge.

2. 1961/62 konnte als Beitrag zur Mechanisierung der aufwendigen Kompostbearbeitung eine automatische Kompostumsetzmaschine entwickelt werden.

3. 1959 wurde von Eger zur Frage der Ursachen der Fruchtkörperbildung der Nachweis erbracht, daß eine enge Beziehung zwischen den Bakterien der Deckerde und der Fruchtkörperbildung besteht. Außerdem konnte eine An-

zahl nützlicher technischer Hilfsmittel des Anbaues erprobt werden. Wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse wurden gesammelt: u. a.

Dräger-Gasspürgerät für Ammoniakkontrolle,

Pentachlorphenolnatrium zur Kisten-desinfektion,

200 Liter-Stahlblechfässer als Kulturbehälter (Dickschicht).

II. Periode 1961–1968. Das Till-Verfahren

Die wechselnden Versuchsergebnisse der I. Periode hatten deutlich gemacht, daß mit dem Festhalten am Kompostierungsprinzip vorläufig keine durchschlagenden Verbesserungen in bezug auf die Ertragssicherheit des Anbaues zu erreichen waren.

Von Sengbusch zog daraus 1960 die Konsequenz mit dem Entschluß, die Evolution der Champignon-Kulturverfahren durch Ausschaltung der problematischen Kompostierung auf anderen, neuen Wegen zu suchen.

Till übernahm die Aufgabe, ein vollkontrollierbares Champignon-Anbauverfahren zu entwickeln, das heißt organische Nährstoffe in reiner kontrollierbarer Form nach der in der Mikrobiologie üblichen Weise anzuwenden. Er stellte ein Substrat zusammen, bei dem Stroh als Kohlehydratträger, Sojamehl und Baumwollsaatmehl als Eiweißträger, Kalk als Stabilisator des pH-Wertes und Torfmull als wasserhaltende Substanz fungierten. Nach Autoklavierung seines Substrates zur Ausschaltung jeglicher mikrobieller Tätigkeit bzw. Kompostierung, sowie steriler Beimpfung mit Champignonmycel und Anwuchs unter sterilen Bedingungen, konnte Till von seinem nichtkompostiertem Nährsubstrat Pilze ernten. Diese ersten Ergeb-

nisse wurden zur Grundlage eines nach Till benannten sterilen Anbauverfahrens.

Till erlebte die Weiterentwicklung seines Verfahrens nicht mehr. Nach seinem Tode setzten Huhnke, Lemke und von Sengbusch die Versuche fort. Nach einer erfolgversprechenden Laborphase wurden die gesamten Anbauversuche auf das Till-Verfahren umgestellt. In aufeinanderfolgenden Schritten, vom Kleinstbehälter bis zuletzt zu 200 Liter-Stahlblechfässern als Sterilisier- und Anwuchsbehälter mit aktiver Belüftung, wurde das Verfahren weiterentwickelt und auf seine Eignung für die Praxisanwendung geprüft. Die durchschnittlichen Pilzerträge konnten bis auf 35 % Ausbeute vom Substratgewicht gesteigert werden. In den Spitzen wurden bis 50 % erreicht.

Die guten Ertragsergebnisse hätten weitere Anstrengungen zur Nutzbarmachung des Verfahrens gerechtfertigt. Auch für die Züchtung erschien das stets reproduzierbare Nährsubstrat für Vergleichsprüfungen von Sorten und Zuchtstämmen geeignet. Doch die anspruchsvollen Voraussetzungen an das Personal, der große technische Aufwand und die hohe Empfindlichkeit gegenüber Infektionen standen einer rationellen Anwendung des Verfahrens

sowohl für den Anbau als auch für die Züchtung entgegen.

Unter dem Druck dieser Verhältnisse wurde von Huhnke eine Lösung gefunden: Eine neue Methode auf der Grundlage des Till-Verfahrens, aber

ohne die hohen Ansprüche des vollsterilen Prinzips. Von Sengbusch stellte daraufhin 1968 nach reiflichen Erwägungen die Weiterentwicklung des Till-Verfahrens zurück zugunsten der Entwicklung der von Huhnke vorgeschlagenen Lösung.

Die wesentlichsten Ergebnisse der damit abgeschlossenen II. Periode von Anbauversuchen waren:

1. Till hatte als erster nachgewiesen, daß die mikrobielle Präparation, die Kompostierung, des Nährsubstrats zur Erzielung eines Fruchtkörperertrages entbehrlich ist.
2. Er konnte nachweisen, daß die Wiederverwendung von abgetragenen Nährsubstrat nach seinem Verfahren möglich ist.
3. Lemke erzielte mit Startdüngung

beim Till-Verfahren eine wesentliche Ertragssteigerung.

4. Es konnte bewiesen werden, daß mit dem vollsterilen Till-Verfahren auch unter praxisähnlichen Bedingungen Höchsterträge erreicht werden.

5. Außerdem konnten wesentliche technische und physiologische Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Herstellung von sterilem Nährsubstrat und bei steriler Mycelanzucht mit großen Mengen gewonnen werden.

III. Periode 1968–1970. Das Huhnke-Verfahren

Die weiteren Versuche zur Entwicklung kompostierungsfreier Champignon-Nährsubstrate wurden, nach Vorversuchen 1967, ab 1968 voll auf das neue Verfahrensprinzip (nach Huhnke) umgestellt.

Bei diesem Verfahren wird Till-Substrat zunächst sterilisiert, im Anschluß aber nicht steril weiterbehandelt, sondern mit spezifischen Mikroorganismen beimpft und einer kontrollierten und gesteuerten Fermentation unterzogen. Die Fermentation hat den Effekt, daß das so behandelte Till-Substrat gegenüber nachträglicher Rückinfektion mit Konkurrenzorganismen des Champignons immunisiert wird. Die Weiterbehandlung, Beimpfen und Mycelanwuchs, kann deshalb unter normalen unsterilen Bedingungen vonstatten gehen.

Damit ergeben sich bedeutende maschinen- und kulturtechnische Vereinfachungen und Erleichterungen gegenüber dem sterilen Till-Verfahren. Die Schwierigkeiten, welche der praktischen Anwendung des anspruchsvollen Till-Verfahrens im Wege stehen, fallen weg. Die wesentlichen Vorzüge des Till-Verfahrens dagegen bleiben als Vorteil der kompostierungsfreien Nährsubstrataufbereitung erhalten:

1. Volle Kontrolle der Substratzusammensetzung.
2. Reproduzierbarkeit in stets gleicher Qualität.
3. Gesunde Kulturen durch sichere Eliminierung aller im Substrat ursprünglich vorhandenen Konkurrenzorganismen und Schädlinge.

4. Unabhängigkeit von Wetter- und Jahreszeiteinflüssen.

5. Bessere Arbeitsbedingungen.

Im Zusammenwirken der genannten Punkte 1 bis 4 werden mit dem neuen Verfahren die dem normalen klassischen Verfahren anhaftenden Ertragschwankungen und Unsicherheiten weitgehend ausgeschaltet.

Die verbesserte Ertragssicherheit des Verfahrens macht es geeignet als Basis für die züchterischen Arbeiten. Die Erträge erreichten bis jetzt mit 25 % Ausbeute an Pilzen vom eingefüllten feuchten Substratgewicht noch nicht die des Till-Verfahrens, aber sie können mit denen der in der Praxis üblichen klassischen Methoden durchaus konkurrieren. Spitzenerträge über 30 % Pilzausbeute deuten die Möglichkeiten für die weitere Entwicklung

und Vervollkommnung des Verfahrens an.

Einen bedeutsamen Fortschritt von einschneidender Tragweite konnte bei neueren Versuchen mit einer auf 100° C abgesenkten Sterilisiertemperatur erzielt werden. Bei dieser Temperatur, bei der nicht mehr mit Überdruck sterilisiert zu werden braucht, kann man auf druckfeste Autoklaven verzichten; statt dessen eröffnet sich die Möglichkeit, das Mischen und Sterilisieren des Substrats in einer Maschine in einem kontinuierlichen Arbeitsgang durchzuführen. Damit ist ein entscheidender Schritt zur weiteren Rationalisierung des Verfahrens getan.

Die vergleichenden Versuche zwischen der Hochdruck- und der drucklosen Sterilisation zeigen kaum Unterschiede in der Ertragsleistung, auch nicht in der Eignung als Basis für das Zucht-Prüffeld.

Die III. Periode der Anbauversuche hatte folgende wesentliche Ergebnisse:

1. Für die Entwicklung eines kompostierungsfreien Anbauverfahrens konnte an Stelle der zu anspruchsvollen sterilen Till-Methode ein Verfahrensprinzip gefunden werden, welches einfacher und rationeller arbeitet und die angestrebte Ertragssicherheit verbessert.

2. Eine größere Serie nacheinander durchgeführter Versuche mit dem neuen Verfahren zeigte, daß unter praxisähnlichen Bedingungen gleichbleibende sichere Erträge erreicht werden.

3. Mit der Umstellung auf das neue Verfahren konnte der Züchtung das angestrebte geeignete Prüffeld für Selektions- und Prüfarbeiten zur Verfügung gestellt werden.

4. Versuche mit verminderter Sterilisiertemperatur auf 100° C eröffneten

neue Möglichkeiten zur Rationalisierung des Verfahrens.

5. Keine Geruchsbelästigung, daher Möglichkeit der Produktion in Städten.

6. Teilweise Verwertung von kompostiertem Müll als Grundlage für das Nährsubstrat.

Die drei Perioden der Anbauversuche innerhalb der Jahre 1956 bis 1970 haben die Schwierigkeiten bei der zum Ziel gesetzten Umgestaltung der klassischen Anbauverfahren und der Entwicklung neuer Verfahren aufgezeigt. Durch fortgesetzte, konsequente Versuchsarbeit ist man dem gesetzten Ziel, wenn auch über Umwege, ein erhebliches Stück näher gekommen.

Für das in der III. Periode entwickelte Anbauverfahren wurde zwar bereits seine praktische Anwendbarkeit bewiesen, es erfordert aber noch weitere intensive Versuchsarbeit. Zur

Steigerung seiner Ökonomie sind vor allem in der Technologie Verfahrensverbesserungen erforderlich und auch möglich. In der Substratzusammensetzung ist nach preiswerteren oder den Ertrag steigernden Substanzen zu suchen. Die mikrobiologischen Vor-

gänge während der Fermentation sind noch nicht genügend erforscht. Die offenen Möglichkeiten rechtfertigen weitere Anstrengungen, um das Verfahren zur endgültigen Industriereife zu entwickeln.

Abteilung Bruterzeugung – Lemke

In der ersten Periode unserer Champignonarbeiten haben wir Brut verschiedener Firmen verwendet. Bei Einführung des Till-Verfahrens stellten wir fest, daß die Handelsbrut sowohl durch Bakterien wie Pilze verschiedenster Art verunreinigt ist. Wir mußten daher die Erzeugung „steriler“ Brut in eigene Regie nehmen.

Für das Till-Anbauverfahren (zweite Periode), bei dem das Durchwachsen des Mycels nach dem Spicken in völlig steriler Weise erfolgen muß (über drei bis vier Wochen), **war völlig keimfreie Brut** erforderlich. Es wurde daher 1962 ein neues Brutlabor gebaut, in dem es nun möglich war, die Technik der sterilen Brutherstellung mit allen dazugehörigen Kontrollmaßnahmen gründlich zu studieren und zu einem Routineverfahren zu entwickeln. Brutmedien und Brutbehälter wurden geprüft. Polypropylen erwies sich als geeigneter hitzebeständiger Kunststoff für Gefäße und Folienbeutel. Diese Studien führten dazu, daß wir in die Lage versetzt wurden, die für das Till-Verfahren erforderliche Brut herzustellen.

