Ueber die Transpiration und Wasserversorgung der Hymenomyceten.

(Ein Beitrag zur Biologie der Hutpilze.)

Von ERICH PIESCHEL (Würzburg).

EINLEITUNG.

Im Gegensatz zu der ausgedehnten Literatur, die teils vom rein physiologischen, teils vom biologischen Gesichtspunkte aus sich mit den Problemen der Wasserversorgung höherer Pflanzen beschäftigt, liegen für die Hutpilze nur ganz wenig derartige Untersuchungen vor.

Es ist allgemein bekannt, dass unsere heimischen Hutpilze einen sehr grossen Wassergehalt besitzen, besonders in der Familie der Agaricaceen und in der kleinen, aber praktisch wichtigen Gruppe der Röhrlinge (Boleten). Nur die korkigen, lederigen und holzigen Formen unter den Polyporeen, Thelephoreen u.s.w. machen eine Ausnahme. Wegen des grösseren praktischen Interesses finden sich über diesen Wassergehalt, besonders der bekannten Speisepilze, eine Reihe von Angaben in der Literatur, z.B. in den Pilzbüchern von GRAMBERG (Tab. I und II, S. 73) und von MICHAEL und in ZELLNER, Chemie der höheren Pilze. Aus den von ZELLNER (Tab. XXXIII S. 219 - 221) mitgeteilten Zahlen ersieht man, "dass der Wassergehalt der frischen Pilze - mit Ausnahme der Trüffel - stets über 80 % liegt und bis 94 % steigen kann" (ZELLNER, S. 222).

Der Frage nach der biologischen Bedeutung dieses Wassergehaltes, seiner Veränderung durch Transpiration, seiner Aufrechterhaltung durch Wasseraufnahme und Wasserleitungs-Vorgänge scheint bisher dagegen weniger Beachtung geschenkt worden zu sein.

BURGERSTEINs "Transpiration der Pflanzen" nennt nur wenige Arbeiten über Pilze. Die wichtigste ist von BONNIER und MANGIN, Recherches sur la respiration et la transpiration des champignons (Ann. Sc. nat. Bot. 6. sér. XVII (1884) p. 210). Die Verfasser haben insbesondere die Wirkung des Lichtes untersucht und konnten eine Transpirations-Förderung durch dasselbe feststellen. Sie haben verhältnismässig wenige Arten zur Untersuchung verwendet. Erwähnt sei noch die Arbeit KNOLLs über die wasserausscheidende Funktion der Cystiden, endlich die "Researches on Fungi" von BULLER, die sich mit der Biologie der Hutpilze im allgemeinen beschäftigen.

Der Grund dafür, dass wenig diesbezügliche Arbeiten vorliegen, dürfte in der Vergänglichkeit der fleischigen Hutpilze liegen, sowie darin, dass wir die meisten noch nicht in normaler Ausbildung ihrer Fruchtkörper kultivieren können, und daher das Versuchsmaterial immer von neuem in der Natur gesammelt werden muss.

Die Abhängigkeit des Auftretens der Fruchtkörper von den Witterungsverhältnissen, besonders von Wärme und Niederschlägen, und das Wachstum der einzelnen Arten an bestimmten Standorten lässt aber vermuten, dass das Wasser ein biologischer Faktor von massgebender Bedeutung hierfür ist und dass bei der grossen Mannigfaltigkeit der Arten sich gewisse biologische Eigentümlichkeiten im Wasserhaushalt der einzelnen - also xerophile und hygrophile Typen - finden lassen. Wenn uns bei den Hutpilzen vielleicht auch nicht ganz so verschiedene Anpassungen entgegentreten wie bei den submersen Wasserpflanzen und den Xerophyten unter den Phanerogamen, so wird doch auch der Mycologe Arten genug kennen, die unter ganz abweichenden Feuchtigkeits-Verhältnissen gedeihend, in der Wasser-Ökologie ihrer Fruchtkörper ein recht verschiedenes Verhalten erwarten lassen. Man vergleiche z.B. manche auf dürrem Sandboden wachsende Arten, wie *Polystictus perennis* und *Pisolithus arenarius* oder die Bewohner von sonnigen Weidetriften mit den unmittel-

bar am Bachrande neben Erlen wachsenden *Gyrodon rubescens* und *Gyrodon lividus* und *Lactarius cyathula* und den Bewohnern von *Sphagnum*-Sümpfen. Insbesondere wäre wohl zu hoffen, dass eine speziellere Kenntnis der Wasser-Ökologie der einzelnen Arten auch gewisse Anhaltspunkte für die Fragen nach der (vielfach noch wenig erforschten) geographischen Verbreitung derselben liefern würde, sowohl was die Besiedelung der einzelnen Standorte eines Gebietes als die Verbreitungs-Areale der Arten überhaupt betrifft.

Zunächst kam es mir darauf an, von den verschiedenesten Arten Zahlenwerte über ihre Transpirations-Verluste zu ermitteln, um eine Vorstellung über die abgegebenen Wassermengen zu erlangen, was wiederum Rückschlüsse auf ihren Wasserbedarf erlaubt.

Die Beobachtungen ergaben, dass die Wasserabgabe Werte erreicht, die eine Neu-Aufnahme notwendig machen, wenn die Fruchtkörper nicht vorzeitig verdorren sollen, und dass im allgemeinen auch in ausgebildetem Zustand Wasser aufzunehmen vermögen. Es dürfte bei ausgewachsenen Hutpilzen eine enge Wechselbeziehung zwischen Wasserabgabe und Wasseraufnahme bestehen. Die vorliegende Arbeit hatte daher sowohl mit der Beobachtung der Transpiration, als auch der Wasseraufnahme und Wasserleitung sich zu beschäftigen.

UNTERSUCHUNGSWEISE.

Die hierzu mit verhältnismässig einfachen Hilfsmitteln ausgeführten Versuche gliedern sich in drei Gruppen:

I. Transpirationsbestimmungen an Hutpilzen durch Wägung.

II. Messung der Wasseraufnahme mit dem Potometer und Ermittelung des Verhältnisses von Abgabe und Aufnahme (Bilanzversuche)

III. Untersuchung der Wasseraufnahme- und Wasserleitungsvorgänge durch Aufsaugenlassen von Farblösungen.

I. TRANSPIRATIONSVERSUCHE.

Die Transpiration wurde in einfacher Weise durch den Gewichtsverlust bestimmt, den die in Abständen von einer oder mehreren Stunden wiederholten Wägungen ergaben. Und zwar geschah dies in verschiedenen Raumen des Würzburger Botanischen Instituts oder in meiner Wohnung. Daneben habe ich in der wärmeren Jahreszeit auch im Freien Wägungen ausgeführt. Die Material-Beschaffung bot mancherlei Schwierigkeiten; es war wichtig, die Pilze möglichst frisch und unversehrt zu verwenden. Ich habe nur solche untersucht, die ich selbst gesammelt hatte und daher wusste, wann sie gepflückt waren. Um sie nicht lang zu transportieren, musste ich meine Exkursionen auf die nähere Umgebung Würzburgs (besonders Zeller und Guttenberger Wald) oder leicht mit der Bahn erreichbare Wälder, wie bei Gemünden a.M., beschränken. Leider war der Sommer 1923 hierfür ausserordentlich ungünstig wegen der ganz ungewöhnlichen Pilzarmut, besonders im Juli, die zeitweise die Fortführung der Untersuchungen überhaupt infrage zu stellen drohte.

Es war nicht zu vermeiden, dass die Pilze einige Stunden unterwegs waren, ehe sie im Institut zur Untersuchung kamen. Das Idealste wäre die Transpirationsbestimmung unmittelbar am Standort, und ich habe dies auch in vielen Fällen getan. Die Ergebnisse geben uns einen Anhalt für die von den Pilzen im Walde tatsächlich abgegebenen Wassermengen; auf die Resultate wird später eingegangen. Ich konnte aber nur einen kleinen Teil der Bestimmungen in der Weise durchführen, da das Wägen im Freien zeitraubender und, besonders bei einiger Luftbewegung, auch ungenauer ist als im Zimmer, und bei Wind, Regen und später im Herbst überhaupt nicht ausführbar war. Ausserdem wechselt die Temperatur und Feuchtigkeit von Tag zu Tag, ja in wenigen Stunden, so sehr, dass die im Freien gewonnenen Resultate viel schwerer untereinander vergleichbar sind als im Institut, wo zwar kein Raum mit konstanter Temperatur zur Verfügung stand, die Schwankungen aber doch viel geringer waren als im Freien. Ich habe mich daher damit begnügt, soweit es überhaupt möglich war, nur die Transpiration in etwa der ersten Stunde am Standort zu messen

oder überhaupt nur das Frischgewicht zu notieren und die Versuche dann im Institut fortzusetzen, zumal ich die gleichzeitig anzustellenden Saugversuche nur dort ausführen konnte

Zu den Wägungen diente zumeist eine leichte Hornschalen-Wage von 10 mg Empfindlichkeit. Um möglichst zahlreiche Wägungen machen zu können, habe ich die Fruchtkörper in der Regel unmittelbar auf die Wage gelegt, d h. ohne sie einzupflanzen. Sie wurden nur von anhaftenden Partikelchen, Nadeln etc. befreit. Zum Transpirieren habe ich sie meist unmittelbar auf den Tisch, im Freien auf ein Tuch gelegt. Da in der Natur die meisten Hüte sich nur wenige cm über den Boden erheben, die Stiele sogar oft von Laub und Gras umgeben sind, so dürften eben daliegende Pilze ebenso gut transpirieren wie im Boden stehende. Nachteilig wirkt bei manchen Arten die starke geotropische Reaktion der Lamellen und des Stieles, besonders bei *Amanita*. Hier krümmt sich der obere Stielteil in wenigen Stunden auf, sodass der Hut der Unterlage aufzuliegen kommt. Solche Pilze wurden in das Gitter einer Pflanzenpresse gehängt. Die beschriebene Methode hat den Nachteil, dass die Fruchtkörper von ihrem Mycel im Boden losgelöst sind und nicht mehr die Möglichkeit haben, das abgegebene Wasser zu ersetzen. Sie werden also bei zu langer Ausdehung der Versuche zu viel verlieren, schliesslich welken und verdorren. Da aber gesammelte Pilze 1 - 2 Tage frisch und am Leben bleiben und Sporen streuen und, abgesehen von sehr zarten Formen, der stündliche Gewichtsverlust im Zimmer oft unter 1 % blieb, so hielt ich es für unbedenklich, mit am selben Tage oder am Abend zuvor geholten Pilzen zu experimentieren.

Um die wechselnden Aussenbedingungen zu berücksichtigen, habe ich die Temperatur und Feuchtigkeit notiert. Letztere wurde mit dem AUGUSTschen Standpsychrometer bestimmt und gleichzeitig ein LAMBRECHTsches Haar-Hygrometer abgelesen, um es so ständig zu vergleichen, da ich im Freien allein darauf angewiesen war. Obgleich auf 100 % korrigiert und von der Firma LAMBRECHT mit frischem Haarbündel versehen, zeigte dasselbe bei geringerer Feuchtigkeit stets einige Prozente weniger als ich nach dem Psychrometer und aus der JELLINECKschen Tabelle errechnete.

Es erklärt sich wohl daraus, dass die Tafeln für meteorologische Instrumente bestimmt sind, die, im Freien aufgestellt, stets einiger Luftbewegung ausgesetzt sind. Ihrer Berechnung liegt die Näherungsformel e = e' - cd zugrunde, worin e = zu ermittelnde absolute Feuchtigkeit, e' = max. Dampfdruck bei der Temperatur des feuchten Thermometers, d = die Psychrometerdifferenz und c = eine Konstante ist. Nach KOHLRAUSCH (Praktische Physik) ist die Konstante c für das Standpsychrometer grösser zu nehmen als für das Aspirationspsychrometer, für geschlossene Räume aber noch grösser, d.h. einer abgelesenen Psychrometer-Differenz kommt im Zimmer ein etwas kleinerer Wert für e zu als die Tabelle ergibt. Es ist daher anzunehmen, dass die aus der Tafel errechneten Feuchtigkeitswerte eher etwas zu hoch als zu niedrig sind.

Über die Abhängigkeit der Transpiration von den Feuchtigkeitsverhältnissen geben Versuche Aufschluss, in denen Pilze abwechselnd in verschieden warme und trockene Räume gebracht wurden. Tabelle 1. zeigt, dass der Transpirations-Stundenwert, d.h. die durchschnittlich in einer Stunde abgegebene Wassermenge in mg, annähernd proportional dem Sättigungsdefizit der Luft ist (in den Tabellen mit S.D. bezeichtet).

In feuchtem Raum wurde nur sehr wenig abgegeben; dass überhaupt eine Gewichtsabnahme stattfand, liegt wohl an Temperaturdifferenzen zwischen Pilz und Luftraum.

Um bei den wechselnden Aussenbedingungen Vergleiche anstellen zu können, habe ich zumeist mehrere Exemplare gleichzeitig beobachtet, und zwar so, dass die einzelnen Wägungen kurz nacheinander geschahen. Trotzdem ist ein Vergleich der Resultate schwer, da die einzelnen Pilze ungleich gross sind. Die Umrechnung auf die Oberfläche dürfte nicht angängig sein, weil es schwierig ist, die grosse Ausdehnung der Lamellen in Rechnung zu stellen. Ich habe daher das Frischgewicht als Grundlage der Vergleiche gewählt und die Verdunstung in Prozenten desselben berechnet. Dies hat insofern eine gewisse biologische Berechtigung, als man ermessen kann, in welchem Verhältnis die Wasserabgabe zur Gesamtmenge der Pilze steht, ob also bei ausbleibender Wasserzufuhr eine erhebliche Einschränkung der Transpira-

tion und ein Aufhören der Sporenstreuung zu befürchten ist.

Um eine bessere Vorstellung von den beobachteten Gewichtsverlusten zu bekommen, habe ich die jeweiligen Gesamtverluste graphisch dargestellt, und zwar von der Abszissenaxe abwärts, sodass die Linien den Verlauf des Gewichtes in Prozenten des Anfangsgewichtes wiedergeben. Hierbei wurden die Linien für gleichzeitig beobachtete Pilze auf einem Blatt vereinigt. Ich gebe einige der Kurven in den Figuren 1 - 5 wieder.

Betrachten wir die Figuren 1 und 2. Es fällt die weitgehende Übereinstimmung

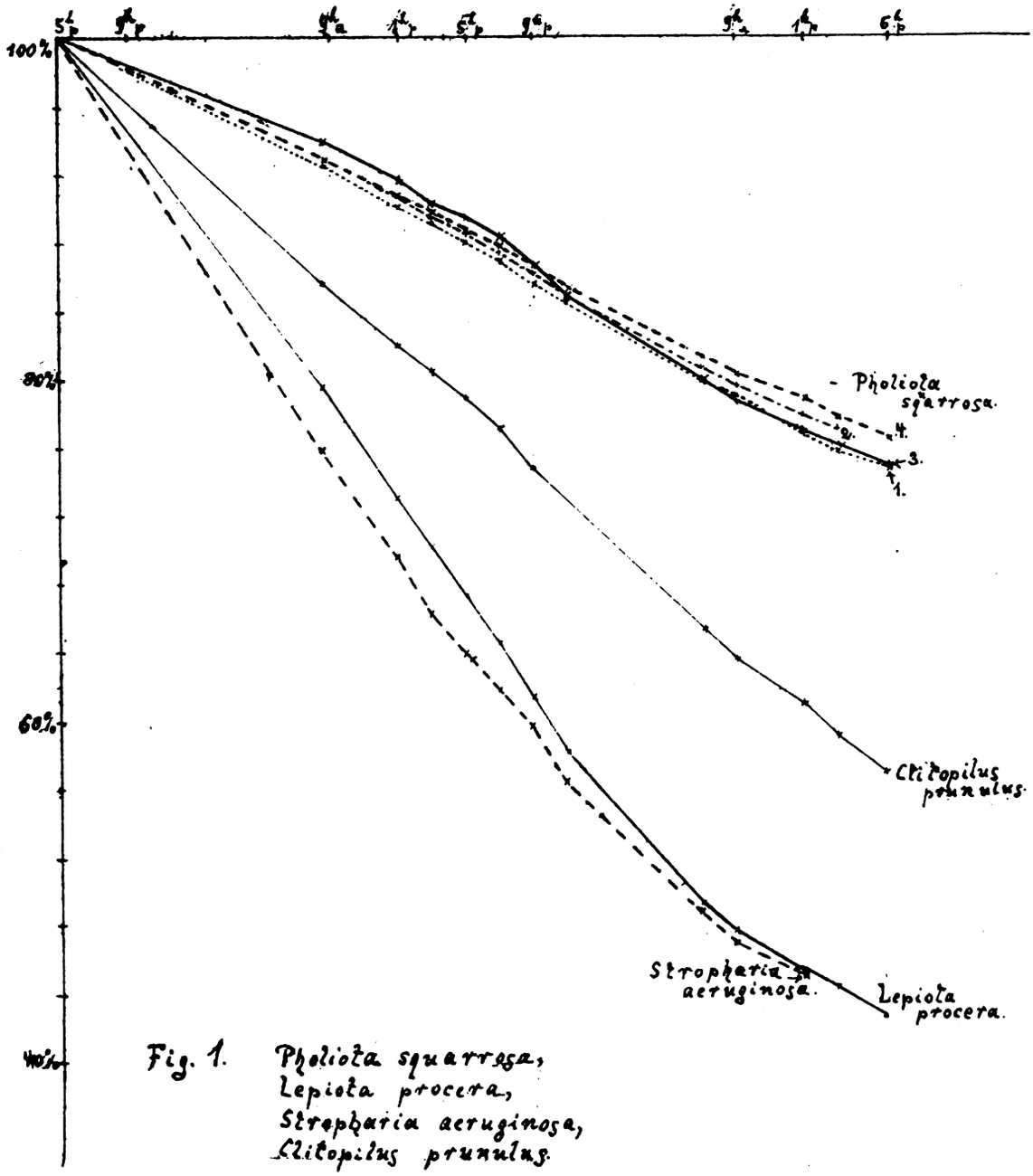

Fig. 1. Pholiota squarrosa,
Lepiota procera,
Stropharia aeruginosa,
Clitopilus prunulus.

zwischen den Kurven verschiedener Exemplare derselben Art auf, wie bei den 4 Stück *Pholiota squarrosa* Im Vergleich zu der weiten Divergenz der Linien für die gleichzeitig mitgewogenen Hüte von *Paxillus* (= *Clitopilus*) *prunulus*, *Lepiota procera* und *Stropharia aeruginosa* erscheint die Streuung der 4 Linien für *Pholiota* sehr gering. In der zugehörigen Tabelle 2 sind ausser dem prozentualen Gewicht noch die durchschnittlichen stündlichen Verluste in den Zwischenzeiten in mg mit-

geteilt.

