

DIE NEUE BREHM - B Ü C H E R E I

DIE HAUTPILZE

(Dermatophyten)

Über ihre Biologie und Bedeutung als Krankheitserreger bei Mensch und Tier

von

Dr. Hannelore Böhme

Hautklinik der Medizinischen Fakultät (Charité)
der Humboldt-Universität Berlin

Mit 31 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1963

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Was sind Hautpilze?	3
3. Morphologie der Hautpilze	4
a) Als Parasiten	5
b) Als Saprophyten	4
4. Physiologie der Hautpilze	12
a) Temperatur	12
b) Wasser und Sauerstoff	13
c) pH-Wert	13
d) Nährstoffe	13
e) Vitamine	15
f) Enzyme	15
g) Pigment	16
h) Fortpflanzung	16
i) Lebensdauer	17
5. Systematische Stellung der Hautpilze	18
6. Beschreibung der Gattungen und einiger Arten der Hautpilze	19
a) Beschreibung der Gattungsmerkmale	19
b) Beschreibung der Artmerkmale	22
7. Beschreibung der wichtigsten Dermatomykosen	26
a) Infektionsweg	26
b) Beschreibung einiger Krankheitsbilder	27
c) Krankheitsbilder bei Tieren	33
d) Behandlung	34
e) Infektionsmöglichkeiten und Vorbeugungsmaßnahmen	35
8. Untersuchungsmethoden im mykologischen Laboratorium	37
Erklärung der Fachausdrücke	40
Literaturhinweis	44
Abbildungsnachweis	44

1. Einleitung

Das Stichwort „Pilz“ ruft bei den meisten Menschen zuerst die Vorstellung von Hutpilzen, Gift- oder Speisepilzen, hervor, wie sie im Wald und auf Wiesen wachsen. Dann werden viele auch an Pilze denken, die bei Wild- und Kulturpflanzen Krankheiten verursachen. Nicht wenige Menschen müssen aber feststellen, daß sie noch viel direkter mit Pilzen in Berührung kamen und selbst „Wirt“ für parasitierende Pilze sind oder waren, für Pilze nämlich, die in der Haut leben und dort zu krankhaften Veränderungen führen. In den letzten Jahren haben diese ansteckenden Erkrankungen ganz erheblich an Häufigkeit und Bedeutung zugenommen. Ein relativ großer Prozentsatz der Bevölkerung hat vor allem unter „Fußpilzen“ zu leiden. Auch in der Landwirtschaft stellen die durch Pilze verursachten Hauterkrankungen der Tiere, wie die Kälber- oder Glatzflechte der Rinder, ein nicht zu unterschätzendes Problem dar. Es ist daher nicht verwunderlich, daß das Interesse an diesen Hautpilzen in Fachkreisen, aber auch in Laienkreisen, in jüngster Zeit deutlich gestiegen ist. Sie werden in vielen Kliniken und Laboratorien intensiv untersucht. Wir wollen im folgenden versuchen, unsere Leser mit dieser kleinen, aber interessanten Pilzgruppe bekanntzumachen.

2. Was sind Hautpilze?

Die Hautpilze, in der Fachsprache auch Dermatophyten oder Dermatomyzeten genannt, sind kleine, nur mit Hilfe des Mikroskopes sichtbare Pilze, die in der Hornschicht der Haut, in Nägeln und Haaren leben und zu krankhaften Veränderungen der befallenen Hautpartie führen können. Sie sind die in den gemäßigten Breiten häufigsten pilzlichen Krankheitserreger beim Menschen. Außer ihnen gibt es bei uns, in weit größerem Ausmaß noch in tropischen und subtropischen Gebieten, eine Reihe anderer Pilze (z. B. Hefen, hefeähnliche Pilze, Schimmelpilze, Aktinomyzeten), die neben der Haut und den Schleimhäuten auch innere Organe befallen. Einige der beim Menschen vorkommenden Hautpilze rufen auch bei Tieren ansteckende Hauterkrankungen hervor.