Mycelvermehrungen der von Fritsche selektierten Stämme werden im großen durchgeführt und erhaltungszüchterisch bearbeitet. Dabei auftretende Schwierigkeiten (z. B. Typ „Hemmungslos“, eine Entartung, die einen teilweisen oder völligen Ertragsverlust zur Folge hat) konnten durch Selektion

und dauernde Überprüfung des Stamm-Materials bis zur Fruchtkörperernte überwunden werden.

Die gesamte Brut für **Züchtungs-** und Anbauversuche wird laufend hergestellt. Es könnte in der Champignonkultur von großem wirtschaftlichen Wert sein, die Zubereitung des Nährsubstrates ohne Verwendung hoher Temperaturen (bis + 80° C beim Kompostieren und + 100° bis 130° C beim Till- und Huhnke-Verfahren) vorzunehmen.

Sterilisierungsversuche des Nährsubstrates mit Äthylenoxid wurden eingeleitet (zusammen mit Mitarbeitern der Firma Testa, Hamburg).

1966 wurde Äthylenoxid zur **Kaltsterilisation** des Champignonbrut- und Kultursubstrates erstmalig erfolgreich angewendet, und bei Kulturversuchen wurden Fruchtkörper gewonnen.

In der normalen Anbaupraxis wird die Brut kurz vor dem Spicken versandt. Ungünstige Witterung, große Entfernungen, unsichere Temperaturverhältnisse können das rechtzeitige Eintreffen der Brut verhindern.

Die Möglichkeit der dezentralen Lagerung von Brut wäre daher von praktischem Wert.

Es wurden **Lagerungsversuche mit Körnerbrut** der verschiedensten Stämme bei unterschiedlichen Temperaturen durchgeführt. Die Ergebnisse deu-

ten an, daß diese Möglichkeiten bestehen. Die Versuchsergebnisse müßten durch Ertragsprüfungen bestätigt werden.

Verpackungs- und Versandprobleme wurden untersucht, weil häufig über schlechten Anwuchs, vermutlich durch Schäden während des Versandes verursacht, geklagt wird. Im Dezember 1967 wurde festgestellt, daß **physiologische Unterschiede zwischen weißen und blonden Champignonstämmen** bestehen, daraus resultiert unterschiedliche Lagerfähigkeit der entsprechenden Körnerbrut.

Bei Weizenkörnerbrut blonder Stämme wird unter bestimmten Bedingungen (reduzierte Luftzufuhr, Alterung) Alkohol gebildet, der zur Abtötung des Mycels führt, während bei weißen Stämmen unter den gleichen Bedingungen kein Alkohol nachgewiesen werden konnte. Diese Beobachtung diente zur Aufklärung mancher Fehlschläge beim Bruttransport und bei der Verwendung gelagerter Brut.

Im Januar 1968 wurde **Perlite als geeignetes anorganisches Basismaterial**

für die Mycelanzucht (an Stelle von Agarnährboden) und für die Brutherstellung (an Stelle von Getreidekörnern) erprobt. „Perlitebrut“ ist länger haltbar als Weizenkörnerbrut, wobei auch bei blonden Stämmen die gleiche Lagerfähigkeit wie bei weißen Stämmen vorhanden ist und keine Selbstvergiftung des Mycels durch Stoffwechsellasscheidungen (Alkohol) eintritt. Dadurch ergibt sich eine Vereinfachung und wesentliche Verbilligung der Brutproduktion.

Großbehälter (200 l-Fässer) mit aktiver Belüftung konnten bei Verwendung von Perlitesubstrat erstmalig für die Bruterzeugung mit gutem Erfolg verwendet werden. Bisher wurden bei der Brutherstellung Kleinstbehälter von etwa 1 kg Brut verwendet. Die Möglichkeit, große Gefäße zu verwenden, ist von Nutzen. Es hat sich im Laufe der letzten Jahre herausgestellt, daß das Brutlabor ein unentbehrliches Bindeglied zwischen Züchtung und Kultur bei uns ist und sicher in Zukunft auch eine große Rolle bei der Einführung neuer Sorten in die private Brutvermehrung und Anbaupraxis erhalten wird.

Abteilung Züchtung — Fritsche

Beim Champignon handelt es sich erstens um eine sehr junge Kulturpflanze und zweitens um einen Pilz, beides Tatsachen, auf Grund derer man annehmen muß, daß die züchterischen Möglichkeiten zur Steigerung der Leistung (Qualität und Quantität) noch lange nicht ausgeschöpft sind. Ich habe daher parallel zu der Entwicklung neuer Kulturverfahren auch mit der Züchtung des Champignons begonnen. Es schien zweckmäßig, neben anderen Möglichkeiten auf breiter Basis mit der Leistungsprüfung

von Einsporkulturen zu beginnen. Die große Zahl bietet eine Gewähr dafür, Leistungssteigerungen eines ungeahnten großen Ausmaßes zu erreichen.

Eines der ersten Zuchtziele war die Lamellenlosigkeit, daneben standen auch hoher Ertrag, große Fruchtkörper und anderes mehr.

Wir nahmen die erste Auslese der angestrebten großen Zahl wegen in Kleinstbehältern (1 Liter-Gläser) vor, um sie anschließend, nach Einschränkung des Materials, in größeren Be-

haltern fortzusetzen. Im Laufe der Jahre wurde das System der Auslese perfektioniert.

In der ersten Periode (klassisches Anbauverfahren — Pferdemistkompost 1956 bis 1962) litten die züchterischen Arbeiten unter den unsicheren Produktionsbedingungen. Exakte Sortenprüfungen ließen sich kaum oder nur bei sehr vielen Wiederholungen durchführen. Um so geringer war die Chance, unter neuen Stämmen die „ertragreichen“ zu finden, zumal naturgemäß bei der ersten Prüfung neuer Stämme mit relativ kleinen Prüfflächen gearbeitet werden muß. Dagegen konnten **extrem vom Normalen abweichende Typen erkannt werden**. So wurde 1957 die Einsporkultur 59 a gefunden, die sich durch **bovistförmige Fruchtkörper** auszeichnet.

Aus ihr ging der Stamm 59 b hervor und aus diesem 1962 der Stamm 59 c (sehr schmackhafte, klumpenförmige Fruchtkörper). Die Klumpen von 59 c stellen die Realisierung eines von uns aufgestellten Zuchtzieles dar, allerdings in einer ganz anderen Weise als wir uns dieses ursprünglich vorgestellt hatten. Die Natur übersteigt in ihren Möglichkeiten unsere kühnsten Phantasiegebilde. Auch eine durch besonders früh einsetzenden und gleichzeitig hohen Ertrag auffallende Einsporkultur (1206) wurde in dieser Zeit (1959) isoliert.

Da eine züchterische Arbeit wegen des noch unzulänglichen Zuchtgartens wenig Erfolg versprach, befaßten wir uns vor allem mit grundlegenden, methodischen und genetischen Fragen. Fritzsche konnte unter anderem die **Kombinierbarkeit von Genen** beim Champignon nachweisen (Dissertation).

Bei den meisten Wildformen besitzen die Samen der höheren Pflanzen oder bei Pilzen die Sporen eine ausgesprochen schlechte Keimfähigkeit. Unsere

züchterischen Arbeiten am Champignon litten unter dieser Eigenschaft, speziell weil die Erzeugung von Einsporkulturen durch sie erschwert wurde. Von isolierten Sporen keimt nur ein Bruchteil. Daher waren wir an der Entwicklung von Methoden zur Steigerung der Keimzahl der Champignonsporen interessiert.

Von 1958 bis 1960 arbeitete Breitenfeld an der Entwicklung solcher Methoden. Sie führte den **Wärmeshock** ein. Auch nutzte sie die keimfördernde Wirkung wachsenden Champignonmycels für Einsporkulturanzucht in Flüssigkeitskulturen (**Anregermycel im Dialysierschlauch**, in der umgebenden Nährlösung die unter mikroskopischer Kontrolle eingesetzte Spore). Till baute diese Methode von 1960 bis 1961 noch weiter aus.

In der zweiten Periode, dem Till-Verfahren, schienen bessere Voraussetzungen für die züchterischen Arbeiten geschaffen worden zu sein (geeigneter Zuchtgarten). Der hohe Arbeitsaufwand und die Notwendigkeit der Keimfreihaltung bis zum Durchwuchs durch das Kultursubstrat wirkten sich jedoch erschwerend aus.

Erst in der dritten Periode beim Huhnke-Verfahren konnten die bereits genannten Nachteile, die sich beim klassischen Verfahren (erste Periode) und beim Till-Verfahren (zweite Periode) für die züchterische Arbeit ergaben, entfallen. **Erst 1968 stand der brauchbare Zuchtgarten zur Verfügung**. Jetzt konnte die züchterische Arbeit mit Aussicht auf Erfolg beginnen. Es wurden bereits einige vielversprechende Stämme selektiert, die jetzt auch im Anbau einer Bewährungsprobe unterzogen werden.

Besonders interessant sind die neuen Zuchtgartenbedingungen für die Arbeiten mit Stamm 59 c, die bisher unter den ungünstigen Kulturbedingungen litten, so daß eine erfolgreiche

Bearbeitung dieses für die Praxis so interessanten und wichtigen Stammes bisher nicht möglich war. Bei Typ 59 c treffen zwei Faktoren zusammen. Einerseits muß der **Genotyp fixiert** oder eine sichere **Methode** der Erhaltungszüchtung erarbeitet werden, andererseits müssen die für die Realisierung dieser neuen Form **günstigsten Umwelt- bzw. Kulturbedingungen** erforscht werden.

Bei **Trockensubstanzbestimmungen** frisch geernteter Champignons wurde festgestellt, daß die Größe der Fruchtkörper nicht ausschlaggebend für den Trockensubstanzgehalt ist. **Sorten- und umweltbedingte Unterschiede wurden beobachtet.** Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sollen durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten können für die Gefriertrocknung von Champignons von wirtschaftlichem Interesse sein. Je höher der Trockensubstanzgehalt, desto billiger ist die

Trocknung. Eine planmäßige Züchtung in Richtung „hoher Trockensubstanzgehalt“ wäre in Erwägung zu ziehen.

Bereits unter den bisherigen, wenig geeigneten Voraussetzungen für die züchterische Arbeit sind eine Reihe grundlegender Fortschritte erzielt worden. Nachdem jetzt sowohl die methodischen als auch die zuchtgarten-technischen Voraussetzungen geschaffen worden sind, besteht kein Zweifel, daß bei intensiver Arbeit in Zukunft große Fortschritte zu erwarten sind.

Eine Lücke weist heute die Forschung am Champignon bezüglich seines Nährwertes — seiner Verdaulichkeit und seiner biologischen Wertigkeit auf.

Man weiß wenig über „negative“ Inhaltsstoffe. Es ist zu erwarten, daß bei Schließung dieser Lücke sich neue interessante Zuchtziele ergeben könnten.

Zusammenfassung der Ergebnisse 1956 – 1970

A. Kulturmethoden (1956–1970)

1. Periode 1956–1964

1.1 Aktivmycelanbauverfahren, neue Kulturmethode, bei der im Substrat vorvermehrtes, aktives Mycel zum Spicken der Kulturen verwendet wird (194, 202, 233, 226 b, 240).