Eine weitgehende Übereinstimmung vieler Kurven zeigt Fig. 2. Es handelt sich um 6 Exemplare von *Boletus granulatus*, 3 von *Boletus tridentinus*[1]), der auch eine schleimige Huthaut trägt und am selben Standort (zwischen Würzburg und Zell, unter Lärchen) wuchs, sowie einem *Boletus luteus* (vergl. Tab. 3). Von *B granulatus* nr. 2, 4, 6 und von *B. tridentinus* nr 2 wurde die Huthaut abgezogen, um einen

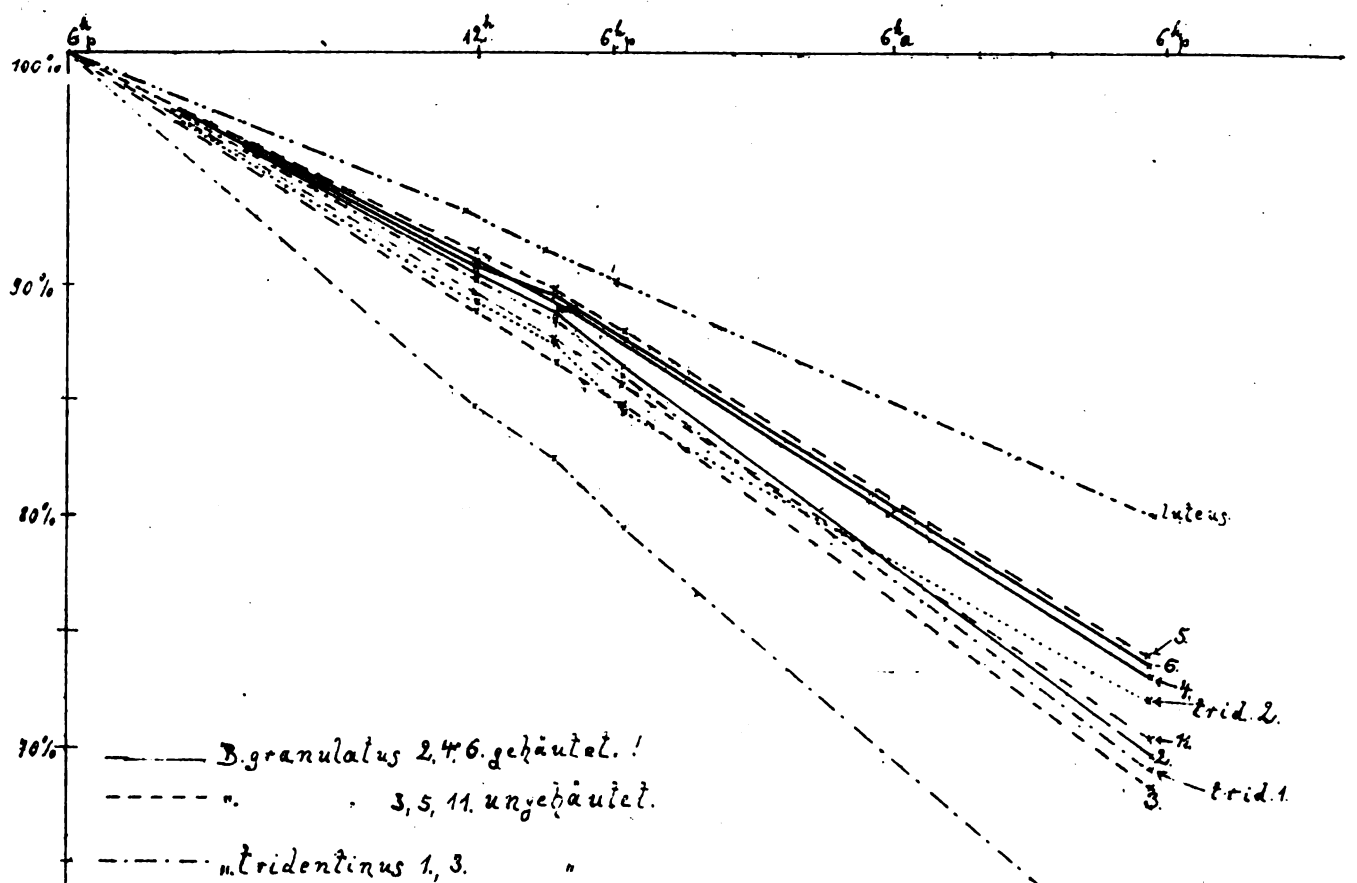

Fig. 2. *Boletus granulatus, tridentinus, luteus.*

Transpirationsschutz derselben zu prüfen. Es verhielten sich nicht nur die gehäuteten und auch die ungehäuteten Pilze unter sich sehr ähnlich, wie die Kurven für nr. 4 und 6 und nr. 3 und 11 zeigen. Es hat auch das Abhäuten keinen nennenswerten Einfluss gehabt, denn auch Kurve 5 geht 4 und 6 fast parallel. *Bpletus tridentinus* nr. 3 weicht durch viel stärkeren Verlust ab, während das eine Exemplar von *Boletus luteus* in der Transpiration weit zurückbleibt. Da auch in anderen Versuchsreihen *B. luteus* verhältnismässig geringen Verlust ergab, glaube ich, dass für ihn ein geringer prozentualer Wasserverlust charakteristisch ist. Diese Art, wie auch seine Verwandten (z.B: *B. elegans*) eignet sich bekanntlich auch nicht zum Trocknen.

Tabelle 4 gibt die Wägung von je einem Exemplar von *Boletus luteus*, *B. bovi-*

1) *B. tridentinus Bres.* scheint in Deutschland nicht so selten vorzukommen, als nach der Literatur anzunehmen ist. Ich fand ihn im September 1920 auch in einem Lärchenwäldchen bei Tann (Rhön).

nus und *Gomphidius maculatus* wieder. *Boletus luteus* bleibt in der Transpiration wieder hinter den beiden andern zurück. Ebenso zeigte von einer Anzahl Pilze, am Nachmittag des 10. Sept. 23 bei Brückenau gesammelt und anfänglich im Freien beobachtet, wieder *Boletus luteus* und *B. elegans* gegenüber den anderen geringere Transpiration.

In den Versuchen vom 4. bis 7. IX. (Tab. 6, Fig. 3) fällt der starke Unterschied zwischen der Transpiration im Freien und später im Zimmer, wovon später noch zu sprechen ist, auf.

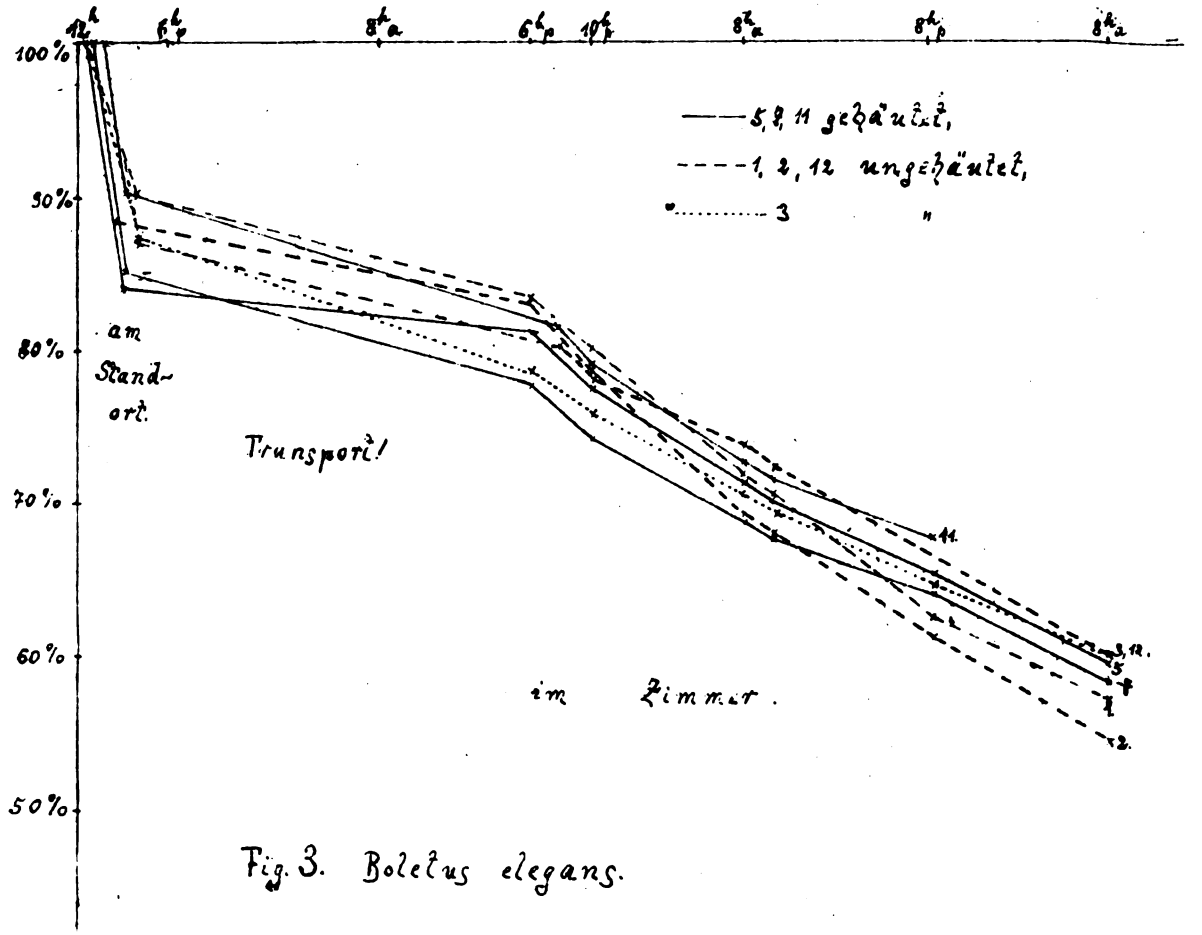

Fig. 3. Boletus elegans.

Bei einem Versuch vom 8. IX. (Tab. 5) blieb *Lactarius vellereus* hinter der ihm ähnlichen *Zussula delica* zurück. *L. vellereus* pflegt zusammen mit *L. piperatus* zu besonders trockener und heisser Zeit zu wachsen. Unter einer Anzahl Fliegenpilze, aus sandigem Kiefernwald bei Kitzingen a.M., haben die ganz jungen, knolligen Exemplare zunächst wenig verloren, später nimmt ihr Stundenwert infolge der Entfaltung des Hutes trotz zunehmender Austrocknung zu. Überhaupt zeichnen sich diese *Amanita*-Arten vor vielen andern Pilzen dadurch aus, dass sie, in völlig geschlossenem Zustand aus dem Boden genommen, sich nachträglich noch voll entfalten und Sporen streuen können, auch wenn ihnen kein Wasser geboten wird. Sie vermögen mit dem in der Knolle gespeicherten Vorrat lange Haus zu halten. Dies befähigt wohl auch *Amanita muscaria* zur Besiedelung der sandigen Nadelwälder.

Aus derartigen Versuchen ergeben sich somit einige Anhaltspunkte über die verschiedenen Transpirationsgrössen der einzelnen Arten. Zu den stark transpirierenden möchte ich rechnen: eine Reihe *Lactarius*-Arten, wie *L. rufus*, *L. glyciosmus*, *L. camphoratus*, *L. subdulcis*, *L. fuliginosus*, *L. deliciosus* (ich vermute, dass noch andere, wie *L. helvus* und *L. ichoratus* dazu gehören), ferner *Lepiota*-Arten, *L. procera*, *L. gracilenta*, *L. cinnabarina*; Russulae, Hygrophoreen, *Boletus cavipes*; zu den lange Wasser haltenden hingegen *Boletus luteus*, *B. granulatus* und *B. elegans*, *Lactarius vellereus*, *Fistulina hepatica*.

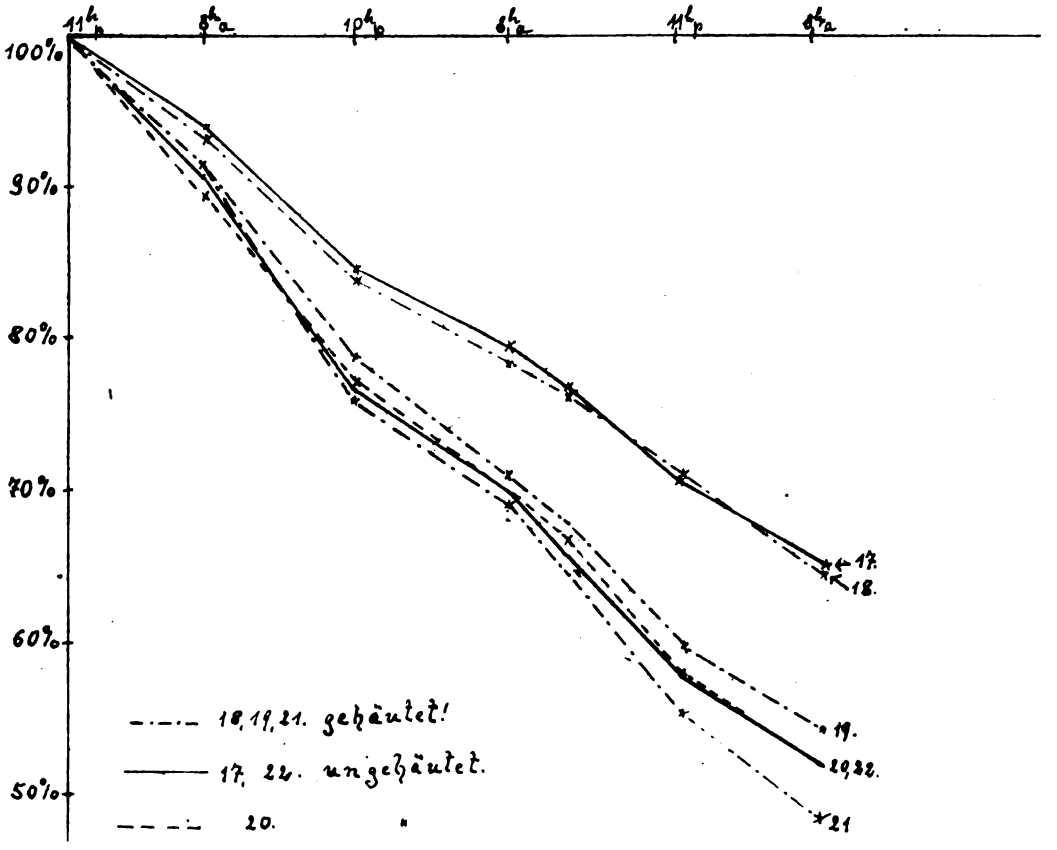

Fig. 4. Boletus granulatus (6 Stück).

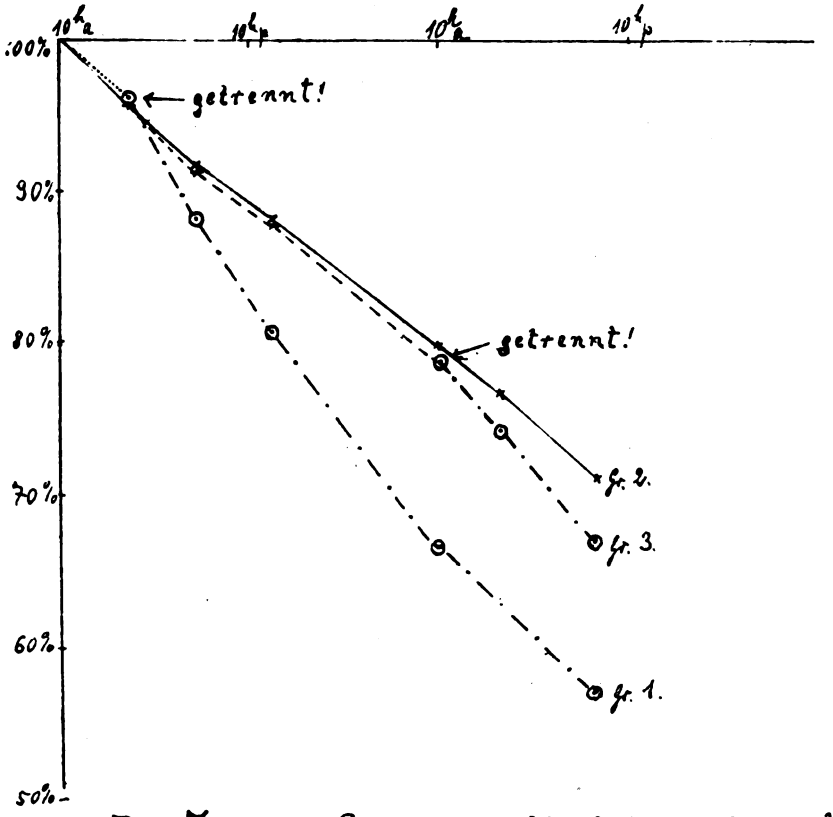

Fig. 5. drei Gruppen von Hypholoma fasciculare, davon Nr. 1. u. 2. auseinandergelegt.

In vielen Fällen habe ich die Huthaut abgezogen, um eine eventuelle Transpirations-Hemmung derselben zu konstatieren, besonders bei den schleimigen Boleten wie *B. elegans* (Fig. 3), *B. granulatus* (Fig. 2, 3, 4) und *B. tridentinus* (Fig. 2) Die Figuren 2, 3, 4, bzw. Tab. 3, 6, 7 lassen jedoch fast gar keinen Einfluss erkennen. Die Kurven gehäuteter Pilze laufen oft ganz nahe denen von normalen Hüten. Nur bei *Collybia mucida* war die Transpiration etwas gesteigert. Im Oktober wurden die Versuche mit abgeschälten Pilzen im Laboratorium wiederholt: zwei Gruppen von mehreren Exemplaren wurden gleichzeitig auf einer grösseren Wage gewogen und nachdem der Stundenwert konstant blieb, die eine Gruppe abgeschält. Ergebnis: Die Transpirationsgrösse wird bei *Boletus luteus* und *B. granulatus* sogut wie gar nicht beeinflusst, bei *Tricholoma albobrunneum* und *Lepiota procera* nahm sie mässig zu. Auch das Abkratzen der Lamellen hatte bei *Russula* und *Tricholoma terreum* überraschender Weise geringen Einfluss auf die Transpiration der in einem Gitter hängenden Pilze. Vielleicht dass bei stärkerer Luftbewegung die Ergebnisse andere sind. Dagegen tritt in Fig. 5 (Tab. 8) sehr deutlich die starke Transpirations-Steigerung hervor, welche die in die einzelnen Individuen auseinandergelegten Büschel von *Hypholoma fasciculare* gegenüber den ungeteilten auszeichnet. Eine Gruppe aus 10 grossen und 4 kleinen Hüten des Hallimasch (*Armillaria mellea*) gab erst einen Stundenwert von 288 mg, der durch die Auseinanderlegung auf 1740 anstieg, und noch am dritten Tage mit 1182 viel grösser als anfangs war. Auch bei diesen Versuchen ist zu berücksichtigen, dass sie im Zimmer stattfanden und dass in bewegter Luft die Unterschiede vielleicht nicht so gross zu sein brauchen. Ebenso verlor eine Anzahl in Stücke zerschnittene Ritterlinge (*Tricholoma albobrunneum*) mehr als die unversehrten Kontroll-Exemplare, was aus der grösseren Gesamt-Oberfläche der zerschnittenen ohne weiteres verständlich ist. Entsprechend muss auch bei sehr kleinen Pilzen die prozentuale Wasserabgabe natürlich viel stärker sein als bei grossen, dickfleischigen Formen, deren Inneres sozusagen als Wasserspeicher fungiert. Die zarten *Omphalia*-, *Mycena*-, *Galera*-Arten dürfen wir daher hauptsächlich zwischen Laub, Gras und Moos an geschützten Stellen erwarten.

BEOBACHTUNGEN AM STANDORT.

Hierbei wurden die Fruchtkörper möglichst bald nach dem Pflücken an der Fundstelle selbst oder doch im selben Wald gewogen und zum Transpirieren ausgelegt. Da sich im Walde die Luftfeuchtigkeit bei jedem leisen Luftzug ändert, ist ein Vergleich der einzelnen Werte kaum möglich. Es sind gewissermassen nur Stichproben, bei denen die gerade stattfindende Transpiration festgestellt wurde, um eine Vorstellung von den Wassermengen zu bekommen, welche die Pilze in der Natur abgeben. Der stündliche Gewichtsverlust beträgt bei grösseren Formen vorherrschend 2 - 3%, zuweilen bis 5%, selten unter 1%. Nimmt man an, dass im Sommer während etwa 15 Stunden am Tage je 2 - 3% stündlich verdunsten, so müssten die Fruchtkörper binnen 2 - 3 Tagen vertrocknet sein, wenn sie nicht befähigt wären, Wasser aufzunehmen. Noch deutlicher tritt natürlich die Notwendigkeit der Wasseraufnahme bei höheren prozentualen Verlusten hervor, wie sie bei den noch zu besprechenden Moorpilzen stattfinden.

Den Einfluss leichter Luftbewegungen zeigen Wägungen an *Pholiota mutabilis*.

	Zeit	Gewicht	Stundenwert
Juli 1923, Edelmannswald.	4,22 p	4,88 g	
	4,39 p	4,84 g	141 mg/h = 2,7%
	4,54 p	4,77 g	200 mg/h = 5,8%
Anderes Exemplar, ebenda.	4,30 p	2,62 g	
	4,45 p	2,59 g	120 mg/h = 4,6%
	5,00 p	2,55 g	160 mg/h = 6,1%

Relative Feuchtigkeit schwankte von 100% - 93% - 85%. Ein Viertel bedeckt. Etwas

Wind. Die Luftbewegung nahm zu!

Vergleicht man die Resultate der Wägungen im Freien mit denen, die dann am selben Objekt im Institut ausgeführt worden sind, so zeigt sich eine auffallende Erscheinung: Die im Freien festgestellten Werte sind fast ausnahmslos erheblich höher als die anderen, und zwar auch dann, wenn nach den Hygrometer-Ablesungen Temperatur und Sättigungsgrad im Walde geringer waren als im Institut. Betrachten wir z.B. die Resultate vom 13., 14., 15. und 16. August, wobei wir nur den im Freien gefundenen Anfangswert und d. ersten Werte der Laboratoriums-Versuche ins Auge fassen wollen:

1. *Russula* spec. nr. 4, gesammelt am 13. VIII. 23, etwa 4,45 p. im Zeller Wald unter Buchen (Hut 5 - 6 cm bt., Stiel 4,5 cm lg).

Wägung i. Wald:	5,35 p = 31,99 g		
	6,35 p = 31,60 g	Stundenwert:	380 mg/h = 1,19%
Wägung i. Inst.	8,05 a = 27,45 g		
am 14.8.23.	4,48 p = 24,24 g	"	367 mg/h = 1,15%
	7,52 p = 23,22 g	"	340 mg/h = 0,06%

2. *Russula* spec. nr. 5, ebenda gesammelt, am 13.VIII. 4,45 p. (Hut 3,5 cm bt., Stiel 3 cm lg, 1,6 cm bt)

Wägung i. Wald	5,41 p = 12,24 g	
	6,41 p = 12.05 g	Stundenwert: 190 mg/h = 1,55%. Sättigungsdefizit 6,7 - 4,9, da die Temperatur von 21° auf 19,5° sank.

Bis zum andern Morgen hatte der Pilz fast 2 g verloren:

Wägung i. Inst.	8,08 a = 10,25 g	
am 14.8.23.	4,52 p = 9,08 g	Stundenwert: 133 mg/h = 1,07%
	7,54 p = 8,74 g	" 112 mg/h = 0,92%; S.D.6,9.