Die Hautpilze besitzen die Fähigkeit, Hornsubstanz anzugreifen und sie für ihren Stoffwechsel nutzbar zu machen. Hornsubstanz besteht vorwiegend aus Keratin, einer komplexen Eiweißverbindung. Aus ihr bauen

sich beim Menschen die oberste Schicht der Haut, die Nägel und Haare auf, bei Tieren außerdem Hörner, Hufe, Wolle und Federn. Keratin ist für die meisten Pilze unangreifbar. Die Hautpilze sind daher durch ihre Neigung und Fähigkeit zum Keratinabbau besonders gekennzeichnet und dadurch, wie auch durch morphologische Merkmale, von anderen Pilzen zu unterscheiden.

Die Hautpilze sind keine obligaten Parasiten, d. h., sie sind nicht unbedingt auf den lebenden Wirtsorganismus angewiesen, sondern können auch als Saprophyten auf toter organischer Substanz leben. Sie lassen sich z. B. auf Horn und Haar kultivieren, wachsen auf Nährböden, die andere Eiweißstoffe und Zucker enthalten, und kommen auch im Erdboden vor.

3. Morphologie der Hautpilze

Die völlig verschiedenen äußeren Bedingungen, denen die Pilze bei parasitischer und saprophytischer Lebensweise ausgesetzt sind, beeinflussen auch ihre Gestalt, die Form und Gliederung des Myzels und die Art und Zahl der Sporenformen. Es ist daher bei der Beschreibung der Form auf die beiden Lebensphasen der Dermatophyten zu achten.

a) Als Parasiten

Als Parasiten besitzen alle Dermatophyten eine ähnliche, sehr einfache Gestalt. Bei Befall der Haut werden nur mehr oder weniger stark verzweigte Hyphen gebildet, die sich in den obersten Hautschichten in und zwischen den Epithelzellen ausbreiten. Die Hyphen zerfallen oft in Reihen von kurz-zylindrischen bis rundlichen Sporen. Das gleiche Bild findet man auch in einem pilzkranken Nagel (Abb. 1).

In und an befallenen Haaren bildet der Pilz gleichfalls nur Hyphen und die durch Hyphenzerfall entstehenden Sporen. Je nach Anordnung der Pilzelemente lassen sich aber zwei Befallsformen deutlich unterscheiden: Von endotrichem Befall spricht man, wenn sich die Hyphen nur innerhalb des Haares entwickeln, sich dort ausbreiten und in Sporen zerfallen, so daß der Haarschaft mehr oder weniger dicht mit Hyphen und Sporen angefüllt erscheint (Abb. 2). Die andere Möglichkeit stellt die ektotriche Befallsform dar. Dabei ist der Haarschaft außen von einem Mantel dicht beieinanderliegender Sporen umgeben. Die Hyphen wachsen zunächst vorwiegend auf dem Haar und bilden dort Sporen. Einige Hyphen dringen auch in das Haar ein und wachsen bis nahe an die Haarwurzel heran nach unten vor (Abb. 3).