1.2 Automatische Kompostumsetzmaschine für Mittelbetriebe, 16 PS/8 t/Std. Umsetzleistung (242, 243).

1.3 Nachweis von engen Beziehungen zwischen den Bakterien der Deckerde und den Ursachen der Fruchtkörperbildung (191, 206, 231, 234, 318, 373).

1.4 Baermann-Trichtermethode zum

grobquantitativen Nematodennachweis (190).

1.5 Nachweis, daß zerrissenes Mycel (Aktivmycelverfahren!) ohne negativen Einfluß auf den Fruchtkörperertrag wieder zusammenwächst (201).

1.6 Halbschalentest, eine Mikrokulturmethode in Petrischalen, geeignet als Test für Züchtungs- und Kulturfragen (244).

1.7 Versuche mit Mycelmischungen verschiedener Stämme zeigten bei Stämmen von gleicher Fruchtkörperfarbe keinen Einfluß auf den Fruchtkörperertrag, bei Mischungen von

Stämmen verschiedener Farbe (weiß und braun) Ertragsrückgang (289).

1.8 Einfluß gesteigerter Mengen CaCO_3 auf den Fruchtkörperertrag (340).

1.9 Dräger-Gasspürgerät, als geeignetes Meß- und Kontrollgerät für Ammoniak im Kompost (336).

1.10 Pentachlorphenolnatrium, ein wirksames Desinfektionsmittel für Kulturkisten nach dem Gebrauch (336).

1.11 Kulturversuche zur Steigerung der Raumkapazität mit 200-l-Stahlblechfässern (hohe Substratschicht) bestätigen die Abhängigkeit des Ertrages von der Substratmenge (336).

2. Periode 1961–1968

2.1 Erste Versuchsergebnisse beweisen, daß mit nichtkompostiertem Nährsubstrat und bei vollsteriler Mycelanzucht Fruchtkörpererträge erzielt werden können. Damit sind die Grundlagen zur Entwicklung des „Till-Verfahrens“ gelegt (237, 341).

2.2 Versuche zeigen die Möglichkeit der Wiederverwendung von abgetragem Kompost beim „Till-Verfahren“ (238, 321, 328, 342, 519).

2.3 Mit Startdüngung (Aufwertung des Nährsubstrats nach dem Durchspinnen) wird eine wesentliche Ertragssteigerung beim „Till-Verfahren“ erzielt (305, 319).

2.4 In aufeinanderfolgenden Entwicklungsphasen, von der Laborstufe bis zum Versuchsanbau unter praxisähnlichen Bedingungen, wird der Beweis wiederholt erbracht, daß mit dem „Till-Verfahren“ Höchsterträge (35 bis 50 % Pilzausbeuten) erreicht werden (383, 473, 445, 517, 429).

2.5 Eine Reihe von Kontrollmaßnahmen zur Sicherung des Ertragserfolgs beim Till-Verfahren (389).

2.6 Äthylenoxid geeignet zur Kaltsterilisation von Till-Nährsubstrat (436).

2.7 Bedeutung der Temperatur während des Mycelwachstums in den verschiedenen Phasen des „Till-Verfahrens“ und ihr Einfluß auf die Fruchtkörpererträge (457).

2.8 Vorschläge zur industriellen Champignonproduktion (428).

3. Periode 1968–1970

3.1 Das zu anspruchsvolle sterile „Till-Verfahren“ wird abgelöst durch das neue einfachere und rationellere arbeitende „Huhnke-Verfahren“. Die Vereinfachungen und Erleichterungen werden bei diesem Kulturverfahren auf nichtkompostiertem Nährsubstrat durch eine gesteuerte spezifische Fermentation des sterilisierten Nährsubstrats erreicht (476, 505, 516).

3.2 Die Entwicklung vom Anbau auf klassischem Kompost zum kompostierungsfreien Nährsubstrat, Gesamtübersicht (532).

B. Bruterzeugung (1961–1970)

1. Herstellung von für das Till-Verfahren geeigneter „steriler“ Brut (389, 446).

2. Kaltsterilisation des Brutsubstrates mit Äthylenoxid (436).

3. Physiologischer Unterschied zwi-

schen weißen und blonden Champignonstämmen (513).

4. Verwendung von Perlite als anorganisches Basismaterial für Mycelanzucht (an Stelle von Agarnährboden) und Brutherstellung (an Stelle von Getreidekörnern) – im Druck –

C. Züchtung (1957–1970)

1. Entwicklung von Methoden der Züchtungstechnik (264).
2. Nachweis der Kreuzbarkeit beim Kulturchampignon (322, 362, 362 a, 400).
3. Abschluß einer Reihe von Versuchen zur Frage der Erhaltungszüchtung: Vermehrung durch Mycelteilung, Gewebekultur und Vielsporaussaats (408, 408 a, 427, 427 a, 444, 444 a).
4. **Selektion eines Stammes mit lamellenlosen, klumpenförmigen, sehr großen Fruchtkörpern, die neue Verwertungsmöglichkeiten eröffnen** und eine Herabsetzung der Erntekosten ermöglichen. Stamm 59 c wird noch züchterisch bearbeitet (347, 396, 424, 459, 463, 499, 515).
5. Selektion und Erhaltung von für genetische Versuche interessanten Stämmen, unter anderem sechs verschiedene Fruchtkörperformen, zwei abweichende Mycelfarben, kein oder sehr geringer Ertrag.
6. **Selektion zweier früh tragender blonder Stämme mit hohem Anfangsertrag bei gutem Gesamtertrag.**
7. Verfolgung des Zuchtzieles „hoher Trockensubstanzgehalt“.
8. Abschluß von Versuchen hinsichtlich der Beeinflussung des Myceltyps, insbesondere des in „Flausch“-Hemmungslos entarteten Typs durch den Nährboden. (514, eine weitere Arbeit im Druck).
9. Prüfung eines physiologischen Unterscheidungsmerkmals zweier Champignonstämme hinsichtlich seiner Eig-nung zur Frühselektion bei Kreuzungen (im Druck).
10. Erarbeitung einer Methode der Einsporisolierung unter mikroskopischer Kontrolle. Mycel im Dialysierschlauch in der Nährlösung hängend. Die keimfördernden Stoffe dringen durch den Dialysierschlauch in die Nährlösung, in die der mit Filtrierpapier aufgesaugte Tropfen mit einer Spore gegeben wird (Unveröffentlicht).
11. Züchterische Arbeiten an normalen Stämmen vorwiegend mit weißer Hutfarbe. Zuchtziele: Hoher Ertrag, früh einsetzender Ertrag, Qualität.
12. Züchterische Arbeiten an Stamm 59 c.
 - a) Züchtung auf Ertragssicherheit: Isolierung von Hyphenstücken unter mikroskopischer Kontrolle. Ausarbeitung einer Methode der Erhaltungszüchtung speziell für diesen Stamm.
 - b) Cytologische Untersuchungen.
 - c) Suche nach den optimalen Kulturbedingungen.
13. Züchtung einer „Reinen Linie“. Der Nachweis ist von grundlegender genetischer Bedeutung. Bei „Reinen Linien“ ist ein Ertragsabfall bei Mycelvermehrung (durch Kernentmischung) oder Vermehrung durch Sporen nicht zu erwarten. Für die Versuche wird eine Mutante mit veränderter Mycelfarbe verwendet. Die Eigenschaft ist früh erkennbar und weniger durch die Umwelt beeinflussbar als z. B. der Ertrag. Später sollen die „Reinen Linien“ für Kreuzungsversuche verwendet werden.

Schlußfolgerungen

Die Max-Planck-Gesellschaft hat das Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung nach meiner Emeritierung geschlossen. Das entspricht den Gepflogenheiten der Max-Planck-Gesellschaft, die in ihren Instituten „Wissenschaft“, das heißt Grundlagenforschung und nicht „Nutzwissenschaft“, das heißt angewandte Forschung betreibt. Es besteht daher in der Regel kein Grund, die Arbeiten eines Institutsleiters fortzusetzen.

Da in meinem Institut Kulturpflanzenzüchtung betrieben wurde, also Grundlagenforschung und angewandte Forschung, stand man bei Schließung des Instituts vor der Frage, was mit den in meinem Institut bearbeiteten Objekten und Problemen werden sollte. Für die Fortführung der meisten Arbeiten wurden glückliche Lösungen gefunden (1. Perennierender Roggen;

Lupinen; Gerbera; Himbeeren; Spinat; Spargel. 2. Urologie. 3. Fische. 4. Dokumentation. 5. Tomaten).

Für die Bearbeitung des Champignons wurde eine dreijährige Zwischenlösung gewählt, um im Laufe der drei Jahre nach einer Endlösung zu suchen.

Herr Professor Dr. J. Straub erklärte sich dankenswerterweise bereit, die Champignonarbeiten in den drei Jahren 1969 bis 1971 in seinem Institut zu beherbergen. Damit war aber keine Endlösung gefunden; das heißt, so, wie die Verhältnisse heute liegen, weiß man nicht, was nach dem 31. Dezember 1971 werden wird.

Wir müssen uns daher bald darüber klar werden, ob die Arbeiten fortgesetzt werden oder ob man sie endgültig stilllegen soll.

Nachstehend möchte ich meine persönliche Meinung über die Zukunft dieser Arbeiten äußern.

Wir haben eingangs gesehen, welche Stellung der Champignon im Rahmen der Gemüse einnimmt. Seine Stellung hat ein erhebliches Gewicht (Produktionswert der Inlanderzeugung 60 Millionen D-Mark, Gesamtverbrauch über 200 Millionen D-Mark) bei über 70 Millionen t Champignonkonsum.

Wir haben ferner gesehen, daß der Champignon nicht zu den klassischen Objekten des Gemüseanbaues gehört. Er ist in jeder Beziehung Neuland, als Pilz, als Haplont, in der Raumkultur u. a. m. Er ist daher auch nicht von der klassischen Gartenbauforschung erfaßt worden. Er stellt somit ein „Entwicklungsland“ dar. Es ist daher zu verantworten, sich forschend mit

diesem Objekt zu befassen und auch erhebliche Mittel für diese Arbeiten bereitzustellen. Die USA, Holland, Dänemark und jetzt auch Frankreich fördern die Forschung am Champignon. Neuerdings hat man in erheblichem Umfang, zum Beispiel in Holland, in Ergänzung zur Forschung, auch einen Lehrbetrieb zur Ausbildung von „Pilzspezialisten“ aufgebaut und für die praktischen Betriebe eine „Hilfsorganisation) „zentrale Kompost- und Deckerdeherstellung und Beratung) geschaffen. In Frankreich sind allein an einem Institut 8 Wissenschaftler an dem Problem Nährsubstrat tätig.

Weder in Holland noch in Frankreich,

England und USA denkt man daran, die Fortsetzung zeitlich zu begrenzen; im Gegenteil, sie wird in der Regel weiter ausgebaut. Sie wollen alle laufend die Grundlagen für die Champignonproduktion verbessern, weil der Konsum dieser Gemüseart in ständigem Steigen begriffen ist und weil der Verbrauch des Champignons auch relativ zu dem Verbrauch der anderen Gemüsearten ständig zunimmt.

Bei einem so „neuen“ Objekt, wie dem Champignon, ist es nicht zu erwarten, daß von heute auf morgen eine Revolution des Anbaues, der

Bruterzeugung und der Züchtung erfolgt. Wir haben, speziell in den letzten drei Jahren, neue Methoden des Champignonanbaues, der Bruterzeugung und der Züchtung entwickelt. Es ist zu hoffen, daß die positiven Ergebnisse in absehbarer Zeit in der Praxis Anwendung finden werden.