3. *Boletus bulbosus* nr. 8, ebenda gesammelt 15.VIII. (Hut 5,5 cm br., Stiel 6 cm lg., 3 cm dick).

Wägung i. Wald:	5,32 p = 54,68 g	
	6,32 p = 54,21 g	Stundenwert: 470 mb/h = 0,86%
Wägung i. Inst.	8,00 a = 49,28 g	war dann i. feuchten Raum bis 6,48 p.
am 14.8.	6,48 p = 47,82 g	
	7,50 p = 47,24 g	Std.wert 580 mg/h = 1,06%, also hier mehr als im Freien.

Dieser Pilz macht demnach eine Ausnahme, die Ursache ist vielleicht der lange Aufenthalt im feuchten Raum, doch auch der nächste verhält sich so:

4. *Boletus subtomentosus*, ebenda gesammelt 13.VIII. ca. 4,30 p (Hut 4,7 - 5 cm breit). Wäg.i.Wald 5,42 p = 14,78 g

	6,42 p = 14,70 g	Stundenwert	96 mg/h = 0,65% S.D.6,7-4,9
Wägung d. Inst.	8,10 a = 13,05 g		
am 14.8.	4,54 p = 11,97 g	"	124 mg/h = 0,83% S.D. 6,9
	7,56 p = 11,55 g	"	140 mg/h = 0,95%

Demgegenüber zeigen die folgenden ausnahmslos viel höhere Anfangswerte als im Institut:

5. *Lactarius piperatus* nr. 3, ges. 14. VIII. etwa 9,50 a Guttenberger Wald (Hut 7 - 7,5 cm breit, Stiel 5 cm lg., 1,5 cm brt.).

Wägung im Wald:	10,06 a = 29,85 g		
	11,06 a = 28,95 g	Stundenwert	900 mg/h = 3,01%. S.D. 6,6
	6,53 p = 26,54 g		
	7,37 p = 26,11 g	"	400 mg/h = 1,34% S.D. 6,9

6. *Lactarius piperatus* nr. 4. Ges. ebenda 9,50 (Hut 3,8 - 4,5 cm, Stiel 4 cm).

Wägung i. Wald	10,10 a = 12,27 g		
	11,10 a = 11,82 g	Stundenwert	450 mg/h = 3,67%. S.D. w. o.
Wägung i. Inst.	6,37 p = 11,14 g		
	7,39 p = 10,96 g	"	175 mg/h = 1,43%

7. *Lactarius piperatus* nr. 5, ges. ebenda 14. VIII. (Hut 3,8 - 4,7 cm).

Wägung i. Wald:	10,13 a	=	12,03	
	11,13 a	=	11,47	Stundenwert = 560 mg/h = 4,65%. S.D. w.o.
Wägung i. Inst.	6,39 p	=	10,71	
	7,40 p	=	10,55	" 160 mg/h = 1,33 %

8. *Lactarius piperatus* nr. 6, ges. ebendá 14. VIII. 10.20 a. (Hut 3,8-4,5 cm).

Wägung im Wald:	10,22 a	=	10,23 g	
	11,22 a	=	9,78 g	Stundenwert = 450 mg/h = 4,40%; S.D.w.o.
	6,41 p	=	9,17 g	
	7,42 p	=	9,01 g	" 160 mg/h = 1,56%.

9. *Lactarius piperatus* nr. 7, ges. ebenda 14.VIII. 10,20 a (Hut 7m2 cm, Stiel 4,8 cm lang, 2,2 cm breit).

Wägung i. Wald:	10,26 a	=	39,61 g	
	11,26 a	=	38,14 g	Stundenwert = 1470 mg/h =3,71%.S.D.w.o.
Wägung i. Inst.	6,46 p	=	35,41 g	blieb dann dauernd im feuchten Raum, kann daher nicht verglichen werden.

10. *Boletus nigrescens Richon et Roze*[1], ges. ebenda 14.VIII, 9,50 a. (Unter Buchen, Hut 6 cm, Stiel 8 cm lang.)

Wägung i. Wald:	10,00 a	=	51,85 g	
	11,00 a	=	50,43 g	Stundenwert = 1420 mg/h=2,74%. S.D.6,6
Wägung i. Inst.	3,40 p	=	47,64 g	Dann in Kolben mit feuchtem Moos gepflanzt, Gewicht mit Kolben:
	3,50 p	=	124,12 g	
	4,58 p	=	123,45 g	Stundenwert=591 mg/h=1,14% S.D. 6,9
	5,58 p	=	122,90 g	" 550 " 1,06% " "
	6,58 p	=	122,15 g	" 750 " 1,44% " 7,8
				bei 23,4° C. in einem Sammlungsraum.

11. *Boletus regius Krombh.*, ges. ebenda 14. VIII, etwa 12^h. - Zwei mit der Basis verbundene Exemplare; älterer Hut: 8 - 9 cm, Stiel 5 cm; jüngerer Hut 5 cm. Stiel 4 cm.

Wägung im Wald:	12,32 p	=	89,96 g	
	12,52 p	=	89,20 g	Stundenwert 2,280 mg/h = 2,53%, dabei am Standort i. Laub gelegen, 27° C., S. D. 10 - 11.
Wägung i. Inst.	5,02 p	=	84,92 g	
	6,02 p	=	83,99 g	Stundenwert=930 mg/h=1,03 S.D. 6,9
	7,02 p	=	82,28 g	" 1710 " 1,90% von 6,05
	8,05 p	=	80,80 g	" 1410 " 1,57%an i. Sammlungsraum.S.D.7,8

12. *Boletus amarus Pers.* (?) = *B candicans Fr* = *B. macrocephalus Leubd*[2] nr.1. Gesammelt 15. VIII. etwa 4,10 an dem früher bekannten Standort hinter d. Waldhaus. Hut halbkugelig 4,5 - 5,5 cm breit.

Wägung a. Standort	4,18 p	=	58,03 g	
	5,00 p	=	57,15 g	Stundenwert 1260 mg/h=2,17%. Wuchs an dieser Stelle sehr sonnig.S.D.ca. 13,5.
Wägung i. Inst. 16. VIII.	7,15 p	=	55,55 g	
	7,57 p	=	55,53 g	Stundenwert 315 mg/h=0,54 im Dunkelzimmer. S.S. = 5,6
	1,01 p	=	49,97 g	Stundenwert 315 mg/h = 0,54%

13. *Poletus amarus* nr. 2, ges. ebenda 15. VIII., fast ebenso gross wie nr. 1.

Wägung am Stand.	4,23 p	=	60,49 g	
	5,03 p	=	59,63 g	Stundenwert 1290 mg/h = 2,13 %.
Wägung im Inst.	7,17 p	=	58,23 g	

1) Über die Nomenclatur dieses dem *B. scaber* ähnlichen Pilzes vergl. Ztschr. f. Pilzkunde I, p. 69, 70. - 2) Die Benennung dieses in RICKENs Vademecum nicht enthaltenen Pilzes ist noch nicht sicher. Vergl. darüber Ztschr. f. P. I, p. 39,40.

7,59 p = 57,96 g Stundenwert 405 mg/h = 0,67 %
1,05 p = 51,85 g " 358 " = 0,59% S.D. w.o

4. *Russula alutacea* nr. 11, ges. 16. VIII. 9,30 a, Wald bei Höchberg, Fagetum. (Hut 7 - 7,5 cm, Stiel 6 cm lang)

Wägung i. Wald: 9,50 a = 47,70 g
10,10 a = 47,20 g Stundenwert 1500 mg/h = 3,14%. Temperatur nur 15,7 - 15,5°, S D 4,5.

Wägung i. Inst. 1,17 p = 45,20 6
3,17 p = 43,58 g Stundenwert 810 mg/h = 1,70 %
5,17 p = 42,14 g " 720 mg/h = 1,51 %
6,17 p = 41,46 g " 680 mg/h = 1,43 %
Temperatur 20,4°, S.D. 6,8

15. *Russula alutacea* nr. 12. ges. abenda 16. VIII. (Hut 6,5 cm, Stiel 6,5 cm lang).

Wägung im Wald: 9,52 a = 46,50 g
10,14 a = 46,10 g Stundenwert 1090 mg/h = 2,34% S D.4,5

Wägung im Inst. 1,19 p = 44,44 g
3,19 p = 43,08 g Stundenwert 680 " = 1,46 %
3,29 p = 40,63 g Abgeschält
4,59 p = 39,53 g Stundenwert 733 mg/h = 1,58 %
5,05 p = 38,77 g " 690 mg/h =1,48 Dunkelzimm.
7,05 p = 38,10 g " 670 " = 1,44 Temp. zieml.
8,05 p = 37,47 g " 630 " = 1,35 konst. um 21°C

Infolge des Abschälens hat der Pilz nur vorübergehend etwar mehr transpiriert.

16. *Russula alutacea* nr. 13, ges. ebenda 16. VIII. (Hut 5,5 - 6 cm).

Wägung i. Wald: 9,55 a = 28,30 g
10,15 a = 28,10 g Stundenwert 600 mg/h = 2,12% S.D.4,5
1,21 p = 26,75 g
3,21 p = 25,94 g " 405 " 1,43 %
5,21 p = 25,10 g " 420 " 1,48 %
6,21 p = 24,62 g " 480 " 1,70 %

17. *Russula alutacea* nr. 14, ges ebenda 16. VIII. 9,30 a (Hut 5 - 6 cm).

Wägung im Wald: 9,57 a = 22,80 g
10,17 a = 22,70 g Stundenwert 300 mg/h = 1,31 %

Wägung im Inst 1,23 p = 21,72 g
3,23 p = 20,90 g " 410 " 1,79 %
4,33 p = 19,00 g geschält!
5,03 p = 18,35 g Stundenwert 435 mg/h = 1,91 %
6,04 p = 17,97 g " 380 mg/h = 1,67% S.D.4,5.

Dieser Pilz machte also eine Ausnahme

18. *Lactarius piperatus* nr. 1, ges. 27. VII., 1,45 a Zeller Wald (Hut 3,7cm).

Wägung im Wald: 10,01 a = 15,70 g
10,54 a = 15,34 g Stundenwert 408 mg/h=2,66% S.D. ca. 6,2

Wägung im Inst 3,08 p = 14,20 g Temp. 16,8-17,2° C. 1/4 bedeckt.
4,08 p = 13,84 g Stundenwert 360 mg/h = 2,35 %
5,08 p = 13,46 g " 380 mg/h = 2,48 %

19. *Lactarius piperatus* nr. 2, ges. ebenda 27. VII. ca. 10,05 a.

Wägung im Wald: 10,05 a = 16,40 g eben gepflückt S.D. 4,5.
10,38 a = 16,05 g Stundenwert 660 mg/h = 4,02 %
11,38 a = 15,55 g " 500 mg/h = 3,05 %

Wägung im Inst 3,12 p = 14,77 g
4,12 p = 14,43 g " 340 mg/h = 2,07 %
4,42 p = 14,24 g " 380 mg/h = 2,31 %

20. *Lactarius piperatus* nr. 3, ges. ebenda 27 VII., ca. 10,06 a. (Hut 4-6cm).

Wägung im Wald: 10,08 a = 41,77 g
10,52 a = 40,98 g Stundenwert 1080 mg/h = 2.58 %
11,52 a = 39,68 g " 1300 " = 3,11 %

Wägung im Institut:	3,16 p	= 38,24 g		
	4,16 p	= 37,50 g	Stundenwert	740 mg/h = 1,77 %
	5,17 p	= 36,75 g	"	742 mg/h = 1,78 %

21. *Lactarius piperatus* nr. 4, ges. ebenda 27. VII, ca. 10,10 a.

Wägung im Wald:	10,13 a	= 11,93 g		
	10,44 a	= 11,72 g	Stundenwert	410 mg/h = 3,44 %
	11,44 a	= 11,28 g	"	440 mg/h = 3,69 %
Wägung im Inst.	4,19 p	= 10,55 g	im Sammlungsraum, 23° C.	
	4,49 p	= 10,405g	Stundenwert	290 mg/h = 2,49 %
	6,49 p	= 9,78 g	"	315 " = 2,64 %
	7,49 p	= 9,545g	"	235 " = 1,97 % im

chemischen Zimmer, 20,4° C.

Ganz entsprechende, zum Teil noch grössere Unterschiede fand ich im September z.B. bei *Boletus elegans*. Ich greife nur folgende Resultate heraus:

22. *Boletus elegans* nr. 1, ges. 4. IX. Wernfeld a.M. im Hochwald von *Pinus* und *Larix*, ohne Windschutz (Hut 5 cm, Stiel 3,5 cm lang)

Wägung im Wald:	12,16 p	= 22,46 g		
4. IX.	3,45 p	= 20,25 g	Stundenwert	631 mg/h = 2,81 %
Wägung im Zimmer:	6,02 p	= 18,71 g		
5. IX.	10,05 p	= 18,01 g	"	185 mg/h = 0,82 %

23. *Boletus elegans* nr. 2, ges. ebenda 4. IX. (Hut 5 cm, Stiel 4,5 cm lang)

Wägung im Wald:	12,30 p	= 21,96 g		
4. IX.	2,44 p	= 19,40 g	Stundenwert	1138 mg/h = 5,18 %
Wägung im Zimmer:	6,05 p	= 18,25 g		
5. IX.	10,07 p	= 17,24 g	"	200 mg/h = 0,91 %
6. IX.	8,08 a	= 15,23 g	"	201 mg/h = 0,91 %

24. *Boletus elegans* nr. 3, ges. ebenda 4. IX. (Hut 4 cm, Stiel 3 cm lang)

Wägung im Wald:	12,35 p	= 15,88 g		
4. IX.	3,52 p	= 13,85 g	Stundenwert	615 mg/h = 3,87 %
Wägung im Zimmer:	6,07 p	= 12,47 g		
5. IX.	10,10 p	= 12,06 g	"	100 mg/h = 0,63 %

Diese Zusammenstellung könnte noch erweitert werden: fast immer zeigt sich eine viel höhere Transpiration im Freien. Wie erklärt sich das? Es gibt wohl drei Möglichkeiten:

1. Die nächstliegende Erklärung ist, dass im Freien, auch im Walde, stets eine geringe Luftbewegung herrscht, die durch Fortführung des abgegebenen Wasserdampfes die Transpiration fördert. Zwar sind bei meinen Versuchen die am Boden liegenden Pilze nie wirklichem Wind ausgesetzt gewesen, denn bei einigermassen stärker gewegter Luft konnte ich gar keine Wägungen ausführen; im Vergleich zu d. Luftruhe im Zimmer dürften diese leichten Luftsströmungen aber doch genügen, um die Wasserabgabe wesentlich zu steigern,

2. ist zu bedenken, dass die Pilze in frisch gepflücktem Zustand eben noch ihren "normalen" Wassergehalt besitzen, auf dem Transport aber schon merklich davon einbüssen. Man könnte zwar meinen, dass bei dem hohen Wassergehalt der fleischigen Hutpilze diese Verluste keine Rolle spielen. Es werden aber wohl die oberflächlichen Teile zuerst ihr Wasser abgeben, das z.T. die Membranen imbibiert oder kapillar zwischen ihnen festgehalten ist, und wenn dieses nicht rasch genug aus dem Innern heraus ersetzt wird, könnte dadurch eine Transpirationsminderung eintreten.

3. Eine dritte Möglichkeit wäre endlich die, dass die Pilze durch die Erschütterungen u s.w. beim Sammeln in ihrer Lebenstätigkeit so gestört würden, dass dadurch auch eine Herabsetzung der Transpiration eintrete, eine Annahme, die wenig Wahrscheinlichkeit hat.

Um zu sehen, ob der Unterschied der Transpiration im Freien und im Laboratorium daher rührt, dass die gesammelten Pilze keine Gelegenheit mehr hatten, Wasser aufzunehmen, wurden in den folgenden Versuchen dieselben mit dem Stiel in Wasser gesetzt, während Kontrollexemplare unversorgt blieben. Einige derselben seien etwas ausführlicher wiedergegeben:

a. Je 1 Exemplar von *Boletus luteus* wurde in ein Glas gestellt. Nachdem sich

der Stundenwert ziemlich konstant erhalten hatte, wurde bei nr. 1 Wasser zugesetzt, trotzdem ist kein wesentlicher Unterschied sichtbar (Tabelle 9).

b. Ein Exemplar von *Lactarius deliciosus* (ges. 28. X. 23 bei Sommershausen a. M.) wurde am 29. X. abends in ein Glas gesetzt; am 30. X. 3 h p. wurde Wasser zugegossen. Trotzdem fiel der Stundenwert, wie folgende Zahlen zeigen:

29. X.	7,37 p - 8,39 p	406 mg/h Stundenw.
	8,39 p - 30.X. 12,23 p	464 " "
	12,23 - 2,40 p	426 " "
	3,01 - 7,05 p	370 " "
30. X.	7,05 - 31. X. 6,34 p	331 " "
Gewicht allein: 29. X.	6,26 p:	43,72 g.

Bei diesen Versuchen hatte der Zusatz von Wasser anscheinend keinen wesentlichen Einfluss auf den Gang der Transpiration. Der Grund kann darin liegen, dass das dargebotene Wasser schwer aufgenommen wird; das ist wohl bei *Lactarius deliciosus* der Fall. Ein ganz anderes Bild gibt

c. Vergleichung von 7 trocken daliegenden Pilzchen einer *Galera* (wohl *pygmaeo-affinis*) mit einem in ein kleines Gläschen mit Wasser eingesetzten. Wie bei d. Zartheit der Art zu erwarten, waren die trocken daliegenden am Morgen des nächsten Tages stark verdorrt. Sie hatten nur noch 30% des Anfangsgewichtes, während das mit Wasser versorgte am zweiten Tage noch frisch war und sein Stundenwert konstant und gleich dem am Abend der ersten Tages blieb. Auffallend ist, dass d. erste Wert wesentlich höher war. Dass dieser auch absolut höher ist als der Anfangs-Durchschnittswert der Gruppe 2, rührt daher, dass zum Einsetzen ein kräftiges Exemplar gewählt wurde. Bei den 7 losen Pilzen ist der mittlere Stundenwert am Abend des ersten Tages von 8,3 auf 3,9% des Anfangsgewichtes gefallen. Das Gesamtgewicht betrug 8h p. noch 60% des Anfangsgewichtes. Der eingesetzte Pilz hat in 2 Tagen mehr transpiriert, als sein Gewicht betragen dürfte.

d. Entsprechendes zeigt Tabelle 11 für *Clitocybe laccata*. Bei den Pilzen in trockenen Gläsern war der Mittelwert am zweiten Tage etwa 2/5 des Anfangswertes, wogegen die drei in Präparatengläsern mit Wasser eingesetzten noch am dritten Tag gut transpirierten.

e. Tabelle 12 zeigt an *Tricholoma scalpturatum* bei Darbietung von Wasser eine gleichmässig verlaufende Transpiration während mehrerer Tage. Der Verlust in der Stunde blieb bis zum fünften Tage hoch; obgleich von vierten an ein Exemplar weggelassen werden musste, wurde fast der Wert des Ersten Tages erreicht. Auch bei den trocken stehenden Hüten blieb der Stundenwert am ersten Tage nahezu gleich nachts war er geringer infolge der Abkühlung; dagegen war er am anderen Tage nur etwa halb so gross:

am 24. X. wurden in 3 1/2 Stunden 3,26 g (= 8,4 %) verloren
" 25. X. " " 7 " 3,32 g (= 8,5 %) "

für die versorgten Pilze sind die entsprechenden Zahlen:

am 24. X. in 2 Stunden 1,66 g
" 25. X. " 7 " 5,1 g.

f. Am instruktivsten sind die Tabellen 13 a - d. hier wurden insgesamt 11 Stück *Tricholoma terreum*, sämtlich am 20. XI. vorm. gesammelt, gleichzeitig beobachtet, und zwar in 4 Gruppen: Gruppe 1 unfasste 3 Stück, die in mit Wasser gefüllte Gläser gesetzt wurden, das mehrfach ergänzt werden musste. Sie sind fast 10 Tage lang frisch geblieben und haben noch am 7. Tage Sporen gestreut.

Gruppe 2, auch 3 Stück, wurden je in ein Gefäss eingepflenzt und zwar 2 in feuchten Erdboden, 1 in feuchten Sand. Sie hielten sich nicht so lange frisch, offenbar da der Wasservorrat erschöpft wurde, denn ich habe sie nicht neu begossen. Doch blieben sie länger frisch als die folgenden zwei Gruppen.

Gruppe 3 war in eine 10%ige Gelatine gepflanzt, aus Materialmangen wurden nur 2 Stück benützt.

Gruppe 4: Drei Exemplare, in leere Gläser eingesetzt. Um die Beobachtung möglichst lang auszudehnen, habe ich die Pilze nur tagsüber im geheizten Zimmer stehen lassen, abends 10 Uhr wurden sie ins ungeheizte Gewächshaus gestellt, wo sie bei 2 - 3° C. nur wenig abgaben. Dadurch war es möglich, auch an den nicht ver-

sorgten die allmählige Transpirationsabname ziemlich lückenlos festzustellen. Nachträglich fand ich, dass auch die Transpirations-Mittelwerte für die Nachtzeiten eine grosse Regelmässigkeit erkennen lassen: Bei Gruppe 1 fast konstant bleibend, bei Gruppe 4 regelmässig abnehmend. Leider habe ich Temperatur und Feuchtigkeit dieses Raumes, in den sie eigentlich nur zum Frischhalten gebracht worden waren, nicht einzeln notiert. Vergleicht man den Stundenwert vom ersten Tage Nachmittag mit dem vierten Tag abends, so ergeben sich annähernd folgende Verhältnisse:

Gruppe I : 1 : 1; Gruppe II : 2 : 1; Gruppe III: 3,5 : 1; Gruppe IV: 5 : 1.