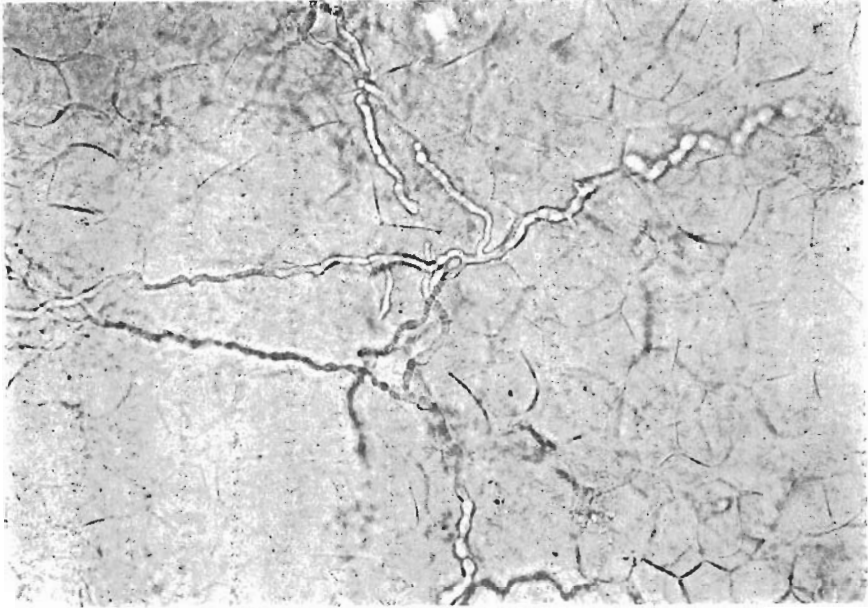


Abb. 1. Pilzhyphen in einer Hautschuppe, z. T. in Sporen zerfallen

Die in der parasitären Phase gebildeten Sporen sind zwar bei den einzelnen Hautpilzen unterschiedlich groß, wie an infizierten Haaren besonders gut zu erkennen ist, doch läßt sich an Hand dieser einfachen Merkmale die Gruppe der Hautpilze nicht sinnvoll unterteilen. Gattungen und Arten sind auf diese Weise nicht zu erkennen und zu unterscheiden.

b) Als Saprophyten

Als Saprophyten entwickeln die Hautpilze wesentlich vielgestaltigere und kompliziertere Formen. Das trifft vor allem bei Kultur auf künstlichen Nährböden zu. Sie bilden dort ein mehr oder weniger üppiges Myzel, das z. T. in das Substrat hineinwächst, z. T. sich als Luftmyzel auf dem Substrat ausbreitet. Am Luftmyzel entwickeln sich der ungeschlechtlichen Vermehrung und der Verbreitung dienende Sporen, die Konidien, und bei einigen Dermatophyten außerdem die in besonderen Organen auf geschlechtlichem Wege entstehenden Ascosporen. Vom Substratmyzel werden Chlamydosporen gebildet, die als Dauerformen ungünstige Lebensbedingungen überstehen können.

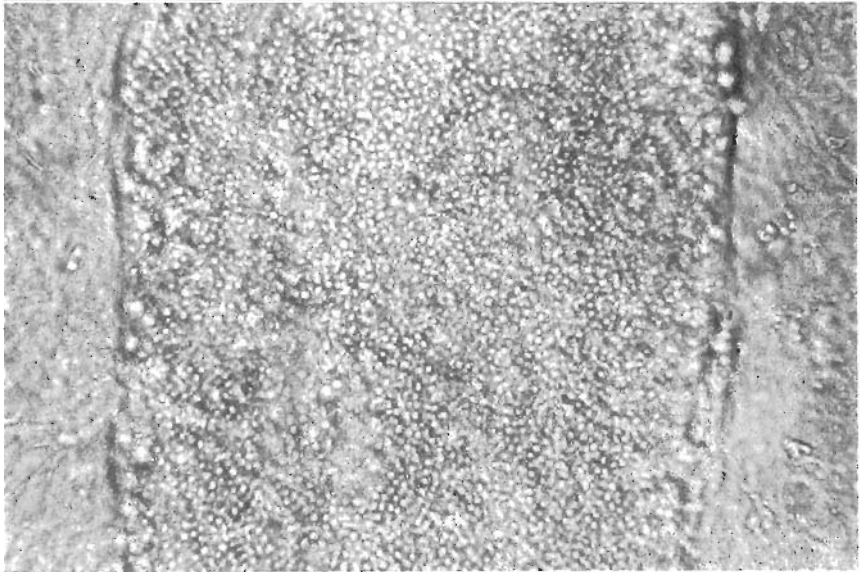
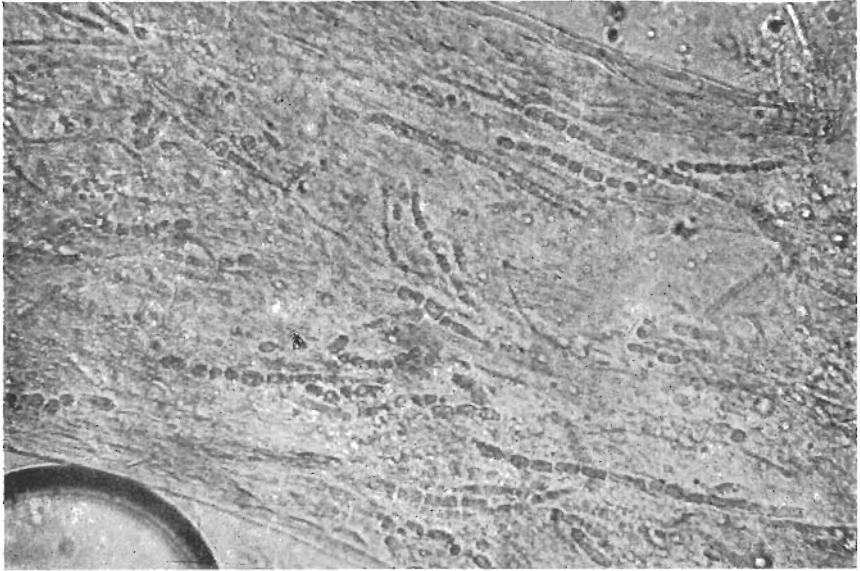