In den Abschnitten Kultur, Brut und Züchtung sind die in diesen Abteilungen noch zu lösenden Aufgaben dargestellt. In allen drei Abteilungen sind noch eine Reihe von Problemen zu lösen. Für diese Arbeiten sollte man den heutigen Etat auch in Zukunft jährlich bereitstellen.

In Ergänzung dazu sind noch eine ganze Reihe von Punkten zu nennen, die ich als zukünftiges Forschungsprogramm betrachte.

A. Die Kultur betreffend:

1. **Die Entwicklung der Technik** für das HUHNE-Verfahren, die eine kontinuierliche und voll mechanisierte, automatische Abwicklung der Arbeiten von der Substratvorbereitung, Mischung, Sterilisierung, Abkühlung, Beimpfung mit Mikroorganismen, Fermentierung, Abkühlung, Beimpfung mit Champignonmycel, Einbringung in die Anwuchsräume, Weiterführung zum Aufschütteln, Aufwerten, Decken bis zum Einbringen in die Kulturräume ermöglicht.

2. Es wäre zu untersuchen, welche **Mikroorganismen für die Fermentation** nützlich sind.

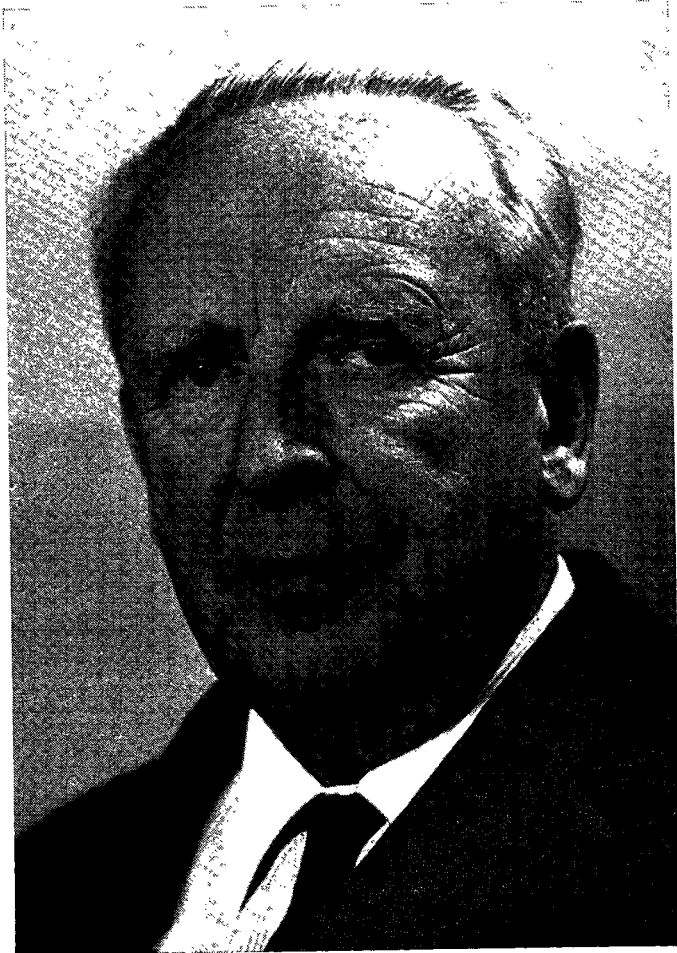
3. Da wir noch wenig über die Ernährung des Champignon wissen, sollte man die seinerzeit geplanten Arbeiten wieder aufnehmen, das heißt **Nährböden** zusammenstellen, bei denen die Zusammensetzung der Nähr- und Wirkstoffe, zum Beispiel der Aminosäuren und Zuckerarten, bekannt sind

und entsprechend variiert werden können.

4. Eine heute noch unbeantwortete Frage ist:

Wodurch werden die Feinde des Champignons nach der Fermentation in ihrer Entwicklung gehemmt? Wird das Keimen der Sporen von Schadpilzen verhindert oder besteht auch ein entsprechender Einfluß auf das Wachstum des Mycels der Schadpilze? Ich vermute, daß der erstere Fall vorliegt. Es liegt dann nahe, daran zu denken, die Sporenkeimung durch technisch arbeitssparende Maßnahmen wie Zugabe von bestimmten, die Sporenkeimung hemmenden Stoffen, zu verhindern.

5. Ferner ist zu klären, ob die mikrobielle Entwicklung bei der Fermentation im Zusammenhang mit der Ernährung des Champignons steht, das heißt, **ob durch die Fermentation we-**



Reinhold von Sengbusch



Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung bei Hamburg

Walter Huhnke, seit 1956



Gerda Fritsche, seit 1957



Gerlind Eger, 1957–1965





Christine von Gayl geb. Breitenfeld
1958–1960



Otto Till, 1960–1962 †



Gertraud Lemke, seit 1961

sentliche und essentielle Nährstoffe für den Champignon gebildet werden.

6. Die Versuche, die eine bestmögliche **Wiederverwendung des abgetragenen Nährsubstrates** zum Ziel haben, wurden bisher zurückgestellt. Es sollte zunächst einmal ein neues, brauchbares Anbauverfahren entwickelt werden. Nachdem dies gelungen ist, könnte man die „Wiederverwendungsversuche“ wieder aufnehmen. Gelänge es, ein praktisch brauchbares Verfahren zu finden, könnte man die Rentabilität

des Anbaues meiner Meinung nach wesentlich erhöhen. Auch bei einem solchen Verfahren wäre die Entwicklung der Technik des Arbeitsablaufes eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz in der Praxis.

Da der Beweis für die Möglichkeit der Wiederverwendung bereits seit langem von Till und später von Huhnke und Lemke erbracht worden ist, fehlt jetzt nur die Arbeits- und Finanzkapazität, um sich dieser wichtigen Frage annehmen zu können.

B. Die Brut betreffend:

Die ersten positiven Ergebnisse der Züchtung liegen bereits vor und es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in Zukunft eine Reihe neuer leistungsfähiger Sorten entstehen werden.

Das Bindeglied zwischen den züchterischen Arbeiten und dem Anbau in der Praxis ist die Brut. Auch von der „Qualität“ der Brut hängt der Erfolg einer Sorte ab.

Es wäre nicht zu verantworten, die neuen Sorten jetzt schon in „fremde Hände“ zu legen. Der einzige gangbare Weg ist der, in der Abteilung

Brut auch weiterhin die Vermehrung des „Saatgutes“ vorzunehmen, und zwar so lange, bis eindeutige positive Ergebnisse auch aus der privaten Anbaupraxis vorliegen. Erst dann wird man sich Gedanken über die Abgabe von Sorten an zuverlässig arbeitende Champignonbrut-Hersteller machen können.

Aber auch dann wird die Brutabteilung als Bindeglied zwischen Neuzüchtungen und Prüfung im Anbau ihre Bedeutung nicht verlieren. Sie hat ihren festen Platz zwischen Züchtung und Anbau.

C. Die Züchtung betreffend:

a) Klumpen

1. Die Fixierung der „Eigenschaft“ **Klumpen-Champignon (59 c)** ist noch nicht voll gelungen. Man kann versuchen, die „Fixierung“ auf genetischem Wege zu erreichen und zusätzlich die bestmöglichen Umweltbedingungen (Temperatur – Belüftung – Ernährung) zu finden, unter denen diese Eigenschaft sich gut ausprägt.

2. **Man kann aber auch von neuem**

nach einer Klumpen-„Mutation“ suchen, die eventuell von Hause aus stabiler, nicht so schwer fixierbar und nicht so anspruchsvoll in bezug auf die Umwelt ist. Ich bin überzeugt, daß auch dieser Weg zum Ziel führen könnte. Bei der großen wirtschaftlichen Bedeutung, die eine Klumpensorte hätte, sollte man alle Möglichkeiten ausschöpfen, die zum Ziel führen könnten.

b) Normale Champignons mit hoher Leistung

1. Die entscheidenden Fortschritte in bezug auf die Leistungssteigerung wurden durch die Auffindung von Stämmen gemacht, die eine Woche früher als die im Handel befindlichen Sorten geerntet werden können und höhere Erträge liefern.

In dieser Richtung könnten weitere Erfolge erzielt werden, um in kürzerer Zeit als bisher zu den gleichen Erträgen zu kommen. Das würde eine Erhöhung des Ernteumschlages in den Kulturräumen ermöglichen und damit den Jahresertrag verbessern helfen (zum Beispiel 10 kg je m² statt fünfmal im Jahr sechsmal, gäbe es ohne eine Erhöhung des Ertrages der Einzelkultur allein durch ihre Verkürzung eine 20%ige Leistungssteigerung).

2. 30 % des Erzeugerpreises besteht aus Pflücklohn. Je kleiner die Fruchtkörper, umso höher sind die Pflückkosten, je größer die Fruchtkörper, umso niedriger sind die Pflückkosten. Es wäre wünschenswert, eine Sorte zu züchten, die möglichst große Fruchtkörper liefert, wenn auch nicht so große wie die Klumpensorte, die Pilze bis zu 2 kg bringt.

3. Wie bei vielen Gemüse-, Obst- und Beerenobstarten überlegt man sich auch beim Champignon die Möglichkeit einer maschinellen Ernte. In diesem Zusammenhang ergeben sich für den Champignon neue Zuchtziele, von denen wir heute noch nicht wissen, wie sie aussehen sollten. Sie werden vermutlich davon abhängen, welches Prinzip bei der Konstruktion der Pflückmaschine verwendet wird. Die Sorte mit der Eigenschaft der maschinellen Pflückarbeit ermöglicht auf andere Weise als der „Klumpen“ die Pflückkosten zu senken und auf diese Weise die Rentabilität zu steigern.

4. Da vermutlich Züchtung und Kon-

struktion der Pflückmaschine eng zusammenhängen, wird sich der Züchter auch dieser Entwicklungsarbeit unterziehen müssen, sowie auch derjenige, der neue Kulturverfahren entwickelt, sich der Entwicklung der oben beschriebenen Technik widmen muß.

5. In Zukunft wird man Aufgaben, die mit dem Wert des Champignons als Nahrungsmittel in Beziehung stehen, in die züchterische Planung aufnehmen müssen (Verdaulichkeit, biologischer Wert, Kernstoffe).

Es konnten von mir nicht alle ungelösten Probleme der Champignonproduktion aufgezeichnet werden. Ich habe versucht, diejenigen zu schildern, die in engster Verbindung mit dem Fortschritt der Champignonproduktion und der Steigerung der Wirtschaftlichkeit stehen. Es wäre nützlich, sie im Interesse der Champignonproduzenten, der Anbauer, der Verwerter (Konservenfabriken) und letztlich der Verbraucher zu lösen.

Es gibt demnach noch ein großes Programm für nützliche Arbeiten am Champignon.

Manchem mag die Zeit von 1956 bis 1970, das heißt 14 Jahre, lang erscheinen und man mag fragen, warum liegen noch nicht reifere Resultate vor. Hätte man nicht „schneller“ arbeiten können? Hierzu einige Beispiele aus anderen Sektoren züchterischer Arbeit:

Wir haben bei den Süßlupinen 10 bzw. 40 Jahre, dem monözischen, faserreichen Hanf 30 Jahre, dem monözischen, mehltaresistenten Spinat 30 Jahre, den frühreifen Tomaten 35 Jahre, ertragreichen Erdbeeren 30 Jahre bis zum Erreichen des gesteckten Zieles und der Praxisreife gebraucht.