Dem fast 90% Wasser enthaltenden Gelatine-Gel vermochte der Pilz sonach kaum Wasser zu entreissen. Er trocknete fast so rasch wie Gruppe IV.

Der Verlauf der Transpiration bei in Wasser tauchenden Pilzen ist, wie aus den Versuchen hervorgeht, verschieden je nach den Arten: Es kommt darauf an, ob der Pilz aus dargebotenem Wasser den Verlust voll zu decken vermag. Dies zeigen im besonderen auch die Bilanzversuche am wägbaren Potometer, die später besprochen werden. Bei solchen Arten, die leicht Wasser aufnehmen, wie *Tricholoma scalpturatum, Tr. terreum, Tr. cartilagineum, Tr. gambosum* wird bei Eintauchen des Stieles in Wasser die Transpiration mehrere Tage lang ziemlich gleichmässig aufrecht erhalten. Bei denjenigen, die ihren Verlust nur ungenügend durch Aufnahme des dargebotenen Wassers ersetzen, wie manche Lactarien (*L. deliciosus* und sein Verwandter *L. sanguifluus*) und *Amanita*-Arten, wird naturgemäss der stündliche Wasserverlust auch bei "versorgten" allmählig abnehmen. Daraus dürfen wir jedoch nicht den Schluss ziehen, dass diese Arten auch in der Natur, wo sie mit ihrem Mycel im Boden zusammenhängen, so rasch vertrocknen, wie unter den unnatürlichen Bedingungen des Experiments, wenn man auch gewöhnt ist, diese Pilze oft vertrocknet, nicht aber verfault im Walde anzutreffen.

TRANSPIRATIONSBEOBACHTUNGEN AN HOCHMOORPILZEN.

Im Juli 1923, als anderwärts infolge der Hitze das Pilz-Wachstum aussetzte, habe ich die Hochmoore der Rhön (Rotes Moor bei Gersfeld und Schwarzes Moor bei Fladungen) besucht, um einmal Bewohner solcher Standorte zum Vergleich heranzuziehen. Die Zahl der hygrophilen Pilze ist nicht gross. Viele Hutpilze gedeihen zwar gern auf etwas feuchterem Boden, aber nicht an sumpfigen Stellen. Auf den Hochmooren dagegen sieht man einige Formen in völlig mit Wasser durchtränkten -Rasen wachsen. Es finden sich darunter eine Reihe charakteristischer Arten, denen man anderwärts nicht begegnet. Ich habe davon 3 untersucht:

1. *Omphalia philonotis Lasch*, ein *Clitocybe*-ähnliches, oben graues Pilzchen, das mit der Stielbasis den *Sphagnum*-Stengeln ansitzt.
2. Eine andere, zähe, weissliche *Omphalia*, die ich nach REA, British Basidiomycetae (1922) als *Omphalia sphagnicola Berk.* bestimmte.
3. Ein Exemplar einer sehr merkwürdigen, hygrophanen, stark nach Anis duftenden *Clitocybe* mit krausem nach oben umgerolltem Hut, für die sich nach REA und FRIES (Hymenomycetes europaei) der Name *C. ectypa* Fr. ergab. (Ich halte die Bestimmung der beiden Spezies für sicher, obgleich sie nicht in RICKENs Handbuch enthalten sind.)

Die Wägungen wurden teils im Moore selbst, teils im Institut ausgeführt. Die Pilze waren zum Teil nicht mit Wasser versorgt, sodass sie bald vertrockneten, zum andern Teil standen sie mit dem Stiel in kleinen mit Korken verschlossenen Präparatengläsern mit feuchtem Sphagnum. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 14 - 20 mitgeteilt. Bei der Kleinheit der Objekte und der starken Transpiration musste in kurzen Intervallen gewogen werden. Berechnet man wie bei den andern Pilzen den Durchschnittswert des Verlustes in einer Stunde, so kommt man zu ungewöhnlich hohen Werten, die 50% des Frischgewichtes übersteigen können. Diese zarten Omphalien können also an ihrem Standort in zwei Stunden soviel transpirieren, als ihr Eigengewicht beträgt. Selbstverständlich setzt eine so starke Verdunstung eine entsprechend reichliche und rasche Wasserzufuhr voraus. Man darf übrigens diese Zahlen nicht unmittelbar mit den von anderen g r ö s s e r e n Pilzen vergleichen, da so kleine Formen wegen ihrer relativ grösseren Oberfläche höhere prozentuale

Verluste aufweisen als dickerfleischige. Zudem wurden die Beobachtungen am Standort unter extremen Bedingungen: bei grosser Hitze und sehr starker Sonnenstrahlung ausgeführt, und die Pilze waren beim Pflücken wassergesättigt. Die Versuche zeigen aber, eine wie hohe Transpiration bei diesen Moorbewohnern stattfinden kann. Übrigens zeigt auch die 30 g schwere *Clitocybe ectypa* eine sehr ansehnliche prozentuale Wasserabgabe, auch im Institut (Tabelle 20). Offenbar vermögen diese Arten das Wasser, das ihnen ständig reichlich zur Verfügung steht, kaum festzuhalten: sechs Stück trocken daliegende *Omphalia philonotis* hatten in 2 Stunden fast 4/5 ihres Gewichtes verloren.

II. POTOMETERVERSUCHE.

Was nun die quantitative Seite der Wasseraufnahme und -Leitung betrifft, so hatten mir schon die später mitzuteilenden Farbversuche gezeigt, dass viele Arten, in Wasser oder in wässerige Lösungen gestellt, tagelang frisch bleiben und Sporen streuen. Allerdings schafft die Methode, die Pilze - mit oder ohne anhaftenden Mycelballen - in Wasser zu stellen, unnatürliche Bedingungen, da nur wenige Hutpilze an ganz nassen Standorten, wie z.B. in Mooren oder Sümpfen, gedeihen. Um aber die Menge des aufgenommenen Wassers messen zu können, war das Einsetzen aufs Potometer nötig. Rückschlüsse auf die Saugung aus dem Erdboden selbst können nur indirekt aus den Transpirationswerten und daraus, dass eingepflanzte Pilze länger frisch bleiben, gezogen werden. So ergab z.B. der schon besprochene Versuch, dass in leeren Röhrchen stehende Hüte von *Tricholoma terreum* viel früher vertrockneten als in Erde eingepflanzte, während in Wasser tauchende Exemplare über eine Woche lang ausdauerten und ihre Transpiration nahezu gleich blieb.

Die Saugmessungen wurden an einem wägbaren Potometer ausgeführt, sodass gleichzeitig die Saugung an der Kapillare abgelesen und der Gewichtsverlust für denselben Zeitraum festgestellt werden konnte. Eine gewisse Ungleichheit bestand darin, dass der ca. 1/2 Pfund schwere Apparat an einer kräftigen sog. Krämerwage aufgehängt werden musste, die gerade noch 10 mg zu schätzen erlaubte, während 1 mm der Kapillare fast genau 1 mg entsprach. Ausserdem lässt sich der Stand der Luftblase zu bestimmter Sekunde ablesen, während die Wägung zeitlich nicht so genau festzulegen ist. Als Potometer dienten zwei verschieden weite T-Stücke, in die die Kapillare seitlich eingesetzt wurde, während unten ein Glashahn eingeführt war, der ein durch einen Glasstab verschlossenes Stück Gummischlauch trug. Durch Verschieben des Glasstabes kann man die Blase in der Kapillare zurückdrängen. Die Kapillare trug am andern Ende ein kleines Gläschen als Reservoir, aus dem Wasser nachgesaugt werden konnte. Das Abdichten des Pilzes beim Einsetzen in das T-Stück machte anfangs Schwierigkeiten, da Fett und Ähnliches an dem durchfeuchteten Stiel schlecht haften. Ich benützte Lanolin als Verschlussmittel, legte damit einen Ring um den Stiel und umwickelte ihn mit einem in Schweinefett getränkten Flanellstreifen, bis der Stiel dicht einzusetzen ging. Nach Verschmieren mit Lanolin diente ein Gemisch von Wachs und Schweinefett oben als fester Abschluss. In den Zwischenzeiten ruhte die Kapillare horizontal auf zwei untergestellten Stativen, damit sie sich nicht beim Hängen schief stellte. Um ohne Wasserverlust eine kleine Blase einzuführen, war das Reservoir heberartig mit der Kapillare verbunden und verschiebbar. Eine an der obersten Stelle gehaltene Luftblase konnte durch Senken und Ansaugen vom T-Stück her in die Kapillare eingebracht werden.

Bei den Potometer-Versuchen kam es mir einerseits darauf an, überhaupt Zahlenwerte für die Saugung zu finden, sodann aber, zu sehen, ob die einzelnen Arten ihren Transpirationsverlust durch Saugung voll ergänzen. Ich habe besonders auf solche Arten geachtet, die vermuten liessen, dass sie diesen Verlust nicht voll decken. Schon bei den Farbversuchen war mir aufgefallen, dass manche Arten vertrockneten, obgleich sie in den Lösungen standen, z.B. *Amanita pantherina* und *Lactarius piperatus*, während die allermeisten andern, wenn sie nicht vorher durch Maden zugrunde gingen, im Wasser lange Zeit frisch blieben und schliesslich verfaulten.

In den Tabellen 21 - 31 sind einige solcher Potometer-Bilanzversuche mitgeteilt, die ich im Folgenden besprechen möchte, und zwar habe ich darin links den Verlust in Milligramm in dem Beobachtungs-Intervall wie auch in der Stunde, rechts die Saugung im gleichen Zeitraum angegeben.

1. Versuch mit *Boletus luteus* (gesammelt 7. XI. 23). Tab. 21. - Die Saugung war zunächst etwas niedriger als die Transpiration (190 : 310), hat sich dann etwa in diesem Verhältnis gehalten, bis sie zuletzt den Verlustwert erreicht hat. Die hohe Transpirationszahl für 9,17 - 9,47 a rührt wohl von einem unbeabsichtigten Verlust beim Neu-Einstellen des Potometers her.

2. Versuch mit *Lactarius rufus*: Obgleich der Pilz im kalten Gewächshaus unter feuchter Glocke eine Nacht in dest. Wasser gestanden hatte, bei Versuchsbeginn also mit Wasser gesättigt war, hat er in 2 Tagen fast so viel gesaugt als abgegeben. Er wird nicht trocken, sondern beginnt schliesslich zu faulen. Dem entsprechend bleibt der stündliche Transpirationsverlust nahezu gleich.

3. Versuch mit *Lactarius deliciosus* (Tabelle 23). - Der Pilz hat sich völlig anders verhalten als der vorige. Die Menge des aufgenommenen Wassers ist unbedeutend im Vergleich zur abgegebenen. Vom 7. XI., 12,51 p bis 8. XI., 12,09 p beträgt der

Gesamtverlust	4230 mg
die Gesamtaufnahme ca.	530 mg
Es sind also	3800 mg zu wenig aufgenommen: nur

12% von dem, was er verliert, hat er gesaugt. Während die Transpiration annähernd gleich bleibt, ist die Saugung am 2. Tage besonders gering.

Ein ganz entsprechendes Ergebnis lieferten die folgenden 3 Versuche:

4. mit *Lactarius sanguifluus Paulet*, dem "Blutreizker", der *L. deliciosus* sehr nahe steht, aber noch derber und starrer ist - ein sehr wenig verbreiteter, jedoch um Würzburg nicht seltener Pilz- (Tabelle 24). Der stündliche Transpirationswert bleibt annähernd auf 500 mg, der Saugwert nur auf 90 mg. Die Wasseraufnahme bleibt weit hinter dem Verlust zurück, wie folgende Zahlen dartun:

am ersten Tage verloren	1700 mg	aufgenommen	416 mg
" zweiten " "	3240 "	"	774 "
nachts "	5500 "	"ca. 14x80=	1120 "
Gesamtverlust	10440 "	Saugung ca.	2310 "

Während der 48 Stunden hat der Pilz etwa 8 g, das sind rund 30% seines Anfangsgewichtes verloren, sodass der Hut zu vertrocknen beginnt.

5. Mit einem ganz frischen Fliegenpilz, *Amanita muscaria* (Tabelle 25). - Während der Transpirationswert an beiden Tagen wenig schwankte, nahm die Saugung stark ab. Zu Anfang des ersten Tages deckte sie den halben Verlust, am zweiten nur 1/8 bis 1/10:

am 1. Tag: 5,40 - 9,40 p Verl. = 1430 mg; Saug. 754 mg; Defizit = 676.
" 2. " 10,22 - 3,51 p " 1340 " " 232 " " 1100.

6. Ebenfalls *Amanita muscaria*, Tabelle 26. - Das Ergebnis ist im Prinzip dasselbe wie zuvor; in 5 Stunden wurden 2490 mg verloren, und nur 702 mg aufgenommen, also 1790 mg zu wenig = 7,75% des Anfangsgewichtes.

7. Mit *Amanita pantherina*. - Er verhält sich entsprechend, immerhin wurde etwa die Hälfte des Verlustes ergänzt. Ausserordentlich geringe Saugkraft zeigten je ein Exemplar von

8. *Boletus granulatus* (Tabelle 27) und

9. *Boletus badius* (Tabelle 28).

Boletus granulatus verlor von 13. XI. 9 p bis 14. XI. 6,23 p = 6,6 g und nahm nur 0,67 g = 1/10 des Verlustes auf.

Bei *Boletus badius* sind die Zahlen: 19. XI. 9,45 p bis 20. XI. 8,53 p:

Verlust:	5070 mg
Saugung:	711 "
Defizit:	4359 "

Die Saugung beträgt im Mittel nur 14% des Verlustes. Der Transpirationswert blieb am 1. Tage zwischen 130 und 270 mg/h, war dagegen am andern Morgen sehr klein, de Hut vertrocknete.

Das Ergebnis der Versuche 3 - 9 bestätigte die Vermutung, dass manche Arten, namentlich aus den Gattungen *Amanita*, *Lactarius*, auch *Boletus* sich von der Mehrzahl der Hutpilze durch zu geringe Saugfähigkeit unterscheiden. Da diese Pilze stets mindesten einen Tag auf dem Potometer belassen wurden, konnte leider nicht eine grössere Anzahl Exemplare einer Art untersucht werden. Jedenfalls dürfte aber sicher sein, dass es inbezug auf die Saugung am Potometer zwei ganz verschiedene Gruppen von Pilzen gibt: solche, die ihren Transpirationsverlust voll durch Saugung decken und solche, die nur einen Bruchteil davon in derselben Zeit aufnehmen. Um zu erfahren, ob ein Pilz sich so oder so verhält, bedarf es übrigens nicht des Potometers. Es genügt zu sehen, ob der Pilz, wenn er einige Stunden im Wasser steht, schwerer oder leichter wird. Manche Arten nehmen dabei erheblich an Gewicht zu, z.B. *Cantharellus cibarius*. Ich habe auch bei den Farblösungs-Versuchen oft die Aufnahme durch Wägung kontrolliert. Es ergaben sich da z.B. folgende Zahlen:

1. Rote *Russlua*.	28. X. 4,18 p.	:	48,5 g
dann in Lichtgrün	29. X. 9,50 a	:	58,5 g
		Zunahme	10,0 g
2. *Lactarius sanguifluus*	18. X. 4,15 p	:	36,68 g
in Lichtgrünlösung	29. X. 9,50 a	:	34,53 g
		Abnahme	2,15 g
3. *Amanita muscaria*	19. X. 3,25 p	:	74,96 g
in 1 o/oo $FeSO_4$	20. X. 7,40 p	:	52,2 g
		Abnahme	22,7 g

Einige andere Versuche an *Tricholoma terreum* dienten der Untersuchung des Saugvorganges selbst. Bei nr. 10 wurde statt reinen Wassers eine 0,1 o/oo Congorot-Lösung (in aq. dest.) dargeboten, was aber hier ohne Bedeutung ist. Saugung und Transpiration gingen normal vor sich, die beträchtlichen Mengen, die verdunsteten, wurden nahezu ganz ersetzt. Bei der intensiven Saugung musste die Luftblase schon nach etwa einer Stunde zurückgedrängt und der Apparat öfters aufgefüllt werden. Der stündliche Transpirationswert war nahezu gleich geblieben, solange der Hut unversehrt war, der Saugwert war anfangs etwas höher, später etwas geringer. Nun wurden am 13. XII. 9,15 p rasch mit einigen Schnitten parallel zum Stiel grosse Teile des Hutes entfernt, sodass der unverletzte Stiel mit dem Hutscheitel stehen blieb. Die Folge war nicht nur, dass die Transpiration von 57C bis auf 144 mg/h fiel, auch die Saugung liess sofort nach: die in je 5 Minuten gemessene Saugung ging von 45 mg auf 18 mg zurück.

Zwei Versuche mit einer 5%igen KNO_3-Lösung und mit einem mit Formol behandelten Pilz werden im nächsten Abschnitt besprochen.

III. VERSUCHE MIT FARBLÖSUNGEN.

Nach den Ergebnissen der Transpirationsversuche war zu erwarten, dass die Pilze befähigt sind, den Fruchtkörpern und besonders dem sporenbildenden Hymenium genügend Wasser aus dem Boden zuzuführen, um das durch Transpiration abgegebene zu ersetzen und die Fruchtkörper vor vorzeitigem Welken zu schützen. In der Tat zeigte sich, dass viele Pilze, auch wenn sie aus dem Boden losgelöst waren, begierig Wasser aufsogen und dass die Saugung am Potometer beträchtliche Werte erreichen kann.

Wie geht nun die Wasseraufnahme und Wasserleitung bei unsern Hutpilzen vor sich? Besitzen sie ebenfalls besondere wasserleitende Organe, entsprechend den Gefässen der höheren Pflanzen? Zur Klärung dieser Frage wurden Versuche mit frisch gesammelten Fruchtkörpern der verschiedensten Gattungen und zwar nur mit solchen mit einem deutlich ausgebildeten Stiel (hauptsächlich mit Blätterpilzen und Boleten) ausgeführt, wobei diese mit dem Stiel statt in reines Wasser in Lösungen von Farbstoffen u.s.w. gestellt wurden. Und zwar habe ich hauptsächlich folgende Farblösungen angewendet: Eosin (W. gelblich von GRÜBLER), Lichtgrün (F. S. GRÜBLER), Congorot (GRÜBLER), Neutralrot. Ausserdem kam eine 1 o/oo $FeSO_4$-Lösung, die im Gewebe mit Blutlaugensalz nachgewiesen wurde, sowie Aufschwemmungen

von chinesischer Tusche (von SCHMINCKE u. Co.) und von Karmin in aq. dest. zur Verwendung. Ich benützte im allgemeinen eine 0,1 o/oo Lösung der Farbstoffe in aq. dest. Um unterm Mikroskop noch Färbungen zu erkennen, war dagegen eine 1 o/oo Lösung nötig; zu geringe Konzentrationen lassen sich in dem meist ohnehin nicht farblosen Gewebe nicht erkennen, wenn der Farbstoff nicht gespeichert wird, eine Speicherung braucht aber ja nicht stattzufinden. Andererseits mussten möglichst schwache Lösungen angewendet werden, um die schädigende Wirkung zu mindern. Wegen der bekannten photodynamischen Wirkung fluoreszierender Stoffe habe ich statt Eosin späterhin vielfach Lichtgrün F.S. verwendet. Es ist ein recht intensiver Farbstoff, der ebenso leicht und reichlich, vielleicht noch besser wie Eosin, von vielen Pilzen aufgenommen wurde und sie anscheinend wenig schädigte. Ich habe oft tagelang, bis zu einer Woche, Pilze darin stehen lassen, die das Grün dann oft in peripheren Teilen der Lamellen anreicherten, dabei aber frisch blieben und Sporen streuten. Ausserdem gibt es wenig Hutpilze mit grünen Farbtönen, weshalb ein solcher Farbstoff sich hier besser eignet als bei Blütenpflanzen.

Bei diesen Versuchen konnte ich nun ein verschiedenes Verhalten der untersuchten Pilze gegenüber den benützten Farbstoffen konstatieren:

a. Sehr leicht aufgenommen wurde von den meisten Eosin und Lichtgrün;

b. dagegen liessen viele Arten Congorot und auch Neutralrot nicht aufsteigen. Ebenso vermochten Suspensionen von Tusche oder Karmin in die Mehrzahl der Pilze nicht einzudringen, in einigen aber stiegen sie bis zum Hut.

Man könnte versuchen, hiernach eine Reihe von Pilz-Typen zu unterscheiden, die durch ihre Farbstoff-Aufnahme charakterisiert sind:

1. Solche, die ausser Eosin u. dergl. g e l ö s t e n Farbstoffen auch Aufschwemmungen von Tusche und Karmin aufsteigen lassen. Zu ihnen rechne ich *Hypholoma hydrophilum* und *H. appendiculatum*, *Clitocybe vibecina*, *Pholiota praecox*, *Collybia asema*, *Clavaria rugosa*, auch *Cantharellus cibarius*, *Marasmius Oreades*, *Volvaria speciosa* (welch letztere drei aber nur in der äusseren Stielbekleidung die Tusche emporleiten).