Eine Dauer der Champignonarbeiten von insgesamt 15 Jahren dürfte daher als normal zu bezeichnen sein. Erst vor drei Jahren hat H u n k e den entscheidenden Durchbruch bei der An-

baumethode erreicht, und von diesem Durchbruch hängt auch der Fortschritt auf dem Sektor Züchtung ab.

Bei dem angeführten Beispiel über die Dauer von Forschungsarbeiten handelt es sich jeweils um die Lösung allein züchterischer Aufgaben, bei der Forschung am Champignon um die Bearbeitung eines ganzen Komplexes von Anbau, Brut und Züchtung, das heißt es werden gleichzeitig auf allen drei Gebieten neue Ergebnisse, die in der Praxis anwendbar sind, erwartet. Wenn heute, 14 Jahre nach Beginn der Arbeiten, neue, wesentliche Erkenntnisse auf allen drei Sektoren vorliegen, so sind die „zulässigen Fristen“ noch nicht überschritten. Nach Erreichung dieses Durchbruchs ist zu erwarten, daß die Fortschritte sich jetzt schnell und lawinenartig einstellen werden.

Diese Erfahrungen lassen nur einen Schluß zu. Man sollte Mittel und Wege finden, die Arbeiten am Champignon nicht nur in dem bisherigen Umfang fortzusetzen, sondern sie personell und finanziell wesentlich auszubauen, damit die Ergebnisse in der Praxis Früchte tragen können, die dazu beitragen, die Champignonproduktion rentabel zu gestalten und sie in ein Stadium zu überführen, das wir bei Hühnern, Schweinen usw. (in Zukunft vielleicht auch in der Fischproduktion) erreicht haben, das Stadium der **industriellen Erzeugung von Lebens- und Futtermitteln (Biotechnologie)**, auf dem Neuland niedere Pflanzen. Ein Abbruch der Arbeiten wäre gleichbedeutend mit dem **Verlust der bisher in diese Arbeiten investierten Mittel**.

Es erhebt sich die Frage, in welcher Weise man die Champignonforschung weiterführen könnte. Für unsere Fischarbeiten wurde die Angliederung an die Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Küsten- und Binnenfischerei, in Aussicht genommen.

Als logische Schlußfolgerung für den Champignon bietet sich, da es sich bei ihm um ein Gemüse (Gartenbau) handelt, in der An- oder Eingliederung das Institut für Gartenbauliche Pflanzenzüchtung der Bundesforschungsanstalt für Gartenbau an. Diese Lösung wäre auch deshalb anzustreben, weil die Gebäude für Züchtung, Zuchtgarten und Brutherstellung innerhalb des Gebäudekomplexes des Instituts für Gartenbauliche Pflanzenzüchtung liegen. Eine Verlegung käme aus finanziellen Gründen nicht in Frage.

Eingangs habe ich erwähnt, daß mit der Bearbeitung des Champignons ein **Schritt in Richtung bessere Nahrungs- und Futtererzeugung aus niederen Pflanzen** getan ist.

Entsprechend meinem ursprünglichen Plan könnte man jetzt damit beginnen, diese Arbeiten durch Forschung zu erweitern, die das Ziel hat, andere Speisepilzarten, speziell die Mycorrhiza-Speisepilze (Steinpilze, Pfifferlinge, Trüffel u. a. m.) **in Kultur zu nehmen** und durch Züchtung in ihrer Leistung zu verbessern.

Die Inkulturnahme von Mycorrhiza-Pilzen könnte aber auch für die industrielle Verarbeitung auf Antibiotika und andere pharmazeutische interessante Stoffe von Bedeutung sein.

Die Forschung an Speisepilzen halten Fachwissenschaftler für sinnvoll und für förderungswürdig. Daher wäre es kaum zu verantworten, die gemeinsame Basis der Pilzarbeiten, die am Champignon erarbeitet wurde, zu vernachlässigen.

Andere Möglichkeiten der Umwandlung unverwertbarer organischer Substanzen der Abwässer und des Mülls über niedere Pflanzen und Tiere in verwertbare Nahrungs- und Futtermittel sei hier angedeutet. Die Trennung der verwertbaren von den un-

verwertbaren organischen Stoffen durch den Tiertransport sollte dabei eine wesentliche Rolle spielen.

Wir haben bei Bienen und Seidenraupen Beispiele dafür, wie sich eine solche Konzentration und ein Transport der wertvollen Stoffe durch Tiere vollzieht.

Ein solcher Stofftransport kann aber auch durch Pilzmycel erfolgen. Wir haben nachgewiesen, daß die unverwertbaren, organischen Bestandteile des kompostierten Mülls in den leicht zu erntenden Fruchtkörpern des Champignons als hochwertiges Nahrungsmittel in Erscheinung treten und genutzt werden können. (Nutzwert des Mülls je kg DM —,50 bis DM 1,—).

Es ist mir ein Bedürfnis, diesen Rechenschaftsbericht zu geben, meinen

Mitarbeitern für ihre aufopfernde, leidenschaftliche und erfolgreiche Arbeit zu danken und der Hoffnung Ausdruck zu geben, daß die Voraussetzungen geschaffen werden, die so erfolgreiche Phase auszuwerten und auf den drei Sektoren Kultur, Brut und Züchtung der Praxis nutzbar zu machen.

Ich hoffe aber auch, daß die Gedanken der Müll- und Abwassernutzung für die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln auf fruchtbaren Boden fallen und die ersten positiven Ergebnisse zu einer Förderung dieser Forschungsrichtung führen.

Es gelang uns, auf einem Nährsubstrat mit 50 % Müllkompost (Dano-Büttner) in ersten Vorversuchen einen Champignonenertrag von 30 % des Nährsubstrats zu erzielen.

Liste der Veröffentlichungen

Einige Arbeiten, die in mehreren Zeitschriften und in englischer Übersetzung publiziert wurden, sind aus Gründen der Quellenangabe mehrmals aufgeführt. Vorträge, die nicht gedruckt vorliegen, sind nicht erwähnt.

- 190 Eger, G. Grobquantitativer Nematodennachweis im Champignonbetrieb
Rough Quantitative Tracing of Nematodes in the Mushroom Enterprise
Die Dtsch. Gartenbauwirtschaft **7**, 117–119 (1959) dasselbe: Vortrag Celle Champ.-Kongreß (10 Jahre Bund Dtsch. Champ.-Züchter) 15.–16. 11. 1958
- 191 Eger, G. Zum Problem der Fruchtkörperbildung beim Kulturchampignon (*Psalliota bispora* Lge.)
The Problem of the Fruit Body Formation of the Cultivated Mushroom (*Psalliota bispora* Lge.)
Die Naturwiss. **46**, 498–499 (1959) dasselbe: Vortrag Neustadt/Weinstr. Tagung d. Bundes Dtsch. Champ.-Züchter 22. 10. 1960
- 194 Huhnke, W. und R. v. Sengbusch „Aktivmycel-Spückung“ von Champignonkulturen
„The Active Mycelium Spawning System“ in Mushroom Cultures
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **7**, 238–239 (1959)
- 201 Eger, G. Wächst zerzupftes Champignonmycel wieder zusammen, und wie ist sein Fruchtkörperertrag?
Does Separated Mushroom Mycelium Grow together again, and what is its yield?
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **8**, 139–140 (1960)
- 202 Huhnke, W. und R. v. Sengbusch Das Aktivmycelspückverfahren als Grundlage für das Aktivmycelanbauverfahren
The Active Mycelium Spawning Method as a Basis for the Active Mycelium Cultivation Procedure
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **8**, 216–219 (1960)
- 206 Eger, G. Die Wirkung des Deckmaterials auf die Fruchtkörperbildung des Kulturchampignons
The Influence of the Casing Material on the Fruit Body Initiation of the Cultivated Mushroom
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **8**, 237 (1960)
- 208 Fritsche, G. Aus der Champignonforschung
On Mushroom Research
Zentralblatt f. d. dtsh. Erwerbsgartenbau **13**, Nr. 6, 9. 2. 1961

- 226 a Huhnke, W. und R. v. Sengbusch The active mycelium impregnation method as a basis for active mycelium cultivation process
Das Aktivmycelspickverfahren als Grundlage für das Aktivmycelanbauverfahren
MGA Bulletin **138**, 1–8 (1961)
- 226 b Huhnke, W. und R. v. Sengbusch The Active Mycelium Spawning Method
Das Aktivmycel-Spickverfahren
Mushroom News **9, 10**, 4–9 (1961)
- 231 Eger, G. Untersuchungen über die Funktion der Deckschicht bei der Fruchtkörperbildung des Kulturchampignons. *Psalliota bispora* Lge.
Investigation on the Function of the Casing Layer during Fruit Body Formation of the Cultivated Mushroom. *Psalliota bispora* Lge.
Archiv für Mikrobiologie **39**, 313–334 (1961)
- 233 Huhnke, W. und R. v. Sengbusch The Active Mycelium Larding System
Das Aktivmycel-Spickverfahren
Mushroom News **8, 11**, 9–11 (1960)
- 234 Eger, G. Does separated mycelium grow together again, and what is its yield?
Wächst zerzupftes Champignonmycel wieder zusammen, und wie ist sein Fruchtkörperertrag?
MGA Bulletin, **140**, 328–334 (1961)
- 237 Till, O. Champignonkultur auf sterilisiertem Nährsubstrat
Mushroom Cultivation on Sterilized Nutrient Substrate
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **9**, 215–216 (1961)
- 238 Till, O. Wiederverwendung von abgetragendem Kompost
The Re-Use of Spent Compost
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **9**, 216–217 (1961)
- 239 Fritsche, G. und R. v. Sengbusch Leistungsvergleich zweier Champignonsorten
Efficiency Comparison between two Mushroom Varieties
Der Züchter **31**, 233–238 (1961)
- 240 Huhnke, W. Erfahrungen bei der Verwendung des Aktivmycelanbauverfahrens
Experiences during the Application of the Active Mycelium Cultivation Method
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **9**, 237–239 (1961)
- 242 Huhnke, W. Eine vollautomatische Umsetzmaschine für Champignon-Mittelbetriebe
A Fully Automatic Turning Machine for Medium Sized Mushroom Enterprises
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **9**, 254–256 (1961)
- 244 Eger, G. Der Halbschalentest in Wissenschaft und Praxis
The „Halbschalentest“ in Science and Practice
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **10**, 15–17 (1962)

- 257 Eger, G. The „Halbschalentest“ – a simple Method for Testing-Casing Materials
Der „Halbschalentest“ – eine einfache Methode zur Untersuchung von Deckmaterial
MGA Bulletin **148**, 159–168 (1962)
- 258 Eger, G. Ein flüchtiges Stoffwechselprodukt des Kulturchampignons, Agaricus (Psalliota) bisporus (Lge.) Sing, mit antibiotischer Wirkung
A Volatile Metabolic Product of the Cultivated Mushroom Agaricus (Psalliota) bisporus (Lge.) Sing. with Antibiotic Effect
Die Naturwiss. **49**, 261 (1962)
- 264 Fritsche, G. und R. v. Sengbusch Die züchterische Bearbeitung des Kulturchampignons (Psalliota bispora Lge.). Probleme und erste eigene Ergebnisse
Breeding Work with the Cultivated Mushroom (Psalliota bispora Lge.). Problems and First Results
Der Züchter **32**, 189–199 (1962)
- 267 Sengbusch, R. v. Champignononderzoek als Grondslag voor goede cultuurmethoden
Mushroom Research as a Basis for Good Cultivation Methods
Champignonforschung als Grundlage für gute Kulturmethoden
de Champignoncultuur **6**, 132–135, 180–182, 200–205 (1962)
- 283 Huhnke, W. Die Weiterentwicklung einer vollautomatischen Kompostumsetzmaschine für Mittelbetriebe
Further Development of a Fully Automatic Compost-Turning Machine for Medium-Sized Enterprises
Der Champignon **2**, 15, 16–19 (1962)
- 289 Eger, G. Über das Verhalten von Champignonstämmen in Mischkultur
On the Reaction of Mushroom Strains in Mixed Culture
Archiv für Mikrobiologie **44**, 421–432 (1963)
- 291 Eger, G. The Problem of Production in Fruiting Bodies in the Cultured Mushroom
Zum Problem der Fruchtkörperbildung beim Kulturchampignon
Mushroom News **11**, 2, 8, 1963
- 305 Lemke, G. Champignonkultur auf sterilisiertem abgetragenen Kompost mit „Startdüngung“
Mushroom Cultivation on Sterilized Spent Compost with Additional Supplementation
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **11**, 93 (1963)
- 310 Franken, E. Zum Raumklima bei Champignons
On the Climate in Mushroom Cultivation Rooms
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **11**, 126–128 (1963)

- 318 Eger, G. Untersuchungen zur Fruchtkörperbildung des Kulturchampignons
Investigations on the Fruit Body Formation of the Cultivated Mushroom
Mushroom Science **V**, 314–320 (1962)
- 319 Lemke, G. Champignon-Kultur auf nicht kompostiertem Strohsubstrat mit „Startdüngung“
Mushroom Cultivation on Non-Composted Straw Substrate with Additional Supplementation
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **11**, 167–169 (1963)
- 321 Till, O. Champignonkultur auf sterilisiertem Nährsubstrat und die Wiederverwendung von abgetragenem Kompost
Mushroom Cultivation on Sterilized Nutrient Substrate and the Re-Use of Spent Compost
Mushroom Science **V**, 127–133 (1962)
- 322 Fritsche, G. Merkmalsübertragung beim Kulturchampignon
Transmission of Characteristics of the Cultivated Mushroom
Mushroom Science **V**, 204–212 (1962)
- 328 Till, O. The Re-Use of Spent Compost for Greater Profitability in Mushroom-Growing
Die Wiederverwendung von abgetragenem Kompost zur Steigerung der Rentabilität im Champignonanbau
MGA Bulletin **153**, 360–362 (1962)
- 336 Huhnke, W. Die Abteilung „Champignon-Anbauversuche“
The Department of „Mushroom Growing Experiments“
Der Champignon **4**, 29, 5–16 (1964)
- 340 Eger, G. Zur Champignonkultur. Wieviel CaCO_3 müssen Deckerden aus Torf enthalten, um gute Fruchtkörpererträge zu garantieren?
On Mushroom Cultivation. How much CaCO_3 Must be Contained in Peat Casing Soil in Order to Guarantee Good Yields?
Die Deutsche Gartenbauwirtschaft **11**, 85–86 (1963)
Der Champignon **5**, 52, 6–8 (1965)
- 341 Lemke, G. Champignonkultur auf sterilisiertem Nährsubstrat
Mushroom Cultivation on Sterilized Nutrient Substrate
Der Champignon **4**, 30, 4–8 (1964)
- 342 Lemke, G. Die Möglichkeit der Wiederverwendung von abgetragenem Kompost für die Champignonkultur
The Possibility of Re-Using Spent Compost in Mushroom Cultivation
Die Gartenbauwiss. **28** (10), 565–570 (1963)
- 344 Eger, G. Entwicklung auf dem Gebiet der Pilzproduktion und Pilzforschung in den USA
Trends in the Field of Mushroom Production and Mushroom Research in the United States
Der Champignon **4**, 36, 6–10 (1964)

- 345 Fritsche, G. Die Abteilung „Champignon-Züchtung“
The Department of „Mushroom Breeding“
Der Champignon **4**, 31, 5–12 (1964)
- 347 Fritsche, G. und R. v. Sengbusch Beispiel der spontanen Entwicklung neuer Fruchtkörperformen beim Kulturchampignon
An Example of the Spontaneous Development of New Fruit Body Shapes of the Cultivated Mushroom
Der Züchter **33**, 270–274 (1963)
- 348 Eger, G. Über die Regeneration von Fruchtkörperanlagen aus Fruchtkörpern von Hutpilzen
On the Regeneration of Fruit Body Initials from Fruit Bodies of Toadstools
Ztschr. f. Pilzkunde **29**, 24–26 (1963)
- 362 Fritsche, G. Versuche zur Frage der Merkmalsübertragung beim Kulturchampignon *Agaricus (Psalliota) bisporus* (Lge.) Sing. (Dissertation)
Trials on the Question of the Transference of Characteristics with the Cultivated Mushroom
Der Züchter **34**, 76–93 (1964)
- 362 a Fritsche, G. Trials on the Question of the Transference of Characteristics with the Cultivated Mushroom
Versuche zur Frage der Merkmalsübertragung beim Kulturchampignon *Agaricus (Psalliota) bisporus* (Lge.) Sing. (Dissertation)
MGA Bulletin **196**, **197**, **198** u. **199** (1966)
- 363 Eger, G. und I. Sücker Besteht ein Zusammenhang zwischen Oxalatausscheidung und Fruchtkörperbildung beim Kulturchampignon *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.?
Is there an Interrelation between the Secretion of Oxalate and the Fruit Body Formation of the Cultivated Mushroom *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.?
Archiv f. Mikrobiologie **49**, 275–282 (1964)
- 366 Sengbusch, R. v. Probleme des Champignonanbaues und der Champignonzüchtung
Problems of Mushroom Growing and Mushroom Breeding
Obst und Gemüse **28**, 10, 47–49 (1964)
- 368 Eger, G. Fruchtkörperbildung von *Macrolepiota rhacodes* (Vitt.) Sing. unter Kulturbedingungen
Fruit Body Initiation of *Macrolepiota rhacodes* (Vitt.) Sing. under Cultivation Conditions
Naturwiss. **51**, 562 (1964)
- 373 Eger, G. Über die Fruchtkörperbildung bei Hutpilzen
On the Fruit Body Formation of Toadstools
Ber. d. Dtsch. Bot. Ges. **78**, 33–34 (1965)
- 380 Eger, G. Untersuchungen über die Bildung und Regeneration von Fruchtkörpern bei Hutpilzen. I. *Pleurotus Florida*
Investigations on the Formation and Regeneration of Fruit Bodies of Toadstools. I. *Pleurotus Florida*
Archiv f. Mikrobiologie **50**, 343–356 (1965)

- 383 Huhnke, W.,
G. Lemke und
R. v. Sengbusch Die Weiterentwicklung des Till'schen Champignon-Kultur-
verfahrens auf nicht kompostiertem sterilem Nährsubstrat
(Zweite Phase)
The Development of Till's Mushroom Cultivation Procedure
on Non-Composted Sterile Nutrient Substrate (Second
Phase)
Die Gartenbauwiss. **30** (12), 189–207 (1965)
- 384 Eger, G. Untersuchungen über die Bildung und Regeneration von
Fruchtkörpern bei Hutpilzen. II. Weitere Regenerations-
versuche mit *Pleurotus Florida*
Investigations on the Formation and Regeneration of Fruit
Bodies of Toadstools. II. Further Regeneration Experiments
with *Pleurotus Florida*
Archiv f. Mikrobiologie **51**, 85–93 (1965)
- 387 Eger, G. Erste Versuche zur Kultur von *Macrolepiota rhacodes* (Vitt.)
Sing.
First Attempts of Cultivating *Macrolepiota rhacodes* (Vitt.)
Sing.
Ztschr. f. Pilzkunde **30**, 79–88 (1964)
- 388 Sengbusch, R. v. Das Till-Anbauverfahren für Champignons
The Till-Cultivation Procedure for Mushrooms
Der Champignon **5**, 49, 7–8 (1965)
- 389 Lemke, G. Kontrollmaßnahmen beim Champignon-Kulturverfahren nach
Till
Controls of the Till Procedure for the Cultivation of Mush-
rooms
Der Champignon **5**, 49, 9–14 (1965)
- 393 Eger, G. Untersuchungen über die Bildung und Regeneration von
Fruchtkörpern bei Hutpilzen. III. *Flammulina Velutipes* Curt.
ex. Fr. und *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.
Investigations on the Formation and Regeneration of Fruit
Bodies of Toadstools. III. *Flammulina Velutipes* Curt. ex. Fr.
and *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.
Archiv f. Mikrobiologie **52**, 282–290 (1965)
- 396 Fritsche, G. Discussion Remark. A spontaneous change in the form of
the fruiting bodies of the cultivated mushroom *Agaricus
bisporus*
Diskussionsbeitrag. Eine spontane Veränderung der Frucht-
körperform des Kulturchampignons *Agaricus bisporus*
Repr. from „The Use of induced Mutations in plant breed-
ing“. Rep. of the Meeting organised by the FAO of the
United Nations and the IAEA, Rome, Italy. Pergamon
Press 1965
- 400 Fritsche, G. Versuche zur Frage der Merkmalsübertragung beim Kultur-
champignon *Agaricus (Psalliota) bisporus* (Lge.) Sing.
Gekürzte und etwas abgeänderte Form der in der Ztschr.
„Der Züchter“ **34**, 76–93 (1964) erschienenen Dissertation
Trials on the Question of the Transference of Characte-
ristics with the Cultivated Mushroom *Agaricus (Psalliota)
bisporus* (Lge.) Sing.
Der Champignon **6**, 55, 4–12 (1966)