2. Solche, die Eosin und Lichtgrün gut aufnehmen, aber weder Congorot noch Karmin: So verhalten sich die meisten der benützten Pilze, z.B. viele *Tricholoma*-Arten, *Lactarius rufus*, *Russula*-Arten, manche Boleten.

3. Bleibt noch eine Gruppe derer, die weder Eosin noch Lichtgrün, noch $FeSO_4$ aufnahmen. Zu dieser Gruppe gehören: *Amanita pantherina* und *A. muscaria*, *Paxillus involutus*, *Lepiota cinnabarina*, *Lactarius torminosus*, *L. deliciosus*, *L. sanguifluus*, *L. piperatus*, *Russula delica*, *Boletus luteus*, *B. badius*. Einige Aufklärung hierüber geben die an anderer Stelle mitgeteilten Potometer-Versuche.

Woher rührt nun das verschiedene Verhalten der Farbstoffe? Beim Congorot wird man den Grund in seiner stark kolloidalen Natur suchen, während Eosin als hochdispers gilt. Über die Natur des Lichtgrüns bin ich nicht genau informiert, es permeiert stark in Gelatine-Gel. Bemerkenswert ist, dass Neutralrot, das nach RUHLAND zu den leicht permeierenden gehört, ähnlich dem Congorot schwer aufgenommen wird.

Bei den Farblösungsversuchen trat noch eine andere interessante Verschiedenheit der einzelnen Spezies hervor, die einigen Aufschluss über die biologische Bedeutung des Baues der Fruchtkörperstiele geben kann, nämlich hinsichtlich der Verteilung derjenigen Gewebe-Komplexe, die bei den Versuchen gefärbt wurden und damit andeuteten, dass sie "geleitet" haben. Je nachdem, ob der ganze Stiel-Querschnitt oder nur Teile sich färben, lassen sich hier wieder mehrere Typen unterscheiden, die zwar untereinander Übergänge bilden, in ihren extremsten Ausbildungen aber sehr bemerkenswerte Differenzierungen zeigen.

Ich konnte nach diesem Gesichtspunkt folgende Gruppen unterscheiden:

1. Gruppe A "saugt" durch den ganzen Stielquerschnitt annähernd gleichmässig. Hierzu gehören zweifellos sehr viele Arten, ich nenne: *Tricholoma terreum*, *Tr. gambosum*, *Tr. rutilans*, *Pluteus cervinus*, *Lepiota carcharias*, *Limacium eburneum*, *Lactarius rufus*.

2. Ganz abweichend ist Gruppe B. Hier findet der Aufstieg anscheinend überhaupt nicht d u r c h das Stielgewebe hindurch, sondern nur in der äusseren aus

Haarfilz gebildeten Stielbekleidung statt. Von diesem Typus fand ich nur wenige ausgeprägte Vertreter, der interessanteste ist *Marasmius Oreades*. Hier liess sich sowohl der Aufstieg des Wassers am Fortschreiten der Durchfeuchtung des Stielfilzes als auch von Farblösungen, Tusche und Karmin, konstatieren. Von der Stielperipherie tritt die Lösung ins Hutgewebe ein, wobei auch die Karminteilchen mitgeführt werden. Sie breiten sich in einer ringförmigen Zone gegen den Rand hin aus. Der Pilznimmt auf diese Weise sehr reichlich Wasser auf, wobei ein trockener Hut bald wieder durchfeuchtet wird. Vom Markte stammende, daher ziemlich ausgetrocknete Exemplare sogen, in kleine Reagenzgläser gesetzt, das Wasser ziemlich rasch auf. Leider habe ich den Pilz, der an sich nicht selten ist, später nicht wieder bekommen, um ihn noch eingehender studieren zu können. Biologisch merkwürdig ist, dass gerade dieser auf sonniger Grasflur, auch in den niedrig gehaltenen Rasen städtischer Anlagen wachsende Pilz das Wasser aussen - also ungeschützt vor Verdunstung - aufsteigen lässt. Es dürfte aber der Wasser-Haushalt dieses *Marasmius* ein anderer sein als bei den meisten Pilzen, da er ohne Schaden austrocknen und bei neuer Befeuchtung wieder aufleben und von neuem Sporen streuen kann. - Ein anderer Vertreter dieser Gruppe ist *Volvaria speciosa*, den ich bei Lohr a.M. in einem Kornfeld gesellig fand. Auch hier steigen Eosin und Tusche aussen auf und verbreiten sich von da ins Hutfleisch, wobei der zentrale Teil des Hutes ungefärbt bleibt. Weniger ausgeprägt war ein Farben-Aufstieg aussen am Stiel von *Cantharellus cibarius* und *Russula delica*.

3. Das andere Extrem ist Gruppe C. Hier liegen die sich färbenden Teile im Innern und heben sich mehr oder minder scharf von den ungefärbten äusseren ab. Der typischste Vertreter war vielleicht *Pholiota praecox*. Der innen von lockerem Mark ausgefüllte Zentralteil ist scharf von der etwa 1 mm dicken Rindenschicht geschieden. In dem Mark stieg auch Tusche leicht auf. Ähnlich verhielten sich *Pholiota squarrosa*, *Collybia dryophila*, *C. radicata*, *Clitocybe infundibuliformis*, *Hygrophorus virgineus* und eine *Panaeolus*-Art. Die Trennung ist bei den meisten nicht so scharf wie bei *Pholiota praecox*.

4. Zwischen A und B vermittelt Gruppe D: Aufstieg i n der Rindenschicht (nicht in einer aus Haaren gebildeten Stielbekleidung, wei bei *Marasmius Oreades*) *Lepiota pudica*.

5. Den Übergang zwischen A und C bildet Gruppe E: Sie lässt Farblösung in einer zwischen Rinde und Zentralzylinder gelegenen Partie aufsteigen: *Armillaria mellea*, *Lepiota procera*, eine *Hebeloma* spec.

Von den 5 Gruppen sind A und C die häufigsten - sie sind wohl auch die biologisch zweckmässigsten, da das aufsteigende Wasser vor der austrocknenden Atmosphäre geschützt ist.

So interessant die Existenz so verschiedenartiger Verteilung des sich färbenden Gewebes ist, - interessant vom physiologischen und biologischen Gesichtspunkt wie auch für den Systematiker - so ist doch bei den Versuchen eine gewisse Kritik am Platze, wie überhaupt bei den Farbversuchen: Es wird nur konstatiert, dass gewisse Teile sich färben, andere nicht. Es könnten aber sehr wohl die nicht gefärbten Teile reines Wasser leiten. Dass bei vielen Pilzstielen aussen eine festere Rindenschicht, innen lockeres Gewebe vorhanden ist, erklärt man gewöhnlich mit dem Prinzip, bei geringem Material-Aufwand grosse Festigkeit zu erreichen. Vielleicht hat die "Rinde" aber auch den Wert, die inneren wasserdurchtränkten Teile vor Verdunstung zu schützen und zu verhüten, dass sie beim Welken zusammenschrumpfen.

Fragen wir uns nun, nach dieser Schilderung des makroskopischen Befundes, welchen Aufschluss die Farbversuche über die bei der Wasseraufnahme und -Emporleitung wirksamen Vorgänge und Kräfte geben können, insbesondere welche Übereinstimmungen oder Abweichungen die Hutpilze in dieser Hinsicht gegenüber den höheren Pflanzen zeigen.

Man könnte zunächst vermuten, dass die von einer Reihe vom Mycologen wie de SEYNES, FAYOD, VAN BAMBEKE, G. v. ISTVANFFI, PATOUILLARD, OLSEN und RENE MAIRE, in vielen Hutpilzen beobachteten, als "hyphes vasculaires", "hyphes oléifères" od. "Gefässhyphen" bezeichneten, meist einen stärker lichtbrechenden Inhalt führen-

den Hyphen speziell der Wasserleitung dienen, entsprechend den Gefässen der höheren Pflanzen. Diese Vermutung fand ich jedoch nicht bestätigt. Im Gegenteil, alle Versuche mit Farblösungen haben gezeigt, dass, soweit dieselben überhaupt aufgenommen wurden, entweder der Stiel in seinem ganzen Querschnitt oder zwar nur gewisse Gewebeteile (zumeist die zu innerst gelegenen) aber alle Zellen dieses Teiles gleichmässig gefärbt wurden, ohne dass etwa einzelne Hyphen sich durch besondere Färbung als "Gefässhyphen" von den übrigen unterschieden hätten. Wenn auch die Versuche mit wässerigen Farblösungen mancherlei Kritik zugänglich sind, so glaube ich doch nach den makro- und mikroskopischen Befunden sagen zu können, dass bei den untersuchten Arten keine speziell der Wasserleitung dienenden Hyphen zu konstatieren waren.

Schon daraus geht hervor, dass die Wasseraufnahme und Wasserleitung sich wesentlich anders abspielen als bei den Gefässpflanzen. Es spielt bei vielen Arten eine reine Kapillarwirkung eine grosse Rolle, sowohl bei der Aufnahme des Wassers aus dem Substrat als auch bei der Emporleitung desselben in den Hut.

Dies zeigt sich am deutlichsten bei den Pilzen der Gruppe 1, denn diese liessen Suspensionen von Tusche und Karmin durch das Gewebe des Stieles bis in den Hut hinaufgelangen, wobei die einzelnen Partikelchen, zwischen den Hyphen liegend, im Mikroskop sichtbar waren. Da es ausgeschlossen ist, dass derartige Suspensionen durch Membranen hindurchgehen, müssen sie unzweifelhaft in den Zwischenräumen zwischen den Hyphen durch Kapillarität aufgestiegen sein.

Bei einem hygrophanen *Hypholoma* der Gruppe 1 hatten sich feine Karminkörnchen an der Oberfläche in einer ringförmigen Zone um den Hutscheitel herum abgelagert. Ein jüngerer Hut war zur Hälfte von einem anderen überdeckt; an diesem vor Transpiration geschützten Teile fehlte die Karmin-Ablagerung. Dies zeigt, dass das Wasser, in dem das Karmin suspendiert gewesen war, rein kapillar, ohne eine Membran zu passieren, bis z. Haut des Hutes aufgestiegen war und erst dort beim Verdunsten die Körnchen zurückgelassen hatte. Es dürfte also bei solchen Arten ein Teil des aufgenommenen Wassers in die Atmosphäre verdunsten ohne ins Innère einer Zelle einzut-reten; ein anderer Teil wird aber jedenfalls von den Zellen des Hutfleiches und der Hymenialschicht aufgenommen, um ihren Turgor aufrecht zu erhalten.

Auch ein Versuch mit *Clitocybe vibecina* (Gruppe 1!), die flüssige 10%ige mit Lichtgrün angefärbte Gelatinelösung - in Nähe des Ofens stehend, um vorzeitiges Festwerden zu verhüten - in den stark hygrophanen Hut hinauf bis nahe an den Rand aufgesogen hatte, sodass der Pilz nach der Erstarrung der Gelatine ungewöhnlich steif war, kann wohl nur durch kapillare Ausbreitung des Sols zwischen dem sehr lockeren Hyphengeflecht erklärt werden. (Bemerkt sei noch, dass der Stiel unverletzt war und noch einen Mycelballen mit anhaftenden Nadeln trug!)

Eine besonders ausgeprägte kapillare Wasserausbreitung finden wir bei den hygrophanen Pilzen. "Hygrophan" nennt man solche Formen, deren Hüte bei nassem Wetter ganz durchfeuchtet sind und dadurch dunkel erscheinen, bei trockenem Wetter (oder wenn sie gepflückt sind und deshalb trocken werden) aber mehr oder minder stark ausblassen, sodass sie oft kaum wieder zu erkennen sind. In Wasser gestellt nehmen sie bald wieder den dunklen Farbton an. Der Farbwechsel kommt daher, dass die zuvor mit Luft erfüllten interzellularen Hohlräume sich mit Wasser füllen, sodass der durch die vielen Lichtbrechungen veranlasste weissliche Farbton verschwindet und die Objekte mehr oder weniger durchscheinend werden. Man kann daher an hygrophanen Arten die Aufnahme des Wassers in den Hut auch äusserlich wahrnehmen, sehr gut z.B. bei *Hypholoma hydrophilum* und *Clitocybe laccata*. Die recht kurze Zeitdauer, in der beim Einsetzen solcher Pilze in Wasser dessen Aufstieg in den Hut sichtbar wird, und die rasche Ausbreitung in demselben sprechen an sich für Kapillarität. Wenn das Wasser erst durch eine Anzahl von Zellwänden diffundieren müsste, dürfte dies viel länger dauern. Ein stark ausgeblasster Hut von *Clitocybe laccata anethystina* (Gruppe 2), der mit dem Stiel in Wasser gestellt wurde, war binnen 19 Minuten wieder satt violett verfärbt. Bei einer weisslichen hygrophanen *Clitocybe* (wahrscheinlich *Cl. tornata*, in Kiefernbestand bei Sommerhausen gesammelt) war das Vorschreiten der etwa kreisförmig durchfeuchteten Zone,

vom Hutscheitel aus gegen den Rand hin, besonders gut sichtbar.

Im Anschluss hieran sei noch ein Versuch erwähnt, bei dem den beiden genannten Pilzen statt Wasser 70% Alkohol dargeboten wurde: *Clitocybe laccata* nahm auch diesen auf, wenn auch nicht ganz so rasch wie ein Kontrollexemplar in Wasser und am andern Morgen war es schwer zu sagen, welche von beiden im Wasser und welche im Alkohol stand. Die genannte weissliche *Clitocybe* dagegen verschmähte die Aufnahme von Alkohol und vertrocknete.

Aus diesen Befunden folgt jedoch nicht, dass bei den betreffenden Arten tatsächlich a l l e s Wasser, das dem Fruchtkörper während seiner Lebensdauer zugeführt wird, rein kapillar in den Interzellularen aufsteigt; es könnte ja ein Teil desselben auch durch Quellung der Membranen oder aber durch Diffusion von Zelle zu Zelle hinaufkommen. Gegen die Annahme ausschliesslicher Kapillarleitung spricht eigentlich schon die Überlegung, dass dann das im Boden lebende Mycel kaum dem Hute und besonders der Hymenialschicht irgendwelche gelösten Nahrungsstoffe zuführen könnte. Es dürfte vielmehr auch nach Ausbildung des Hutes eine Nahrungszufuhr vom Mycel her durch die Hyphen des Pilzgewebes stattfinden, vielleicht unter Mitwirkung der "hyphes vasculaires".

Übrigens kommt die Fähigkeit, Suspensionen von Tusche und Karmin aufzunehmen und bis ins Hutfleisch mitzuführen, nur einer begrenzten Zahl Arten zu, wie sie in Gruppe 1 zusammengefasst sind. Es gehören dazu hauptsächlich Hygrophane, doch keineswegs diese alle, selbst *Clitocybe laccata* und die erwähnte andere *Clitocybe* nicht.

Wie findet nun die Wasserleitung bei den andern Gruppen 2 und 3 statt, die Suspensionen nicht aufnehmen? Was zunächst Gruppe 2 betrifft, so liegen hier die Verhältnisse weniger durchsichtig - soweit wir von den Hygrophanen darunter absehen.

Ich habe hiervon die Farbstoffaufnahme etwas genauer an *Tricholoma terreum* untersucht, das von Mitte Oktober bis zum Dezember zahlreich zu finden war. Der Pilz nahm Eosin und Lichtgrün verschiedener Konzentration reichlich bis in den Hut auf, sodass das ganze Gewebe sich rosa bzw. grün färbte, Congorot und Neutralrot aber nicht. Ein mit unverletzter Stielbasis aufs Potometer gesetztes Exemplar hat in 2 Tagen mehr als 12 ccm Wasser gesaugt (vergl. Potometerversuch 10, Tabelle 29). Das in 0,1o/oo Lösung darin enthaltene Congorot ist aber nur 0,5 - 1 mm in den Stiel eingedrungen; Hut und Stielquerschnitt waren beim Versuchsende völlig ungefärbt. Man könnte das als Beweis dafür ansehen, dass das Wasser hier nicht kapillar aufstieg, sondern von Zelle zu Zelle diffundierte, wobei das nicht permeierende Congorot zurückblieb. Es kann aber auch eine Adsorptionserscheinung sein, wie man sie auch in Fliesspapier beobachtet. Hängt man einen Streifen davon im feuchten Raume so auf, dass er in Eosin oder Lichtgrün eintaucht, so steigt dieses schnell bis oben hin, bei Congorot aber nur das farblose Wasser, der Farbstoff kann nur wenige Millimeter folgen. Entsprechend stieg auch an einem Streifchen Pilzstiel Lichtgrün sofort auf, Congorot und ebenso Neutralrot fast nicht.

Wird nun von dem Farbstoff der Inhalt der Zellen selbst gefärbte oder nur d. Membran oder beides? Hier mussten, um die Färbung im Mikroskop zu erkennen, etwas stärkere Lösungen (1 o/oo) angewendet werden, was aber die Gefahr grösserer Schädigung bringt. Von einem Pilz, der längere Zeit in 1% Eosin gestanden, erschienen die Hyphen des Stielgewebes, in Luft oder in Paraffinöl liegend, unter dem Mikroskop gleichmässig gefärbt bis zum Rand, die stärker lichtbrechende Membran aber heller; hie hatte sich also der Inhalt gefärbt. Anders dagegen bei einem, der eben erst in Eosin gebracht worden war. Deutliche Membranfärbung gab 1 o/oo Anilinblau, das als stark kolloidal gilt und nach RUHLAND nicht permeiert, den Stiel aber rasch und sehr intensiv färbte. Es verhielt sich hierin anders als Congorot. Besonders an Stellen, wo die Membran etwas gefaltet war, war die Färbung deutlich. 1 o/oo Lichtgrün ergab in einigen Stunden Membranfärbung, der Inhalt blieb, soweit sich das entscheiden liess, farblos. Wenn wir übrigens einen Farbstoff in den Zellen nachweisen können, so besagt dies noch nicht, dass er durch Diffusion aufgestiegen ist, abgesehen davon, dass die Färbung erst die Folge einer Schädigung des Plasmas sein könnte. Denn wenn in den Interzellularen des

Stielgewebes eine Farblösung aufsteigt, so wird eine Zelle, die nicht voll turgeszent ist, von dem vorbeiströmenden Wasser soviel aufnehmen, als sie kann, u. wenn die darin gelösten Salze oder Farbstoffe einzudringen vermögen, werden sie mit aufgenommen und können eventuell gespeichert werden. Ist hingegen ausschliesslich die Membran gefärbt, so kann der Farbstoff wohl nur kapillar zu den oberen Teilen gelangt sein. Es könnte zwar auch sein, dass die Membran durch Adsorption den Farbstoff dem Zellsafte entreisst, dann wird er aber wohl überhaupt nicht aufsteigen, sondern, wie das Congorot, von den unteren Teilen festgehalten werden. Sonach vermögen schliesslich die Farbversuche keinen eindeutigen Aufschluss über den Aufstieg r e i n e n Wassers zu geben.

Der Frage nach der Mitwirkung lebender Zellen suchte ich durch Anwendung stärker osmotisch wirksamer Salzlösungen (5 und 10% KCl und KNO_3) sowie von Giften näher zu kommen. Es wurde eine 5 und 10%ige Lösung von KCl hergestellt, aber statt reinen Wassers 0,1 o/oo Lichtgrünlösung genommen. *Tricholoma terreum* zeigte hier keine oder fast keine Farbaufnahme, auch nicht an einem unten abgeschnittenen Stiel. Es wurde offenbar auch ungenügend Wasser aufgenommen, da die Hüte bald vertrockneten. Die Versuche wurden am selben Objekt mit 1 o/oo Eosin und 1 bzw. 5, bzw. 10% KNO_3-Zusatz wiederholt. Bei 5 und 10% KNO_3 wurde Eosin nur ein Stück hinauf geleitet, am andern Tage waren die Stiele am Glasrand umgeknickt, die Hüte schlaff, nicht rot, aber auch nicht vertrocknet. Sie sind aber schliesslich, obgleich ihr Stiel weiter eintauchte, verdorrt. Der in 1 o/oo KNO_3 stehende verhielt sich normal und hat die Farbe bis in den Hut aufsteigen lassen. Der geringe KNO_3-Zusatz zeigte keine nachteilige Wirkung. Das Ergebnis spricht scheinbar für die Teilnahme lebender Zellen. Diese Versuche sind aber mit Vorsicht zu bewerten: Bei dem Fliesspapier-Versuch steigt Eosin + 1% KCl nur bis etwa 10 cm auf und Lichtgrün + 5% KCl vermochte dem Wasser nur ganz wenig zu folgen. Man erklärt die Erscheinung damit, dass durch das Salz der Dispersionsgrad des Farbstoffes vermindert und seine Adsorption an Fliesspapier bedeutend erhöht wird. Es musste daher die Aufnahme einer Salzlösung am Potometer geprüft werden. Ich bestimmte erst, wie an anderer Stelle beschrieben, den Saugwert bei reinem Wasser und das Verhältnis von Aufnahme zu Abgabe und liess dann rasch 5%ige Salpeterlösung durch Kapillare und T-Stück strömen bis zur Verdrängung des Wassers. Tabelle 30 (Potometerversuch 11) zeigt, dass der Pilz trotz dem hohen osmotischen Wert d. Lösung fast ebenso viel gesaugt hat wie zuvor.

Es lag nahe, auch mit abgetöteten Pilzen zu experimentieren. Das Abtöten derselben ist nicht ganz leicht. Eintauchen in siedendes Wasser oder in heissen Wasserdampf, wie bei Zweigstücken, schien nicht angängig; die fleischigen Formen werden dabei zu weich. Es wäre schwierig, solch schlaffe Fruchtkörper noch auf's Potometer zu setzen und abzudichten. Einwandfreier ist es, die Pilze durch giftige Dämpfe zu töten, ohne starke Erhitzung. Ich habe Formol angewendet, das ich mindestens 1 Stunde lang unter einer Glocke einwirken liess, da sich die Hutpilze sehr widerstandsfähig zeigten und es schwer zu entscheiden ist, wann der Pilz völlig abgetötet ist. Solche mit Formoldampf behandelten Pilze haben die Farblösungen, die sie lebend aufnahmen, auch aufsteigen lassen, oft haben sie sich noch stärker gefärbt, wohl infolge der Farbspeicherung im toten Plasma. Eine abgetötete *Clitocybe laccata* (rosa Form) zum Beispiel hat im Laufe mehrerer Tage sich in 0,1 o/oo Lichtgrün ganz dunkelgrün gefärbt bis in die Lamellen; an lebenden tagelang in der Farbe stehenden Exemplaren liefen die Lamellen nur mässig grün an. Entsprechend hat sich ein mit Formoldampf behandelter roter Täubling viel stärker grün gefärbt als im Leben. Dagegen liessen die Pilze solche Farbstoffe, die sie lebend nicht aufnahmen, auch nicht in abgetötetem Zustande hinaufsteigen (Congorot bei *Tricholoma terreum*; Lichtgrün und $FeSO_4$ bei *Lactarius deliciosus* und *L. sanguifluus*).

Wie verhält sich nun ein getöteter Pilz am Potometer? Ich benützte wieder *Tricholoma terreum* (Vers. 12, Tabelle 31). Nachdem er eine fast konstante Saugung von 350 mg/h, die recht genau dem Transpirations-Verlust entsprach, entwickelt hatte, wurde er am T-Stück unter einer niedrigen Glocke Dämpfen von hiessem Formol eine Stunde lang ausgesetzt, auch in das T-Stück mit 40% Formol getränkte

Watte gesteckt, dann rasch ans Potometer gesetzt: Der Pilz saugte wieder, allerdings schwächer. Er hat auch über Nacht ca. 2,5 ccm aufgenommen. Im Laufe des Tages nahm aber die Saugung ganz bedeutend ab im Vergleich zum Vortage und auch z. Transpirationsverlust. Nur etwa 1/10 desselben wurde ergänzt. Die Lamellen zeigten Anzeichen des Vertrocknens. Das veränderte Verhalten erklärt sich wohl so, dass am Abend noch nicht alle Teile des Pilzes abgestorben waren, er erschien auch noch steif, während am andern Tage die weichen, widerstandslosen Lamellen d. Giftwirkung zeigten. Dieser Befund spricht anscheinend für eine Teilnahme lebender Zellen, im Gegensatz zu den Versuchen an Stielstücken. Es ist aber zu bedenken, dass das Abtöten die Turgeszenz der Zellen vernichtet und dass die Interzellularen von dem äusseren Druck vom Einsetzen am Potometer zusammengedrückt werden können. Die Frage nach der Teilnahme lebender Zellen blieb sonach noch ungeklärt.

Was endlich Gruppe 3 betrifft, so gehören dazu hauptsächlich solche Arten, d. auch am Potometer durch geringe Saugfähigkeit auffielen. Hier liegt die Vermutung nahe, dass die Wasseraufnahme im Wesentlichen durch Diffusion vor sich geht, und dass dadurch das Nicht-Vordringes des Farbstoffes und die geringe Sauggeschwindigkeit sich erklären. Bei den hierher gehörenden *Lactarius*-Arten sind es vornehmlich die peripheren Teile des Stieles, die an unverletzten Pilzen den Farbstoff-Eintritt hindern.

Überblickt man die vorstehenden Ergebnisse der Farbversuche, insbesondere d. Tatsache, dass eine Gruppierung in eine Reihe von Typen nach verschiedenerlei Gesichtspunkten möglich ist, und zieht man noch andere Verschiedenheiten, wie die hygrophane Hutbeschaffenheit, grosse oder geringe Saugfähigkeit, grössere oder geringere wasserhaltende Kraft inbetracht, so ergibt sich eine überraschende Mannigfaltigkeit.

Die Verschiedenheiten dürften begründet sein:

1. Im anatomischen Bau des Stieles und des Hutgewebes, besonders im reichlichen Vorkommen zusammenhängender Interzellularen;
2. In den physikalischen, chemischen bzw. kolloidchemischen Eigenschaften d. Membranen (Benetzbarkeit!);
3. Wohl auch in den Inhaltsstoffen der Zellen.

Ein Schnitt durch den Stiel der stark hygrophanen *Clitocybe laccata* oder *Cl. vibecina*, die sogar Tusche aufnimmt, ergibt ein höchst regelloses Gewirr von Hyphen, von denen nur ein Teil quer getroffen ist - sodass also die Hyphen keineswegs parallel verlaufen -, zwischen denen überall unregelmässige Zwischenräume übrig bleiben. Bei *Tricholoma terreum* (Gruppe 2) liegen die Hyphen bereits viel dichter und regelmässiger aneinander, besonders bei dünneren Stielen. Bei alten, dicken Stielen tritt im Innern wieder ein so lockeres Geflecht auf, dass mit dem Messer kaum Schnitte zu machen sind, weil das Innengewebe sogleich auseinander fällt. Bei *Boletus badius* liegen die Hyphen bereits recht eng aneinandergeschmigt und bei *Lactarius sanguifluus* und *L. deliciosus*, die auch Lichtgrün nicht eintreten liessen, zeigt die äussere Rinde das Bild eines Pseudoparenchyms, die Wände benachbarter Zellen sind miteinander verschmolzen. Viele Pilze der Gruppe C haben innen ein lockeres, ja wattiges "Mark", z.B. *Pholiota praecox*. Merkwürdig ist das Verhalten der *Amanita*-Arten. Ihr Stiel führt innen auch ein lockeres Mark, das aber stets viel Lufträume enthält, auch an Pilzen, die im Wasser gestanden haben. Der Stiel eines zu einem Potometerversuch verwendeten Fliegenpilzes zeigte im zentralen Teile noch zahlreiche lufterfüllte Hohlräume. Ausgeschnittene Zylinderchen des Stieles liessen Lichtgrün und Eosin nicht oder fast nicht aufsteigen im Gegensatz zu Stielstückchen aus anderen Pilzen. Die Hyphen scheinen hier für Wasser schwerer benetzbar zu sein, sodass dieses die Luft nicht zu verdrängen vermag. In $FeSO_4$-Lösung hat nur das Gewebe der Volva Eisen aufgenommen, das Stiel-Innere blieb mit Blutlaugensalz ganz farblos.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Fruchtkörper der Hutpilze müssen sich in die Luft erheben um die Sporen verbreiten zu können (ausgenommen die Hypogäen), sie sind daher ständiger Wasserabgabe durch Transpiration ausgesetzt.

In der Natur erreicht der durchschnittliche Verlust in der Stunde einige Prozent des Gewichtes, selten unter einem Prozent, meist 1,5 - 3 %. Bei kleinen dünnen Formen ist wegen ihrer grösseren relativen Oberfläche der prozentuale Verlust höher. Besonders starke Transpiration (bis über 50 % des Eigengewichtes in der Stunde) wurde an einem sehr sonnigen Tage an Pilzchen (*Omphalia*-Arten) im Hochmoore festgestellt.

Die einzelnen Arten halten ihr Wasser mit ungleicher Zähigkeit fest, z.B. vertrocknen Lactarien und Russulae leichter als *Boletus elegans* und *B. luteus*.

Die Transpiration eines Pilzes unter verschiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnissen ist dem Sättigungsdefizit der Luft annähernd proportional. In feuchtem Raume bleiben sie tagelang frisch.

Die im Freien an frisch gepflückten Pilzen gefundenen Transpirationswerte waren in der Regel wesentlich höher als die danach am selben Objekt im geschlossenen Raum bestimmten. Die Ursache dürfte teils die Luftbewegung im Freien sein, teils die stärkere Wassersättigung frisch gesammelter Pilze.

Lässt man verschiedene Arten gleichzeitig transpirieren und zeichnet Kurven der prozentualen Gewichtsabnahme, so geben die einzelnen Arten charakteristische Linien.

Büschelig wachsene Arten verdunsten, wie zu erwarten, weniger als wenn man die einzelnen Hüte voneinander trennt.

Das Abschälen der schleimigen Huthaut von Boleten hatte keinen nennenswerten Transpirations-Anstieg zur Folge. Die biologische Bedeutung des Schleimes ist noch nicht geklärt.

Pilze, die wegen Trockenwerdens bereits aufgehört hatten Sporen zu streuen, können nach dem Einsetzen in Wasser wieder zu streuen fortfahren (z.B. *Hypholoma hydrophilum*, *Camarophyllus virgineus*).

Doch gibt es einzelne Arten, besonders die Gattung *Amanita*, die aus dem Boden losgelöst sich völlig entfalten und tagelang Sporen streuen, auch wenn sie kein Wasser aufnehmen können.

Sehr viele Hutpilze nehmen, wenn sie mit dem Stiel in ein Gefäss mit Wasser oder feuchtes Moos gestellt werden, daraus Wasser genügend rasch auf, um ihre Verdunstung zu ersetzen; sie bleiben so tagelang frisch und streuen Sporen, z.B. *Tricholoma terreum*, *Tr. gambosum*, *Tr. cartilagineum*, *Clitocybe laccata*. Sie nehmen dabei oft beträchtlich an Gewicht zu. Am Potometer entspricht ihre Saugung ungefähr dem Verlust. Verminderung der Transpiration durch Wegschneiden grosser Teile des Hutes hat auch sofortige Herabsetzung der Saugung zur Folge.

Eine kleinere Gruppe vermag aber viel weniger aufzunehmen, nur einen Bruchteil (1/2 - 1/10) des Verlustes. So verhalten sich manche *Lactarius*- und *Amanita*-Arten.

Solche Pilze, die reichlich zu saugen vermögen, halten in Wasser stehend ihre Transpiration tagelang annähernd konstant.

Die Aufnahme und Leitung des Wassers geht wesentlich anders vor sich als bei den Gefässpflanzen.

Manche Pilze nehmen dargebotene Farbstoffe bis ins Hutfleisch auf, andere nicht.

Bei den Farbversuchen ergaben sich mehrere Gruppen:

Gruppe 1. nimmt ausser anderen Farbstoffen auch Suspensionen von Tusche und Karmin auf.

Gruppe 2. nimmt weder Tusche- oder Karmin-Aufschwemmungen noch Congorot, aber Eosin und Lichtgrün auf.

Gruppe 3. nimmt weder Tusche und Karmin, noch Eosin und Lichtgrün auf.

Ausserdem zeigen die einzelnen Arten charakteristische Verschiedenheiten in der Lokalisation der sich färbenden Gewebekomplexe. Auch hiernach liessen sich

mehrere Gruppen unterscheiden:

A. Der ganze Stiel-Querschnitt wird gefärbt.
B. Es findet ein Farbaufstieg in der äusseren Stielbekleidung statt.
C. Nur die zentralen Teile werden gefärbt.
D. Die äussere "Rinde" färbt sich.
E. Eine Zone zwischen "Zentralzylinder" und "Rinde" wird gefärbt.

Typus A und C ist häufig, B, D und E selten.

Bei der zentralen Anordnung (C) wird das aufsteigende Wasser vor der Verdunsten geschützt. Die biologische Bedeutung einer äusseren festeren Rindenschicht bei vielen Hutpilzstielen mag ausser in der grösseren Biegungsfestigkeit auch auf dem Schutz zentral gelegener wasserführender Gewebeteile vor Transpiration und Zusammenpressung beruhen.

Die Vermutung, dass die "hyphes vasculaires" die Wasserleitung bewirken, hat sich nicht bestätigt; es wurden keine speziell der Wasserleitung dienenden Hyphen konstatiert.

In vielen Fällen findet eine Aufnahme und namentlich Emporleitung des Wassers durch Kapillarität in den interzellularen Hohlräumen statt. Bei den Pilzen der Gruppe 1, die Tusche aufnehmen, steht ein kapillarer Aufstieg unzweifelhaft fest, wenn auch nicht behauptet werden soll, dass bei diesen Pilzen alles Wasser rein kapillar emporgelangt. Auch bei anderen Pilzen kann Kapillarität wirksam sein, namentlich bei hygrophanen Arten.

Ein Teil des kapillar aufsteigenden Wassers kann bis zur Hut-Oberfläche gelangen ohne eine Membran zu passieren. Die Zellen des Hutes können ihren Wasserbedarf aus dem kapillar zuströmenden Wasser decken, wohl auch darin gelöste Stoffe aufnehmen.

Bei den Arten der Gruppe 2., die Eosin und Lichtgrün, aber keine Suspensionen aufnehmen und die Mehrzahl bilden, liegen die Verhältnisse weniger durchsichtig. Bei manchen Arten, wie der hygrophanen *Clitocyba laccata*, liegt auch Kapillarität vor. Beweis: die rasche Ausbreitung. Es wird auch Alkohol aufgenommen.

Die Frage nach der Teilnahme lebender Zellen wurde besonders an *Tricholoma terreum* untersucht: Dieser Pilz saugt reichlich Wasser, hält aber darin gelöstes Congorot zurück. Dies kann auf Adsorption beruhen. Lichtgrün und Anilinblau ergaben Membranfärbung. Eosin färbt nach längerer Zeit auch den Inhalt. Abgetötete Pilze nehmen auch Farbe auf, sie färben sich oft stärker als lebende.

Am Potometer setzte ein mit Formoldampf behandelter Pilz die Saugung zunächst fort, später hörte sie auf. Am Potometer wurde 5% KNO_3-Lösung gesaugt, bei Versuchsende begann das Salz am Hutrande auszukristallisieren, war also aufgestiegen. Dies und der rasche Aufstieg von Farblösungen in Stielstückchen sprechen dafür, dass bei *Tricholoma terreum* teilweise Kapillarsaugung mitwirkt.

In Gruppe 3, die selbst Lichtgrün nicht aufnimmt, finden sich hauptsächlich solche Arten, die auch am Potometer wenig saugen. Sie lassen bei unverletztem Stiel die Farbstoffe und $FeSO_4$ nicht eindringen. In abgeschnittene Stiele kann zuweilen Farbe eindringen. Bei diesen Pilzen überwiegt anscheinend die Diffusion, besonders beim Durchtritt durch die peripheren Teile des Stieles. Sie nahmen auch im abgetötetem Zustand die Farben nicht auf.

Die Untersuchungen liessen eine grosse Mannigfaltigkeit im Verhalten der Hutpilze gegenüber dem Wasseraufstieg erkennen.

Die Verschiedenheiten beruhen auf der ungleichen Beschaffenheit des Gewebes in anatomischer, chemischer und physikalischer Hinsicht. Bei Hygrophanen bilden die Hyphen ein sehr lockeres Gewirr, bei anderen (z.B. Boleten) ein dichteres Gefüge, bei einigen, wie z.B. *Lactarius sanguifluus* ist aussen Pseudoparenchym gebildet.

Vorliegende Arbeit wurde im Botan. Institut der Universität Würzburg ausgeführt. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. KNIEP, sage ich meinen aufrichtigen Dank für die Anregung zur Inangriffnahme dieser Arbeit, für das stete Interesse, das er daran genommen hat und die reiche Förderung, die ich durch ihn erfahren habe. Auch d. Herren Priv.Doz. Dr. NOACK u. Dr. CZAJA schulde ich Dank für mancherlei Rat.

LITERATUR.

Van BAMBEKE, Contribution à l'étude des hyphes vasculaires des autobasidiomycètes, Bot. Jaarb. Dodonaea IV, 1892. - BONNIER et MANGIN, Recherches sur la respiration et la transpiration des champignons, in Ann. Sc. nat. 6. sér. XVII (84) 209 - 305. - BULLER, Researches on Fungi I (1909), II (1923). - BURGERSTEIN, Die Transpiration der Pflanzen I (1904), II (1920). - FAYOD, Prodrome d'une histoire naturelle des Agaricinées, in Ann. Sc. nat. 7. sér. IV (1889) 181 - 411. - GRAMBERG, Pilze der Heimat (Leipzig, 1922). - ISTVANFFI, Untersuchungen über die physiol. Anatomie d. Pilze, in Pringsh. Jahrb. XXIX (1896). - ISTVANFFI und OLSEN, Über die Milchsaftbehälter u. verwandte Bildungen bei höheren Pilzen, in Bot. Zentralbl. XXIX (1887) p. 372-375, 385-390. - KNOLL, Bau und Funktion der Cystiden, in Pringsh. Jahrb. L (1912) p. 453 - 501. - MAIRE, Recherches cytologiques et taxonomiques sue les Basidiomycètes, Thêse Paris 1902. - PATOUILLARD, Les Hymenomycètes d'Europe (1887). - PRINGSHEIM, Transpiration bei Fucus, in Pringsh. Jahrb. 1923. - RUHLAND, "Vitalfärbungen" in Abderhalden, Handb. biol. Arbeitsmeth. XI,2, Heft 2. - ZELLNER, Chemie der höheren Pilze, 1907.

Bei der Artbestimmung folgte ich den beiden Werken: "Die Blätterpilze (Agaricaceen) Deutschlands" und "Vademecum für Pilzfreunde" von Pf. Dr. RICKEN, dessen ich hier dankbar gedenke. Von anderen Bestimmungswerken wurden u.a. noch herangezogen: FREIS, Hymenomycetes europaei und Icones selectae; BERKELEY: Outlines of Brit. Fungology und REA, British Basidiomycetae (Cambridge 1922).

ANHANG: TABELLEN.

Tab. 1. Lactarius piperatus.
(Hut 11 cm, Stiel: sehr kurz, 3,5 cm lg, 2,5 cm br.)

Tag	Zeit	Gewicht g	Stundenwert	% Verl.	Temp.	rel. Feucht.	S.D.	Bemerkungen
21.VIII.	11,30a	101,65	-	-	17,7	93	1,1	im Wald +
	12,00	101,35	600	0,59				
	4,00p	98,83	-	-				Transport
	6,00p	97,04	895	0,88	20,8	72	5,2	
	7,30p	95,86	-	-	-	-	-	Transport zum Institut
22.VIII.	8,45a	85,73	765	0,75	19,1	72	4,7	bis 8,40a im Dunkelzimmer
	9,45a	85,22	510	0,50	19,0	76	3,6	im chem.Zimm.
	11,16a	84,91	205	0,20	19,0	93	1,2	
	12,16p	84,25	680	0,67	19,0	78	3,7	
	2,16p	83,07	580	0,57	19,0	79	3,6	in Glaskasten
	5,16p	82,60	157	0,15	18,8	90	1,6	ab 2,20p.

(+ am Standort wurde fast immer eine höhere Transpir. beobachtet, verg. Tab. 6.)

Tab. 2. Vergleich von Pholiota squarrosa mit anderen Arten, cf. Fig. 1.

Tag	Zeit	Pholarr. squ-nr.1		Pholarr. squ-nr.2		Pholarr. squ-nr.3		Pholarr. squ-nr.4		Clitopilus prunulus		Lepiota procera		Stropharia aeruginosa	
		Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %
7.X.	5hp	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100
8.X.	8,30a	212	92,5	233	92,8	137	93,9	150	92,9	192	85,7	368	79,6	68	75,9

Tabelle 2 cont.