- 404 Fritsche, G. Geschichtliche Entwicklung der Brutherstellung
Historical Development of Spawn Production
Der Champignon **6**, 56, 8–15 (1966)
- 408 Fritsche, G. Versuche zur Frage der Erhaltungszüchtung beim Kultur-
champignon. I. Vermehrung durch Teilung des Mycels
Experiments on Maintenance of Strains of the Cultivated
Mushroom. I. Propagation by Mycelium Transfer
Der Züchter **36**, 66–79 (1966)
- 408 a Fritsche, G. in gekürzter Form in:
Der Champignon **8**, 88, 13–25 (1968)
- 408 b Fritsche, G. engl. Übersetzung von 408 a in:
Mushroom News **18**, 1, 3–15 (1970)
- 423 Fritsche, G. Lamellenlose Fruchtkörper als Zuchtziel
Fruit Bodies without Gills as the Breeder's Aim
Dtsch. Gärtnerpost Nr. **24**, 1966
Beilage „Champignonanbau“ Nr. 6 (1966)
- 424 Fritsche, G. Neue Fruchtkörperformen beim Kulturchampignon
New Fruit Body Shapes of the Cultivated Mushroom
Umschau **66**, 670 (1966)
- 427 Fritsche, G. Versuche zur Frage der Erhaltungszüchtung beim Kultur-
champignon. II. Vermehrung durch Gewebekulturen
Experiments on Maintenance of Strains of the Cultivated
Mushroom. II. Propagation by Tissue Cultures
Der Züchter **36**, 224–233 (1966)
- 427 a Fritsche, G. in gekürzter Form in: Der Champignon **9**, 89, 15–27 (1969)
- 427 b Fritsche, G. engl. Übersetzung von 427 a in: Mushroom News (im Druck)
- 428 Sengbusch, R. v. Vorschläge zur industriellen Erzeugung von Champignons
Suggestions for the Industrial Production of Mushrooms
Industrieller Pflanzenbau, Vortragsreihe d. 2. Symposiums
für Industriellen Pflanzenbau, Wien 1965, Bd. II, S. 115–122.
Ges. z. Förderung des Industr. Pflanzenbaues, Wien, Hoch-
schule für Bodenkultur, 1966
- 429 Sengbusch, R. v. Champignonanbau auf nicht kompostiertem Substrat
Mushroom Growing on Non-Composted Substrate
Deutsche Gärtnerpost **18**, Nr. 49, 1966
Beilage Champignonanbau Nr. 8
Der Champignon **7**, 68, 12–15 (1967)
- 436 Huhnke, W.,
G. Lemke und
R. v. Sengbusch Sterilisation von Nährböden mit Äthylenoxid für die Kultur
von Champignons
Sterilization of Culture-Mediums with Ethylene Oxide Using
Till's Method of Mushroom Cultivation
Die Gartenbauwiss. **31** (13), 507–511 (1966)
- 444 Fritsche, G. Versuche zur Frage der Erhaltungszüchtung beim Kultur-
champignon. III. Vermehrung durch Vielsporaussaat
Experiments on Maintenance of Strains of the Cultivated
Mushroom. III. Propagation by Multispore Culture
Der Züchter **37**, 109–119 (1967)

- 444 a Fritsche, G. in gekürzter Form in: Der Champignon 9, 91, 7–21 (1969)
- 444 b Fritsche, G. engl. Übersetzung von 444 a – z. Zt. als Manuskript –
- 445 Sengbusch, R. v. Das Till-Anbauverfahren für Champignons
The Till Procedure for the Cultivation of Mushrooms
Mushroom Science VI, Centre for Agricult. Public. and Document., Wageningen, 1967 (6. Intern. Mushroom Congr. 1965), S. 389–391
- 446 Lemke, G. Kontrollmaßnahmen beim Champignonkulturverfahren nach Till
Controls of the Till Procedure for the Cultivation of Mushrooms
Mushroom Science VI, Centre for Agricult. Public. and Document., Wageningen, 1967 (6. Intern. Mushroom Congr. 1965), S. 393–402
- 447 Fritsche, G. Beitrag zur Mutationsforschung bei *Agaricus bisporus*
Contribution to the Study of Mutations in *Agaricus bisporus*
Mushroom Science VI, Centre for Agricult. Public. and Document., Wageningen, 1967 (6. Intern. Mushroom Congr. 1965), S. 27–47
- 448 Sengbusch, R. v. Champignons im Wohnzimmer
Mushrooms in the Living-Room
Kosmos 63, H. 10, S. 439–440 (1967)
- 452 Lemke, G. Über die Wirksamkeit von Aerosept-Verdampfern zur Raumluftdesinfektion bei der Champignon-Brutherstellung
On the Efficiency of Aerosept-Evaporators for Air Disinfection during Mushroom Spawn Production
Der Champignon 7, 75, 24–28 (1967)
- 453 Richter, E. Über den Einfluß des Verschließens von Champignon-Brutflaschen mit Polypropylenfolie auf den Stoffwechsel des wachsenden Mycels
The Influence of Polypropylen Foil as Closure for Mushroom Cultivation Containers on the Metabolism of the Growing Mycelium
Die Gartenbauwiss. 32, 331–342 (1967)
- 457 Huhnke, W. und R. v. Sengbusch Die Bedeutung der Temperatur bei der Kultur des Champignons, insbesondere beim „Till-Verfahren“
Role of Temperature for the Growth of Mushrooms, Especially with the „Till-System“
Die Gartenbauwiss. 32, 387–398 (1967)
- 459 Fritsche, G. New Forms of Fruiting Bodies which occurred in the Cultivated Mushroom
Neue Fruchtkörperformen des Kulturchampignons
Dtsch. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Erwin-Baur-Gedächtnisvorlesung IV, 1966, S. 441–447, Akad. Vlg., Berlin, 1967
- 463 Fritsche, G. Züchterische Arbeiten an „59 c“, einem Champignonstamm mit neuer Fruchtkörperform. I. Steigerung des Ertrages
Breeding Experiments with „59 c“, a Mushroom Strain with New Type of Fruit Body. I. Increase of Yield
Theoretic. + Appl. Genetics 38, 28–37 (1968)

- 471 Sengbusch, R. v. Die Arbeiten der Champignonabteilung des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung
The Mushroom Department of the Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung
Der Champignon **8**, 80, 9–17 (1968)
- 472 Sengbusch, R. v. Vorwort zum VII. Internationalen Kongreß für Champignonwissenschaft
Preface, VIIIth. International Congress on Mushroom-Science
Der Champignon **8**, 80, 4–5 (1968)
- 473 Huhnke, W.
G. Lemke und
R. v. Sengbusch Die III. Phase der Entwicklung des Champignon-Anbauverfahrens auf nicht kompostiertem sterilem Nährsubstrat
The IIIrd. Phase in the Development of a Mushroom Cultivation Procedure on Non-Composted Sterile Nutrient Substrate
Die Gartenbauwiss. **32**, 485–502 (1967)
- 474 Sengbusch, R. v. Beschreibung der Champignonarbeiten des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf, Direktor: Prof. Dr. R. von Sengbusch
Description of Work with the Mushroom at the Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf
Maschinenschrift zum Intern. Kongreß für Champignonwissenschaft, Hamburg, 3.–11. 5. 1968
- 475 Persiel, F. Die Wirkung von Bakterien auf das Mycelwachstum von *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.
The Influence of Bacteria on the Mycelium Growth of *Agaricus bisporus* (Lge.) Sing.
Die Gartenbauwiss. **33**, 57–65 (1968)
- 476 Huhnke, W. Champignonkultur auf nicht kompostiertem Nährsubstrat (Vorläufige Mitteilung)
Mushroom Cultivation on Non-Composted Nutrient Substrate
Die Gartenbauwiss. **33**, 75–76 (1968)
- 478 Fritsche, G. und
R. v. Sengbusch Ein neuer Champignonstamm mit klumpenförmigen Fruchtkörpern
A New Mushroom Strain with Clump-Shaped Fruit Bodies
Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung **53**, 129–130 (1968)
- 481 Sengbusch, R. v. The Mushroom Department of the Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung
Die Champignon-Abteilung des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung
Mushroom News **6**, 4–14 (1968) und MGA Bulletin **226**, 510–522 (1968)
- 99 Fritsche, G. und
R. v. Sengbusch Klumpenförmige Champignonfruchtkörper
Clump-shaped Mushroom Fruit Bodies
Naturwiss. **56**, 30–33 (1969)
- 05 Huhnke, W. und
R. v. Sengbusch Champignonanbau auf nicht kompostiertem Nährsubstrat
Mushroom Growing on Non-Composted Nutrient Substrate
Der Champignon **9**, Nr. 93, 11–24 (1969)

- 508 Sengbusch, R. v. Meine Gedanken und Vorschläge zur Sicherung der Fortsetzung der Arbeiten des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung nach seiner Schließung
My thoughts and proposals for securing the continuation of the work at the Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung after its closing
Selbstverlegung Max-Planck-Gesellschaft (1969)
- 509 e Huhnke, W. Vom klassischen Champignonanbau auf Pferdemitkompost zum Anbauverfahren mit kontrolliertem Nährsubstrat
From Traditional Mushroom Growing on Horse Manure Compost to a Cultivation Procedure with Controlled Nutrient Substrate
Vorträge, gehalten am 4. 12. 1968 im Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg, anlässlich der Emeritierung von Prof. Dr. Reinhold v. Sengbusch
Selbstverlegung Max-Planck-Gesellschaft (1969)
- 509 f Fritsche, G. Züchterische Arbeiten am Champignon:
Methoden der Züchtung, genetische Fragen, Brutherstellung
Breeding Work with the Mushroom: Breeding Methods, Genetic Questions, Spawn Making
Vorträge, gehalten am 4. 12. 1968 im Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg, anlässlich der Emeritierung von Prof. Dr. Reinhold von Sengbusch
Selbstverlegung Max-Planck-Gesellschaft (1969)
- 513 Lemke, G. Beobachtungen bei der Kühllagerung von Körnerbrut
Observations during cold storage of grain spawn
Mushroom Science VII, 543–552 (1969) (s. auch Sonderdruck Nr. 525)
- 514 Fritsche, G. Untersuchungen des Nährbodeneinflusses auf verschiedene Mycelformen des Kulturchampignons
Experiments on the influence of the culture medium on various mycelium forms of the cultivated mushroom
Mushroom Science VII, 515–529 (1969)
(s. auch Sonderdruck Nr. 525)
- 515 Fritsche, G. und R. v. Sengbusch Neuester Stand der züchterischen Arbeiten am Stamm 59 c
The present state of breeding work with strain 59 c
Mushroom Science VII, 507–513 (1969)
(s. auch Sonderdruck Nr. 525)
- 516 Huhnke, W. und R. v. Sengbusch Champignonanbau auf nicht kompostiertem Nährsubstrat
Mushroom cultivation on non-composted nutrient substrate
Mushroom Science VII, 405–419 (1969)
(s. auch Sonderdruck Nr. 525)
- 517 Huhnke, W., G. Lemke und R. v. Sengbusch The IIIrd. stage in the development of the procedure for cultivating mushrooms on non-composted, sterile substrate
Die III. Phase der Entwicklung des Champignon-Anbauverfahrens auf nicht kompostiertem Nährsubstrat
Mushroom News 16, 9, 7–19 (1968)
(Engl. Fassung von Sonderdruck Nr. 473)

- 519 Till, O. The re-use of spent compost for greater profitability in Mushroom-Growing
Die Wiederverwendung von abgetragenen Kompost zur Steigerung der Rentabilität im Champignonanbau
Mushroom News **17**, 6, 12–14 (1969)
(s. auch Sonderdruck Nr. 328)
- 532 Huhnke, W. Modern mushroom farming
Moderner Champignon-Anbau
Science Journal, 62–66, May 1970

Im Druck (Stand 18. 8. 1970)

- Fritsche, G. Prüfung eines physiologischen Unterscheidungsmerkmals zweier Champignonstämme hinsichtlich seiner Eignung zur Frühselektion bei Kreuzungen
Investigation of a Genetically Determined Physiological Characteristic of two Strains of Cultivated Mushrooms for its Suitability as a Basis for Early Selection Following Cross-Breeding
Theoretical and Applied Genetics **40**, 169–172 (1970)
- Lemke, G. Erfahrungen mit Perlite bei der Mycelanzucht und Fruchtkörperproduktion des Kulturchampignons *Agaricus bisp.* (Lge.) Sing
Experiences with Perlite on the growing of Mycelium and Production of Fruitbodies of the Cultivated Mushroom *Agaricus bisp.* (Lge.) Sing
Die Gartenbauwissenschaft
- Fritsche, G. Versuche zum Problem der Flauschbildung beim Kulturchampignon
Trials on the Problem of the Development of Fluffy Mycelium of the Cultivated Mushroom
Theoretical and Applied Genetics

Der Bund Deutscher Champignonzüchter e.V. berichtet

Lehr- und Versuchsbetrieb für Pilzanbau in Krefeld-Großhüttenhof

Der Bund Deutscher Champignonzüchter e. V. ist seit langem um die Errichtung eines speziellen Lehr- und Versuchsbetriebes für den Pilzanbau bemüht mit dem Ziel der Förderung der Ausbildung und Weiterbildung sowie der Klärung von Anbaufragen durch Anlage hierfür erforderlicher Versuche. Die Aussichten für die Errichtung dieses Lehr- und Versuchsbetriebes in Krefeld-Großhüttenhof sind zur Zeit sehr positiv zu bewerten. Nachdem der Hauptausschuß der Landwirtschaftskammer Rheinland nunmehr den Beschluß gefaßt hat, auf dem Gelände der Lehr- und Versuchsanstalt für Geflügel- und Kleintierzucht und Beispielsbetrieb für Obstbau in Krefeld-Großhüttenhof eine derartige Einrichtung zu schaffen, hat der Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, Deneke, der Landwirtschaftskammer Rheinland mitgeteilt, daß er das Projekt in den Haushalt 1973 eingeplant habe. Damit hat der Minister unserer wiederholt vorgebrachten Bitte um Unterstützung dieses Vorhabens entsprochen. Der Bund Deutscher Champignonzüchter e. V. hat Minister Deneke für die zugesagte Hilfe im Namen aller Champignonanbauer gedankt und wird weiter darum bemüht bleiben, daß der Bau dieses Lehr- und Versuchsbetriebes für Pilzanbau baldmöglichst eingeleitet wird.