Tag	Zeit	Phol. squarr. nr.1		Phol. squarr. nr.2		Phol. squarr. nr.3		Phol. squarr. nr.4		Clitopilus prunulus		Lepiota procera		Stropharia aeruginosa	
		Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %
	1 p	215	90,3	232	90,7	180	91,6	151	90,8	180	82,0	407	73,0	60	69,6
	3 p	240	89,2	225	89,6	220	90,3	140	89,9	160	80,5	390	70,2	73	66,2
	5 p	235	88,1	250	88,7	155	89,5	165	88,9	165	78,9	395	67,4	50	64,0
	7 p	245	87,0	265	87,5	215	88,3	160	87,9	200	77,1	410	64,5	45	61,9
	9 p	285	85,7	300	86,2	270	86,7	180	86,7	240	74,8	440	61,3	50	59,7
	11p	285	84,4	345	84,8	335	85,4	210	85,4	245	72,4	440	58,2	70	56,5
9.X.	7 a	239	80,0	245	80,7	206	81,4	159	81,4	188	65,3	298	49,3	42	48,9
	9 a	225	79,0	275	79,6	215	80,4	160	80,4	171	63,7	220	47,8	40	47,1
	1 p	225	76,9	210	77,9	152	78,9	120	78,9	138	61,1	155	45,5	20	45,3
	3 p	210	75,9	190	77,1	175	77,9	186	77,9	185	59,3	160	44,4	-	-
	6 p	164	74,8	-	-	137	76,6	133	76,6	160	57,0	157	42,7	-	-
10.X.	7 a	138	70,7	-	-	131	71,6	122	71,6	147	48,0	70	39,5	-	-
	8 p	217	64,2	-	-	164	66,5	125	66,5	-	38,2	185	30,8	-	20,5

Zeit	8.X.7,45a	2,45p	6,15p	8,50p	9.X.6,50a	1,50p	6,35p	10.X.7ha	7h p
Temperatur	14,2	14,1	15,6	17,3	15,4	15,2	16,6	16,4	17,8
rel. Feucht.	71	71	71	71	71	78	82	72	71
Sätt.-Def.	3,2	3,0	3,5	3,9	3,3	2,6	2,3	2,9	4,0

Phol. squarr. nr.1 ges.7.X.23, 2h45p nach Regen. Hut 5;5-6cm, Stiel 9,5cm, Gew. 43,7g
" " " 2 " " " " " " 5cm geschl. " 10 " " 48,22
" " " 3 " " " " " " 3-3,5cm " 11 " " 35,05
" " " 4 " " " " " " 4 cm geschl. " 10 " " 31,67
Clitop. Prunulus " " a bei " " 6,5-7cm " 4 " " 21,09
Lepiota procera " " " " " 7 cm " 18 " " 27,95
Stroph. aerugin. " " " " 3,5-3,8cm " 5 " " 4,44

Ort der Wägungen: ungeheiztes Zimmer.

Tab. 3. Boletus granulatus, tridentinus, luteus. (vgl. Fig. 2).

Tag Zeit	Bol.gran. nr.2		Bol.gran. nr.3		Bol.gran. nr.4		Bol.gran. nr.5		Bol.gran. nr.6		Bol.gran. nr.11		Bol.luteus	
	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %
15.X.6hp	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100
6,30	180	99,7	220	99,7	460	99,7	400	99,7	300	99,8	260	99,7	320	99,8
7hp	180	99,4	200	99,3	480	99,4	360	99,4	320	99,5	220	99,4	-	-
16.X 12ha	148	90,5	190	88,9	397	91,4	298	91,4	280	90,9	224	89,7	265	93,2
3,50	146	88,8	205	86,6	390	89,8	300	89,8	237	89,4	226	87,7	314	91,6
6,30	227	86,4	190	84,7	-	87,9	397	87,9	383	87,4	277	85,6	327	90,1
17.X.5,30p	208	69,5	222	68,1	490	73,8	387	73,8	337	73,8	265	70,2	305	79,9

Tabelle 3 cont.

Tag	Zeit	Bol. trid. nr. 1		Bol. trid. nr. 2		Bol. trid. nr. 3	
		Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %
15.X.	6hp	-	100	-	100	-	100
	6,30	220	99,7	180	99,7	220	99,6
	7hp	230	99,4	180	99,4	240	99,1
16.X.	12h	194	90,2	173	89,2	222	84,8
	3,30	183	88,5	140	87,5	183	82,4
	6,30	280	86,1	280	84,6	260	79,4
17.X.	5,30	270	68,9	160	71,8	224	59,7

Zeit	15.X.7,45	16.X.7,25	4,30p	17.X.5p
Temper.	11,6	13,9	16,5	19,5
Rel. Feuchtigk.	82	69	81	70
Sätt.D.	1,8	3,4	2,6	5,1

Bolet. granul. nr. 2. Hut 5-6cm, Stiel 5,5cm lang, Gewicht 29,75 g. gehäut. 15.X.7,15p
" " " 3 " 6-6,5 " 7 " " " 31,01 "
" " " 4 " 7,2-8,5 " 10 " " " 82,49 " " 15.X.7,27p
" " " 5 " 7,5-7,8 " 7 " " " 63,40 "
" " " 6 " 6-7 " 7 " " " 57,55 " " 15.X.7,35p
" " " 11 " 5,5-6 " 5,7 " " " 39,59 "
" luteus " 7 " 5 " " " 68,61 "
" tridentin. " 1 " 5,3 " 10 " " " 36,23 "
" " " 2 " 5,8 " 10 " " " 29,88 " " 15.X.7,42p
" " " 3 " 5 " 9,5 " " " 26,32 "

Tab. 4. Boletus luteus, B. bovinus, Gomphidius maculatus.

Zeit	Bolet. luteus		Bol. bovin.		Gomph. macul.		Temp.	rel. F.	S.D.
	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %			
30.X. 6 h p.	-	100	-	100	-	100	16,8	71	4,7
8 h p	70	98,5	-	-	69	96,6	-	-	-
9,45p	-	-	-	-	90	95,1	-	-	-
4.X. 11 h a	59	89,0	108	75,9	74	77,8	17,2	66	5,0
1 h p	90	87,1	105	72,9	100	74,2	17,4	66	5,0
7 h p	85	81,2	113	63,8	108	62,8	17,8	71	4,4

Boletus luteus ges. 2.X. Wernfeld, Hut 3,5 cm, Stiel 4,5 cm lg., 1,1 cm br., Gew. 9,27g
" bovinus " " " " 4 " " 5 " " 1,1 " " " 7,52
Gomphid. macul. " " " " 3,5 " " 8 " " 0,8 " " " 5,67

Tab. 5. Lactarius vellereus, Russula delica, Limacium eburneum.
Ges. 8.IX.23. Wald bei Höchberg.

Zeit	Lact. vell.		Russ. delica		Limac. eburn.		Temp.	rel.F.	D.D.
	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %			
8.IX. 10 h p	-	100	-	100	-	100	18,6	66	5,5
9.IX. 8 h a	304	92,3	524	87,6	34	87,7	17,3	66	5,0
10,30 a	340	90,1	460	84,9	32	84,8	-	-	-
2,30 p	342	86,6	530	79,9	37	79,3	19,6	62	6,5

Tab. 6. Boletus elegans. (vgl. Fig. 3.)

Pilz:	nr.1.		nr.2.		nr.3.		nr.4.		nr.5. geschält		nr.7. geschält		nr.11 geschält		nr.12.	
Hut:	5 cm		5 cm		4 cm		4 cm		2,7 cm		3,5 cm		3,6 cm		3,6 cm	
Stiel:	3,5 lg.	1cm bt.	4,5 lg	1,7 bt.	3cm lg.	2cm bt.	5cm lg.	1,3 bt.	5,5 lg.	1,3 bt.	3cm lg.	1,2 bt.	3,5 lg.	1,6 bt.	8cm lg.	1,1 bt.
Anf.-Gew.	22,46 g		21,96 g		15,88 gr		14,02 g		9,28 gr		7,90 gr		9,09 g		13,29 g	
Zeit	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew. %
4.IX.12,18	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100
3,45 p	531	90,2	1138	88,3	615	87,2	555	86,7	449	84,3	374	85,1	371	90,2	744	87,1
5.IX.6h p	-	83,3	-	83,1	-	78,5	-	78,7	-	81,0	-	77,7	-	81,5	-	80,2
10h p	185	80,0	200	78,5	100	75,9	116	75,3	85	77,4	76	74,3	80	79,2	107	78,1
6.IX.8h a	182	71,9	201	69,4	86	70,5	95	68,5	56	71,3	44	68,7	59	72,7	59	73,7
10h a	155	70,5	160	67,9	90	69,4	90	67,3	55	70,2	45	67,6	50	71,6	83	72,4
8,30p	166	62,7	106	61,1	72	64,6	69	62,3	36	66,3	28	64,1	35	67,8	-	-
7.IX.8h a	106	57,3	126	54,2	63	60,0	67	56,6	53	59,4	38	58,2	-	-	75	69,7

Temperatur und Feuchtigkeit.

Tag	Zeit	Temperatur	rel.Feuchtigk.	Sättig.-Def.
4. IX.	1 h p	21,6	54	8,9
	3,40 p	21,6	57	8,3
5. IX.	7,45 p	17,1	68	4,7
6. IX.	7,30 a	17,3	70	4,4
	11 h a	17,4	70	4,5
7. IX.	8,30 a	17,8	72	4,3

Ort der Wägungen: 4.IX. am Standort (Larix-Pinus-Hochwald, Wernfeld a. M.)
5. - 7. IX. in meinem Zimmer (Südseite).

Tab. 7. Boletus granulatus. (vgl. Fig. 4.)

Pilz	nr. 17		nr. 18 geschält		nr. 19 geschält		nr. 20		nr. 21 geschält		nr. 22		D. Pilze sind gesammelt 15.X.3-4a b. feucht. Wetter. D. vor d. Wägen abgehäuteten Ex.18,19, 21 sind in Fig.4 durch strichp. Linien wiedergeg.
Hut	7 - 8 cm		6-7,5 cm		4-4,8 cm		3,7-4,4		3,5-4,3		3,5-4,5		
Stiel lg.	4 cm		5 cm		6 cm		5,5 cm		5,5 cm		6 cm		
Stiel br.	2-2,2 cm		1,3-1,5		1,5 cm		1 cm		1,1 cm		1,5-1,7		
Anf.-Gew.	53,81g		42,43 g		21,17 g		12,43g		12,46 g		16,88 g		
Zeit	Verl mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew %	Verl. mg/h	Gew. %	Verl. mg/h	Gew %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	
15.X.11hp	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	
16.X.8ha	255	93,9	320	93,2	196	91,6	151	89,4	134	90,4	154	90,6	
10hp	350	84,8	352	83,9	193	78,9	109	77,1	128	76,0	169	76,5	

Tabelle 7 cont.

Zeit	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Verl mg/h	Gew. %	Temp	rel. F.	S.D.
16.X.8h a													13,9	69	3,4
17.X.8ha	284	79,5	226	78,6	164	71,1	89	69,9	82	68,1	134	68,6	12,6	71	3,1
12 h p	323	76,9	238	76,4	168	68,0	98	66,8	210	64,7	135	65,5	12,6	72	3,1
11,20p	281	70,6	200	71,1	155	59,9	89	58,0	101	55,4	120	57,8			
18.X.8,45a	260	65,2	290	64,7	126	54,3	85	51,8	90	48,6	108	52,0	13,0	76	3,4
Ort der Wägung: ungeheiztes Zimmer, Südseite.															

Tab. 8. Hypholoma fasciculare. (vgl. Fig. 5.)

	Hutbüschel 1			Hutbüschel 2			Hutbüschel 3					
Anf. Gew.	41,20 g			60,53 g			36,62 g					
Zeit	Verl mg/h	Verl %	Gew. %	Verl mg/h	Verl %	Gew. %	Verl mg/h	Verl %	Gew. %	Temp.	relat. F.	S. D.
26.IX.10a	-	-	100	-	-	100	-	-	100	16,0	78	3,0
	338	0,82	96,3	540	0,89	95,9	340	0,93	95,8	16,2	77	3,2
	+ 735	1,78	88,2	550	0,91	91,9	333	0,91	91,7	16,4	79	2,9
	760	1,85	80,7	530	0,88	88,3	333	0,91	87,9	17,7	81	2,9
27.IX.10a	523	1,27	66,6	423	0,70	79,9	303	0,76	78,8	16,7	80	2,8
	387	0,94	62,8	502	0,83	76,6	§ 402	1,10	74,3	17,3	85	2,2
	346	0,84	57,3	519	0,86	71,1	401	1,10	67,1	17,7	81	2,9

+ Büschel 1 getrennt 2,30 p. § Büschel 3 getrennt 10,15 a.
Büschel 1 enthält 6, Büschel 2 enthält 11, Büschel 3 enthält 6 Stück.
Gesammelt 26.IX. 6h p.

Tab. 9. Boletus luteus.

Nr. 1. Hut 9 cm br., Gew. 22.X.12,40p: 66,29 g. In leeres Glas gestellt.			Nr. 2. Hut 8-10 cm br., oval, Gew. 22.X. 12,50 p:55,77g, in leeres Glas gestellt.				
Zeitraum	Verl. mg	Wert mg/h	Zeitraum	Verl. mg	Wert mg/h	Temp	rel. F.	S.D.
22. X. 12,50 - 2,50p	1390	695	12,58-2,59p	1500	750			
2,50 - 3,54 p	700	700	2,59-4,00 p	830	830	19,5	64	6,1
3,54 - 5,03 p	840	730	4,00-5,09 p	930	809			
5,03 - 5,33 p	370	740	5,09-5,39 p	370	740	17,0	67	6,2
Wasser zugesetzt!								
5,36 - 6,37 p	730	730	5,39-6,40p	810	810	16,7	68	5,6
6,37 - 23.X.9,11	7920	545	6,40-23.X.9,18	8080	551	16,7	62	7,1
23. X. 9,11a-3,15p	6100	753	9,18a-5,27p	6250	767	16,2	66	6,0
3,15p -24.X.11,25	10020	541	5,27-24.11,28a	8930	494			

Tab. 10. Galera pygmaeo-affinis Ges 27.VI 23 Vorm bei Erlebrunn a.M.

I. 1 Exemplar in Gefäss mit Wasser gesetzt 3,20 p.				II. 7 Exemplare trocken			
Tag	Zeit	Verlust mg	Wert mg/h	Zeit	Gew.	Wert mg/h	Gew. %
27. VI.				12,35 p	5,065		100
	3,27 p			1,42 p	4,600	422	90,82
	6,10 p	265	102	6,10 p	3,530	240	69,70
	8,36 p	160	64	8,36 p	3,045	199	60,12
28. VI.	10,07 a	940	61	10,07 a	1,510	112	29,81
	12,17 p.	125	63	12,17 p	1,345	77	26,55
	3,17 p	205	67	3,23 p	1,140	64	22,51
	7,31 p	250	59	7,29 p	0,950	46	18,75
Pilz I. war am zweiten Tage noch schön frisch.							

Tabelle 11. Clitocybe laccata.

a. 3 Exemplare, in trockene Gläser gesetzt.						b. 3 Exemplare, ab 6,49 in Wasser gestellt						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Tag	Zeit	Gew.	% d. Anf. Gew.	Ges.-Verlust	Wert mg/h	Zeit	Gew.	Ges.-Verlust	Wert mg/h	T	F %	S.D.
22.X.	4,59p	20,82	100	-	-	4,45p	20,83	-	-			
	6,02p	19,82	95,2	1,000	960	5,48p	24,75	1,080	1030	17,0	67	6,2
	6,53p	19,02	91,3	1,800	+	6,49p	126,42	+2,030	-			
	7,53p	18,52	88,9	2,300	700	7,50p	125,52	2,930	900	16,7	68	5,6
23.X.	9,08a	-	-	-	-	-	-	-	-			
	5,12p	12,84	61,7	7,980	427	9,04a	115,33	13,120	769	16,7	62	7,1
		9,97	47,8	10,850	356	5,08p	§107,7	-	946	20,0	66	6,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
24.X	nicht beobachtet, da vertrocknet.					11,14	98,67	-	-	18,0	74	4,1
						4,33p	136,94	neu gefüllt		18,6	75	4,1
						5,36p	136,28	-	627	18,2	72	4,4
	+tatsächlich konnte d. Verlust					-	-	-	-			
25X	nicht bestimmt werden, da in					4,06p	123,29	-	577	16,6	73	3,8
	Gläser gesetzt. - § haben das					-	-	-	-			
26x	Wasser abgesaugt.					4,30p	109,24	-	576	20,1	76	4,2

Tabelle 12. Tricholoma scalpturatum. Ges. 23.XI.23 10 - 1h im Steinbachstal

24.X	2,40p	38,80	100	0,000						18,2	73	4,-
	4,23p	37,30	96,1	1,500		4,28p	148,53	-	-	18,3	75	4,1
	5,27p	36,34	93,7	2,460	914	5,32p	147,70	0,800	800			

Tabelle 12. cont.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Tag	Zeit	Gew.	% d. Anf Gew.	Ges.- Verlust	Wert mg/h	Zeit	Gew.	Ges.- Verlust	Wert mg/h	T	F %	S.D.
24.X	5,56p	35,85	92,4	2,950	980	5,51p	365,10	0,960%	-	18,2	72	4,4
	7,01p	34,94	90,1	3,860	827	6,57p	364,22	1,880	800			
	7,55p	34,04	87,7	4,760	1000	7,53p	363,44	2,660	443			
25.X	11,00	24,57	63,3	14,230	627	10,55a	352,60	13,500	720	17,3	77	3,4
	1,00p	23,61	60,9	15,190	480	12,57p	351,21	14,890	680	17,6	78	3,4
	4,02p	22,15	57,1	16,650	478	3,58p	348,90	17,200	770	16,6	73	3,8
	6,06p	21,25	54,8	17,550	440	6,02p	347,50	18,600	683	17,2	67	3,5
26.X	4,25p	+13,48	34,8	25,320	348	4,15p	330,77	35,33	754	20,1	76	4,2
	6,27p	12,97	33,4	25,830	249	6,15p	329,20	36,90	785			
	-	-	-	-	-	§4,19p	267,79&	-	620			
	-	-	-	-	-	6,19p	266,55	-	570			
27.X	Nicht mehr beobachtet, da ganz vertrocknet.					9,22a	257,97	-	694	19,2	71	5,0
						11,56a	256,20	-	!-			
						12,07p	301,00	-	-			
(28 X)	nicht beobachtet					-	-	(Sonntag)				
29.X.						7,10p	268,77	-	749	18,4	73	4,3
						7,15p	201,84	-	-			
30.X.						12,35p	193,65	-	472			

+ stark verdorrt! - § Ohne den zerbrochenen, also 4 Stück. - & Desgl. - % Wasser zugesetzt. - ! Neu gefüllt.

Die Spalten 2 - 6 enthalten die Beobachtungen an 5 Exemplaren, die zum Vergleich in trockene leere Präparatengläser gestellt wurden, mit halbiertem Kork befestigt. Spalten 7 - 10 diejenigen an 5 Exemplaren, die ebenso in Gläser gesetzt, vom 24.X. 5,30 an in Wasser eintauchten. - Im geheizten Zimmer (Südseite) ausgeführt. - In der Nacht vom 23. zum 24.X. im kalten Gewächshaus aufgehoben.

Tab. 13 Tricholoma terreum Ges. 20 XI 23

		a.	Gruppe 1.		b. Gruppe 2		c. Gruppe 3		d. Gruppe 4	
Tag	Zeit	Verl. mg	Stund. wert mg/h	S.D.	Verl.	Stund. wert mg/h	Verl. mg	Stund. wert mg/h	Verl. mg	Stund. wert mg/h
20.XI	4,54p									
	5,55	1240	1220	6,1	1110	1110	620	620	850	850
	7,57	3350	1650		3710	1216	1480	705	2200	956
	8,59	1840	1780	8,4	1460	1422	750	725	1080	1024
21.XI.	9,01a	6440	534	7,6	5710	474	2740	227	3470	288
	10,01	1420	1420	6,8	1160	1160	620	620	870	858
	11,02	1640	1615		1320	1320	730	730	960	930
	12,04	1730	1680	7,6	1520	1470	770	760	910	910
	1,12	1910	1660		1600	1390	770	670	940	855
	2,15	2000	1905		1600	1575	720	710	940	940
	3,15	1620	1620		1250	1230	660	660	- Korke einges.	
	4,20	1710	1555		1390	1260	600	545	1350	800
	5,22	1590	1540		1260	1240	580	560	820	745
	8,24	4390	1440	6,7	3780	1240	1580	510	1980	649
	8,59p		aufgefüllt							

Tabelle 13 cont.

Tag	Zeit	a. Gruppe 1. Verl. mg	Stund. wert mg/h	S.D.	b. Gruppe 2 Verl.	Stund. wert mg/h	c. Gruppe 3 Verl. mg	Stund. wert mg/h	d. Gruppe 4 Verl. mg	Stund. wert mg/h
22.XI.	8,42a	7100	518	9,29	5570	428	2010	155	2470	190
	11,45	3350	1098	7,4	2400	1145	900	429	1030	495
	12,47	1650	1600		1100	1080	440	425	450	435
	3,51	4180	1374		3130	920	1020	329	1110	358
	5,51	2830	1415	6,1	1840	828	660	330	740	370
	9,06	5220	1580	7,3	2650	-	860	282	990	309
23.XI.	10,11a	6950	531		-	-	1150	88	1230	94
	11,08	1470	1337	8,2	3930	-	330	330	350	350
	12,08p	1500	1500	7,0	950	950	330	330	350	350
	3,38	5580	1594	7,1	2590	740	890	251	950	271
	8,46	7960	1534		1860	610	1120	220	1140	245
	8,57	- aufgefüllt			-	-	-	-	-	-
24.XI.	9,26a	7810	625	7,9	2790	219	910	72	870	69
	12,56p	6260	1846		1990	570	740	211	770	220
25.XI.	10,16a	11280	528	4,7	3340	156	1180	55	1150	54
26.XI.	10,48a	22880	932	6,0	4780	195	1950	79	1720	138
	10,51	- nur 2 Stück			vertrocknet		vertrocknet		vertrocknet	
	2,06p	2860	880	7,4						
	3,06	1050	1050							
	4,18	1090	908	6,2						
	5,49	1320	880							
	6,53	920	876							
	8,56	1700	829							
	9,02	- aufgefüllt								
27.XI.	9,08a	9930	824	7,7						
	11,04	1830	915	6,6						
	3,06p	3270	807							
	5,52	2290	833	6,8						
	7,55	1670	814							
28.XI.	9,26a	8450	726	7,6						
	9,49p	6580	535							
29.XI.	10,06a	6020	490							
	12,07p	860	430							
	5,07	1750	383	6,9						
30.XI.	5,37p	5700	233							

Gruppe 1: drei Exemplare in Wasser
" 2 " " eingepflanzt
" 3 zwei " in Gelatine
" 4 drei " trocken in Gläsern.