Zahlungen in den Absatzfonds

Das Gesetz über die Errichtung eines zentralen Fonds zur Absatzförderung der deutschen Land-, Forst- und

Ernährungswirtschaft (Absatzfondsgesetz) vom 26. Juni 1969 sieht als Aufgabe für den Absatzfonds vor, den Absatz und die Verwertung von Erzeugnissen der deutschen Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft durch Erschließung und Pflege von Märkten im In- und Ausland mit modernen Mitteln und Methoden zentral zu fördern. Nach § 10 Abs. 3 des Absatzfondsgesetzes wird der Beitrag zum Absatzfonds von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben im Sinne der §§ 29, 45, 47, 48 und 49 des Bewertungsgesetzes erhoben. Bemessungsgrundlage ist dabei der Einheitswert oder der Grundsteuermeßbetrag. Die Höhe des Beitrages beträgt jährlich 10 v.H. des Grundsteuermeßbetrages oder einem entsprechenden Vomhundertsatz des Einheitswertes. Ein Beitrag wird nicht erhoben, wenn der Einheitswert weniger als 6000 DM beträgt. Im Falle der Erhebung des Beitrages nach dem Grundsteuermeßbetrag tritt an die Stelle der Freigrenze nach dem Einheitswert der diesem Einheitswert entsprechende Grundsteuermeßbetrag. Zur Beitragsleistung sind nach diesem Absatzfondsgesetz auch die Champignonbetriebe verpflichtet, da sie nach dem Bewertungsgesetz als landwirtschaftliche Betriebe gelten. Die Erhebung erfolgt über das Bundesamt für Ernährung und Forstwirtschaft in Frankfurt. Von dort vorgenommene Beitragsforderungen bestehen zu Recht. Der Bund Deutscher Champignonzüchter wird jederzeit darum bemüht sein, daß aus den Beiträgen in den Absatzfonds über die CMA auch für den Champignonanbau absatzfördernde Maßnahmen zur Durchführung kommen.

Krödel



**ORIGINAL
CHAMPIGNONS-
KÖRNERBRUT**

**Ein Produkt
30 jähriger
Erfahrung**

BERHARD HULLEN o. H. G. · Champignonsbrut-Laboratorium
336 OSTERODE AM HARZ – BEIERFELDE – Postfach 1331 – Ruf: 05522-34 54

**Champignon-Düngerbrut
Champignon-Körnerbrut**

Nähr- und Wuchsstoff-Konzentrat
für die Champignonzucht ohne Pferdedung

Pehameter zur pH-Messung
Universal-Indikator-Papier pH 1-10

Spezial-Indikator-Papier pH 6,6-8 usw.
Boden- und Beet-Thermometer
Dünger- und Mieten-Thermometer

JOACHIM BLECHSCHMIDT

Laborbrut (Jungfernbrut), Sporen-
kulturen auf sterilisierter Nährunterlage
Maximum-Minimum-Thermometer
Hygrometer, Polymeter, Thermometer

W. Hunte, „Champignon-Anbau im Haupt-
und Nebenerwerb“, 6. Aufl. 1966, DM 14,80

W. Geiß, „Die Champignonkultur“,
5. Auflage 1961, DM 3,80

V. Kindt, „Praxis des Champignonanbaues“,
3. erweiterte Auflage 1968, DM 5,-
Prospekte und Preislisten auf Anfrage

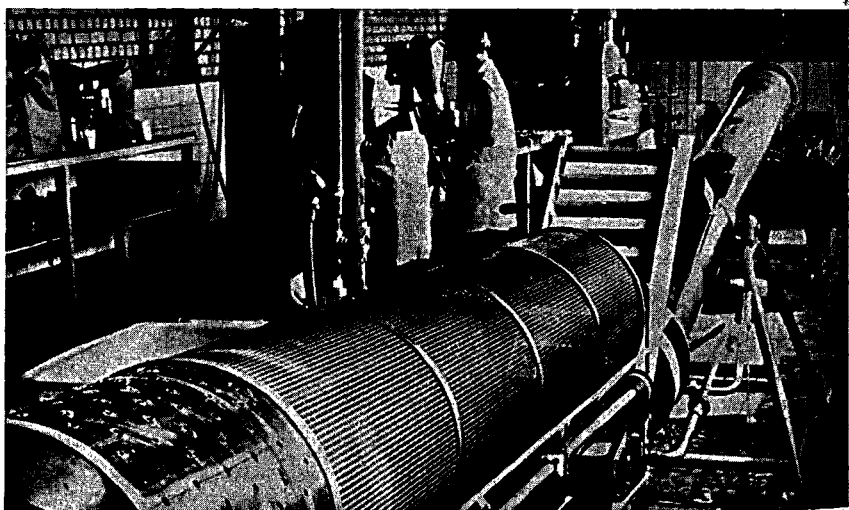
FRANKFURT AM MAIN – SECKBACH,
Rathausgasse 5, Fernruf (0611) 45 25 61

Im Bund Deutscher Champignon- züchter e. V.

sind solche Betriebe
zusammengeschlossen
welche sich erwerbs-
mäßig mit dem Anbau
von Champignons
befassen.

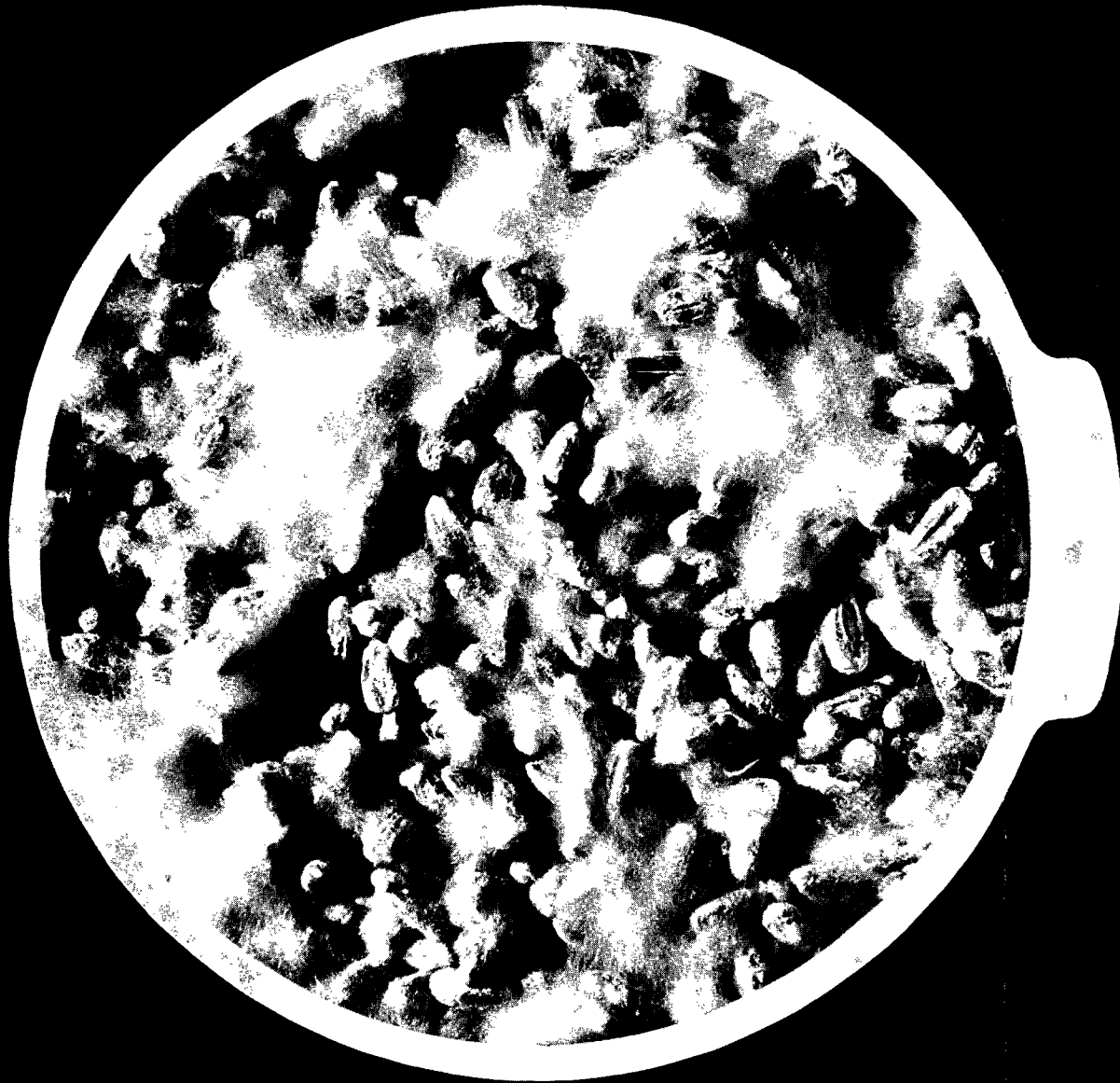
Der Sitz befindet sich
in:

**53 Bonn-
Bad Godesberg
Kölner Straße 142/48
Tel. 02229 - 7 68 78**



**Wir fertigen komplette Anlagen zum Konservieren Ihrer Champignons
Waschmaschinen, Sortier-
maschinen, Blanchierschnecken,
Schneidemaschinen, Lesetische**

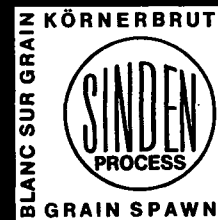
**Verenigde Nederlandse Metaal-
warenfabrieken N. V.
Amsterdam, O.Z. Voorburgwal 161
Holland – Telefon 33 92 15**



Von der Nähe besehen
gibt es nur eines:

SINDEN PROCESS KÖRNERBRUT

E. HAUSER Champignon Laboratorium
Gossau-Zürich (Schweiz)



made in Gossau-Zürich
Switzerland

zu beziehen durch:
SCHUBERT + HAUSER
Grossmarkthalle Stand Ost W1
6 Frankfurt am Main
Telefon: 06 11-43 70 09