Tab. 14. **Omphalia** phil[illegible]is, ges. 12.VII. Rotes Moor (Rhön)
7 Stück eben erst aus dem Sphagnum-Polster genommen, in ein trockenes Glas gesteckt und ins Moos gestellt.

Tag	Ort	Zeit	Gewicht	Verlust mg	Stundenwert mg/h	Stundenwert in % des Anfangsgew.	T	F
12.VII.	Rotes Moor	9,42a	3,75				24,5° starke Sonnen strahlg	53%
		9,58	3,47	280	1530	40,8		
		10,08	3,17	300	1200	32,0		
		10,27	2,82	350	1100	29,3		

Tabelle 14 cont.

Tag	Ort	Zeit	Gewicht	Verlust mg	Stunden-wert mg/h	Stunden-wert in % des An-fangsgew.	T	F
	Bot.Inst.	6,13p	2,42	400				
		6,21	2,31	110	825	22,0		
		6,37	2,19	120	450	12,0		
		6,39	1,86	2 Stück				
		6,49	1,76	100	600		25,4°	
		7,14	1,65	110	264			
		8.15	1,35	300				
		8,25	1,30	50	300			
14.VII.	"	9,10a	0,23	ganz vertrocknet.				

Tab. 14a. Omphalia sphagnicola (12 Stück). Ges. 11.VII.23. 4,00 p.

Tag	Ort	Zeit	Gewicht	Verlust	Stundenw. mg/h	Verlust %	Gew. in % d. Anf.-Gew.
11.VII.	Schwarz. Moor.	4,02p	1,730	-			100
		4,07	1,680	50	600	34,7	97,1
		4,23	1,420	260	975	56,4	82,1
		5,19p	0,880	540	648	37,5	50,9

Tab. 15. Omphalia philonotis. Ges. 11.VII.23. Schwarzes Moor. Sonne wolkenlos, etwas Wind. - 6 Stück in kleine Aluminiumschälchen gelegt.

Tag	Zeit	Gew. g	Verl. mg	Wert mh/h	% des Anf-G.	Gew.in %	Bemerkungen
11.VII.	1,05p	2,70				100	1,05-1,10 geschützt vor Son-ne im Korb.
	1,10	2,65	50	600	22,2	98,1	
	1,19	2,33	320	2130	78,9!	86,3	1,12-1,17 in Sonne gehängt.
	1,25	2,27	60	600	26,1	84,1	
	1,32	2,19	80	686	30,8	81,1	1,34-1,45 in Sonne am Standort
	1,47	1,66	530	2060	76,3!	61,5	
	1,58	1,58	100	545	20,2	57,8	1,45-1,58 im Korb meist in Sonne
	2,13	1,44	120	480	17,8	53,3	
	2,47	0,95	490	865	32,0	35,2	2,30p: T.=25,8°C., F.=ca.60%, S.D.=10.
	3,20	0,61	340	620	23,0	22,6	
	6,10p	0,16	vertrocknet.			5,9!	

Tab. 16. Omphalia philonotis. Ges. 12.VII.23. früh, Rotes Moor, war über Nacht im Eisschrank. Ein Exemplar in Gläschen mit feuchtem Sphagnum. Im Institut untersucht.

Tag	Zeit	Gewicht g	St.-w.mg/h	T.	F.	S.D.
13.VII	1,09p	20,750	-	25,2°	56%	10,5
	1,43	20,695	97			

Tabelle 16 cont.

Tag	Zeit	Gewicht g	St.-W. mg/h	T.	F.	S.D.
13.VII.	3,43p	20,490	103			
	3,58	20,465	100			
	4,28	20,405	120			
	4,58	20,350	110			
	5,28	20,300	110			
	5,58	20,240	110			
	6,28	20,185	110	25,4°	57%	
	6,58	20,125	120			
	7,28	20,085	80			
	7,58	20,050	90			
	8,28p	20,005	90			
14.VII.	7,59a	19,240	67			
	8,29	19,200	80			

Prozentuale Werte nich angebbar, da nicht vor dem Einsetzen gewogen.

Tab. 17. Omphalia sphagnicola. Ges. 12.VII. Rotes Moor.
In Glas mit Wasser eingesetzt.

Tag	Zeit	Gewicht g	Stundenwert mg/h
13. VII.	4,37 p	31,660	
	5,22	31,620	53
	5,52	31,580	80
	6,22	31,555	50
	6,52	31,520	70
	7,22	31,500	40
	7,52	31,470	60
	8,22 p	31,440	60
14. VII.	7,53 a	31,045	34
	8,22	31,025	40

Prozentuale Werte nicht angebbar, da nicht vor dem Einsetzen gewogen.

Tab. 18. Clitocybe laccata. Ges. 11.VII.23. Schwarzes Moor.

Tag	Zeit	Gewicht	Verlust mg	St.-Wert mg/h	Wert %	Gewicht %
11.VII.	3,38	1,40				100
	3,44	1,29	110	660	47,1	92,1
	3,55	1,19	100	545	38,9	85,0
	5,21	0,45	740	520	37,1	32,1
26.VII.	-	0,07	-	lufttrocken!		5

Tab. 19. Lactarius cyathula. Ges. 22.VII. in Erlenbruch (sehr sumpfig) bei Bischofsheim v. d. Rhön.

Tag	Zeit	Gewicht	Verlust mg	St.-Wert mg/h	Wert %	Gewicht %
22.VII.	12,55 p	1,355				
	1.29	1,210	145	256	18,9	
24.VII.	7,00 p	1,07	50	100	7,4	
	8,30	0,950	120	80	5,9	

Tab. 20. Clitocybe ectypa, Ges. 12.VII.23. ca. 9,30 a im Roten Moor (Rhön)

Tag	Zeit	Gew. g	St.-W. mg/h	Verl.%	Gew. %	Bemerkungen.
12.VII.	9,50a	30,95				
Moor	10,03	30,10	3920	12,7	97,2	Wolkenlos, sehr sonnig.
	10,14	29,40	3820	12,3	95,0	25,5° C., 53% rel. F., S.D.11,5
	10,25	28,76	3491	11,3	92,9	
12.VII.	6,00p	29,71			96,0	eben aus Kapsel mit feucht. Moos
Instit.	6,05	29,43	-	-	-	etwas abgebrochen
	6,30	28,87	1344	4,34	94,1	
	6,50	28,55	960	3,10	93,0	
	7,18	28,20	750	2,42	91,9	
	8,17	27,20	1228	3,96	88,7	25,7°, 5 % rel. F., S.D. 10,4
	8,29	26,87	900	2,91	87,6	in Kolben mit Moorwasser ges.
	8,55	26,38	1130	3,57	86,0	
13.VII.	im Kolben gewogen:					
		Übergew.				
	10,30	tariert				
	10,45	0,21	840	2,71		
	11,00	0,43	880	2,84		
	11,17	0,66	812	2,62		
	12,22p	1,67	933	3,01		
	12,50	2,09	900	2,91		
	1,12	2,45	982	3,17		
	1,40	2,93	1030	3,33		
	3,40	5,15	1110	3,59		
	3,55	5,43	1120	3,59		
	4,25	6,05	1240	4,01		
	4,55	6,62	1140	3,68		
	5,25	7,13	1020	3,29		
	5,55	7,67	1080	3,49		25,6° C., 54% rel. F., S.D.11,3
	6,25	8,21	1080	3,49		
	6,55	8,70	980	3,17		
	7,25	9,19	980	3,17		
	7,55	9,72	1060	3,42		
	8,25	10,12	800	2,58		
	8,42p	neu	tariert			
14.VII.	8,42a	7,67	639	2,06		

Tab. 21. Potometerversuch nr. 1. Boletus luteus.
Gesammelt 7.XI.23, Unterdürrbach. - Gewicht allein 38,63 g.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
9.XI.	7,25p	358,39			6,9					
	7,59	358,08	310	550	25,9	190	336			
10.XI.	8,21a	351,74	6340		-	-				
	9,17	362,80	neu gefüllt		10,4	neu	eingest.			
	9,47	361,83	870	1840	27,9	175	350			
	10,11	361,62	210	525	41,5	136	340			
	10,42	361,37	250	480	61	195	380			
	11,03	361,24	130	370	70,1	91	260			

Tabelle 21 cont.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
10.XI.	11,33a	361,02	220	440	87,2	171	342	16,8	64	51
	11,38	360,99	30	-	20,7	neu eingest.				
	11,58	360,80	190	570	38,5	178	534			
	12,52	360,40	400	444	79	405	450			

Tabelle 22. Potometerversuch nr. 2. Lactarius rufus. Ges. 19.XI.23.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
23.XI.	5,05p				10,8					
	5,15	nicht			19,9	91	546			
	5,45				44,5	246	492			
	5,47	ge-			46,5	20)				
	5,49				48,3	18)				
	5,51	wo-			49,9	16)	589			
	5,54				52,2	23)				
	5,58	gen.			55,3	31)				
	6,20	350,03	-	-	16,6	neu eingest.		18,7	57	7,1
	7,05	349,64	390	520	53,8	372	496			
	7,22	349,48	160		67,3	135				
	7,26	349,43	50		10,3	neu eingest.				
	8,28	348,93	500	490	52,8	425	410			
	9,03	348,61	320	548	79,2	520	453			
	9,08	348,57			31,2	264	473			
	10,14p	347,97	600	502	83,2	neu eingest.				
24.XI.	8,35a	342,77	5200							
	8,54	352,46	neu eingest.		11,2	154	420			
	9,16	352,27	190	540	26,6					
	12,45p	350,10	2170	620	Luftblase durchgegangen.					

Hut 6 cm, Stiel 5,5 cm lg., 1,2 cm brt. Gewicht 17,7 g zuvor im kalten Gewächshaus in aq. dest. gestanden.

Tab. 23. Potometerversuch nr. 3. Lactarius deliciosus. Gesammelt 3.XI.23. Hut 3,5-4 cm. Ort: geheizt. Zimmer, Süds.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
7.XI.	12,53p	333,00			11,6					
	2.13	332,70	300	-	17,6	60	26			
	6,00	332,03	670	176	30,2	126	33			
	7,22p	331,81	220	163	33,8	36	26	17,0	72	4,0
8.XI.	9,07a	329,21	2600	188	61,25	275	20	15,8	61	6,0
	10,07	328,98	230	230	62,25	10	10	17,0	63	6,0
	11,09a	328,83	150	145	63,3	10,5	10	17,4	67	5,0
	12,09p	328,67	160	160	64,5	12	12			
	2,30p							19,2	63	6,0

Tab. 24. Potometerversuch nr. 4. Lactarius sanguifluus. Ges. V.XI.23. Unterdürrbach. Hut 6m7-7,0 cm, etwas eingedrückt. Gewicht allein mit etwas Erde an der Basis: 26,9 g. Ort: geheizt. Zimmer, Nordseite.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
8.XI.	1,33p				2,4					
	2,27	349,57	-	-	6,7	43	43	19,2	63	6,0
	3,37	348,90	670	574	18,1	114	91			
	4,38	348,39	510	501	27,2	91	90			
	5,38	347,92	470	470	34,2	70	70	18,0	65	5,4
	6,38	347,50	420	420	41,9	77	77			
	7,40p	347,20	300	290	48,3	64	62			
9.XI.	9,34a	341,70	5500	396	Blase durchgeg über Nacht					
	10,02	339,89			1,9	-	-	17,2	59	6,0
	11,04	339,32	570	560	10,5	86	84			
	12,14p	338,86	460	394	19,4	89	76			
	2,25	337,97	890	408	39,2	198	90			
	3,08	337,63	340	488	46,4	72	100			
	6,17	336,65	980	311	79,3	329	104			

Tab. 25. Potometerversuch nr. 5. Amanita muscaria. Ges. 12.XI.23. Junges Exemplar, Velum noch geschlossen. Gew. allein ca. 27 g. Aufgesetzt 12.XI ca. 11h a. Ort: geheizt. Zimmer

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
12.XI.	11,36a				2,1					
	2,36p	445,20			54,1	520	173	14,6	74	3,3
	4,37	444,54	640	320						
	5,40	450,52	neu gefüllt		11,4	neu eingest.		18,0	58	6,3
	6,13	450,30	220	400	20,8	94	171			
	6,46	450,12	180	327	31,2	104	189			
	9,17	449,32	800	320	76,2	450	180	18,4	61	5,8
	9,50p	449,09	230	419	86,8	106	193			
13 XI	10,11a	445,26	3830	310				21,5	53	9,1
	10,28	425,32			5,4	neu gefüllt				
	11,28	424,95	370	370	11,2	58	58			
	11,49	424,82	130	371	12,5	13	37			
	12,49p	424,50	320	320	16,9	44	44			
	3,22	423,80	700	274	27,1	102	40			
	3,51	423,61	190	390	28,6	15	30			
	6,12p							17,6	69	4,6

Tab. 26. Potometerversuch nr. 6. Amanita muscaria. Ges. 19.XI 23. Unterdurrb Wald. Gewicht 23,1 g Hut 5-5,5 cm, Stiel 8,5 cm lg., 1,5 cm dick. Knolle 2,5 cm (Leitungswasser) aufgesetzt 22.XI ca 3h p. Ort: geheizt Zimmer, Südseite.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Potomet.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
22.XI	3,45p				7,7			18,	55	7,0
	3,52				10,1	24	206			
	3,57				13.2	31	372			
	4,18	434,82			20,8	76	217			
	5,24	434,17	650	590	37,8	170	155	17,6	60	6,1
	5,57	433,90	270	490	43.3	55	100			
	6,27	433,65	250	500	52,9	96	192			
	6,47	433,51	140	420	58,0	51	153			
	7,17	433,29	220	440	65,9	79	158			
	8,17	432,80	490	490	79,5	136	136			
	8,47	432,52	280	560	85,6	61	122			
	9,16	432,33	190	390	91,0	54	112	19,2	56	7,3
	9 20				7,6	Luftbl	zurückgedr			
	10,1dp				21,7	141	157			
23 XI.	9,25a	427,55	4780	596	Luftbl.	durchgegangen				
	11,09				12,4	neu gefüllt		20,1	53	8.2
	11,30				18,4	60	171			
	11,46				22,3	39	146			
	12,01p				25,6	33	132			
	1,30	427,77			41,1	155	104			
	2,45	427,45	320	256						

Tab. 27. Potometerversuch nr. 8. Boletus granulatus. Ges. 11.XI.23. Unterdürrbach, dann in feucht. Sand gepfl., Hut 6-6,5 cm, etw. polsterförmig, Stiel schlank (Leitungswasser) Ort: geheizt Zimmer, Südseite

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Potomet.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
13.XI	9,02p	351,21			3,2					
14.XI	9,56a	346,09	4120	320	37,5	343	26			
	1,07p	344,99	1100	344	49,9	124	40			
	6,23p	343,60	1390	265	69,9	200	38	18,5	62	5,7

Tab 28. Potometerversuch nr 9 Boletus badius ges 19 XI.23 Unterdürrb Wald; Hut 6 cm, regelmässig polsterförmig, Stiel schlank (Leitungswasser). Ort: geheizt. Zimmer, Südseite

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Potomet.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
19 XI	9 45p	348,82			5,3					
20 XI	9,16a	346,09	2730	273	44,8	395	34	16,1	56	6,1
	9,52	345,96	130	216	46,6	18	30			
	10,44	345,72	240	277	48,2	16	18			

Tabelle 28 cont.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
20.XI.	12,09p	345,40	320	226	52,9	47	33			
	1,33	345,10	300	215	58 0	51	36			
	2,33	344,93	170	170	61,6	36	36	17,2	57	6,3
	3,42	344 78	150	130	65,2	36	31			
	4,43	344,62	160	100	68,3	31	31			
	5,45	344,42	200	193	70,8	25	24	17,4	59	
	7,51	343,95	470	224	74,8	40	19			
	8,53	343.75	200	193	76,4	16	15	20,4	53	8.4
	9,57	nicht notiert			78,3	19	18			
	9,59p	"			4,4	Luftblase zurückgedr.				
21.XI.	8,33a	342,15			26,6	242	23	18,0	55	7,0
	9,33	342,10	50	50	30,1	15	15			

Tab. 29. Potometerversuch nr. 10. Tricholoma terreum. Ges. 11.XII.23
Ort: geheiztes Zimmer, Südseite In 0,1 o/oo Congorotlösung in aq. dest.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T	F.	S.D.
12.XII.	2,54p	357,00			26,9					
	3.38	356,58	420	570	86,8	599	817			
	3,44	356,82	60	-	7,7	neu	eingestellt			
	4,50	355,78	740	670	90,4	827	752			
	5,10	355,38	neu	gefüllt	12,5	neu	eingestellt			
	5,56	354,85	530	660	60,8	483	600			
	6,02	354,82	30	-	4,3	neu	eingestellt			
	7,22	354,24	580	435	84,0	797	598			
	7,26	354,24	-	-	7,3	neu	eingestellt			
	8,30	353,38	860	810	69,7	624	585			
	8,57	353,13	250	550	91,5	218	485			
	9,08	355,22	neu	gefüllt	8,2	neu	eingestellt			
	10,15p	354,55	670	600	74,5	663	600			
13.XII.	10,42a	346,70	neu	gefüllt	keine Blase drin gel., ca 7 ccm ges.					
	10,59	355,95	7850	623	14,3	neu	eingestellt			
	12,00	355,26	neu	gefüllt	79,0	647	636			
	2,50p	355,77	690	680	30,0	neu	eingestellt			
	3,55	355,08	neu	gefüllt	88,3	583	638			
	4,04	355,02	690	625	8,8	neu	eingestellt			
	4,51	354,51	60	-	50,5	417	533			
	6,58	358,85	510	650	33,8	neu	eingestellt			
	8,04	358,12	neu	gefüllt	91,0	572	528			
	8,35	359,44	730	680	33,8	neu	eingestellt			
	8,55	359,25	neu	gefüllt	52,1	183	549			
	9,00		190	570	55,1	30				
	9,05				59,7	46				
	9,10				64,2	45				
	9,15	9,16p grosse Teile weg-			68,8	46				
	9,20	344,53 geschnitten.			70,6	18				
	9,25				71,8	12				

Tabelle 29 cont.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
13.XII.	9,30p				73,9	21				
	9,35p				74,9	10				
	9,40				76,8	19				
	9,45	344,47	60	144	78,2	76	182			
	10,05p				84,0	58	174			
14.XII.	10,16a	341,77	2700.	201	21,3	neu eingest.		ca 1,5 ccm gesaugt		
	11,16	341,55	220	220	35,3	140	140			
	1,32p	341,10	450	200						

Tab. 30. Potometerversuch nr. 11. Tricholoma terreum. Ges. 14.XII.23. Ort: geheiztes Zimmer, Süds. Ab 9,30p in 5% KNO_3 Lösung.

Tag	Zeit	Gewicht g	Verl. mg	St.-Wert mg/h	Poto-met.	Saug. mg	St.-Wert mg/h	T.	F.	S.D.
14.XII.	7,36p	328,48			19,2			in aq. dest.		
	8,07	328,25	230	445	39,0	198	383			
	8,57	327,96	290	348	68,0	290	348			
	8,59				69,2	12				
	9,04				71,3	21	420			
	9,09				75,0	37	740			
	9,30				9,8	neu gefüllt		mit 5% KNO_3.		
	9,41				15,3	55	300			
	9,52				23,7	84	456			
	10,10				34,9	112	373			
	10,15p	330,39								
15.XII.	8,20a	326,74	3650	355						
	11,51a	325,56	1180	352	9,7	neu eingest.		(Blase durchgeg.) ca. 2 ccm gesaugt.		
	1,08p	325,13	430	388	36,5	268	208			

Tab. 31. Tricholoma terreum, nr. 12. Ges. 16.XII.23.Ort: geheiztes Zimmer, Süds.

20.XII	6,37p	327,82			25,3					
	7,07	327,54	280	560	42,7	174	348			
	7,37	327,30	240	480	60,6	179	358			
	7,55	327,18	120	420	69,9	93	330			
	9,01	mit	Formol.	behande.	5,6					
	9,11				12,3	67	402			
	9,17	327,86	neu gefüllt		15,6					
	9,57p	327,56	300	450	37,1	215	322			
21.XII.	10,09a	323,19	4370	357	Blase durchgeg., ca 2,5 ccm gesaugt,					
	10,41	322,72	etwas verl.		9,5	neu eingestellt				
	11,21a	322,46	260	520	23,7	142	284			
	1,45p	321,58	880	367	war undicht					
	2,19	323,02	neu gefüllt		13,8	neu eingestellt				
	3,22	322,68	340	325	17,1	33	32			
	4,25	322,35	330	315	18,8	17	17			
	5,18	322,05	300	320	19,7	9				
	6,28p	321,73	320	290	20,3	6				

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Pieschel Erich

Artikel/Article: Ueber die Transpiration und Wasserversorgung der Hymenomyceten. (Ein Beitrag zur Biologie der Hutpilze.) 64-104