Abb. 2. Endotricher Haarbefall

Abb. 3. Ektotricher Haarbefall

M a k r o s k o p i s c h wird das Bild der Kultur von der Dichte, der Struktur und der Färbung des Luftmyzels und der Häufigkeit der Konidien bestimmt. Dabei kommen hauptsächlich folgende 4 Typen vor:

1. Dichtes, flaumiges, weißes, schnellwachsendes Luftmyzel mit wenigen Konidien. Die Kulturen erhalten dadurch ein watteartiges Aussehen (Abb. 4).
2. Flaches, samtiges oder wolliges Luftmyzel mit relativ wenigen Konidien, weiß oder mit gelben, grauen oder rötlichen Tönen. Die langsamer wachsenden Kulturen haben oft eine gefaltete oder gewundene Oberfläche (Abb. 5).
3. Kurzes, flaches, relativ kärgliches, aber schnell wachsendes Luftmyzel mit sehr vielen Konidien. Die Oberfläche der weiß, gelb-bräunlich, aber auch grau oder rötlich gefärbten Kulturen sieht pudrig oder gipsig und wie dicht mit Mehl bestäubt aus (Abb. 6).
4. Kompaktes, sehr langsam und in einer festen Schicht wachsendes Luftmyzel, ohne oder mit nur sehr wenigen Konidien. Die weiß, gelblich oder gräulich, aber auch violett und orange gefärbten, stark gefalteten Kulturen erscheinen dadurch wachsartig oder gummiartig. Manchmal sind sie auch von einem kurzen, lockeren Myzelrasen überzogen (Abb. 7).

Das äußere Bild einer Kultur kann bei verschiedenen Stämmen des gleichen Pilzes sehr unterschiedlich sein. Es ist aber nicht nur von der individuellen Besonderheit des Stammes, sondern ebenso von der Zusammensetzung des Nährbodens abhängig, auf dem der Pilz wächst (Abb. 8). Außerdem wird es von der bei den einzelnen Stämmen verschieden starken Neigung zur Pleomorphie bestimmt. Darunter versteht man die bei Dermatophyten häufige Eigenart, mit zunehmendem Alter nur noch flaumiges, weißes Luftmyzel ohne alle Sporenformen zu bilden.

M i k r o s k o p i s c h lassen sich an den septierten Hyphen des Luftmyzels zwei verschiedene Arten von Konidien beobachten: kleine, fast immer einzellige Mikrokonidien, und größere, stets vielzellige Makrokonidien.

Die **M i k r o k o n i d i e n** sind ca. 2 bis 6 μ groß. Sie haben eine kugelige oder keulig-birnförmige Gestalt, sind dünnwandig und weiß oder gelblich-bräunlich, selten auch rötlich gefärbt. Sie entstehen einzeln unmittelbar an den Hyphen oder in dichten Trauben an undeutlich von den Hyphen abgesetzten, stark verzweigten, kurzen Konidienträgern (Abb. 9).

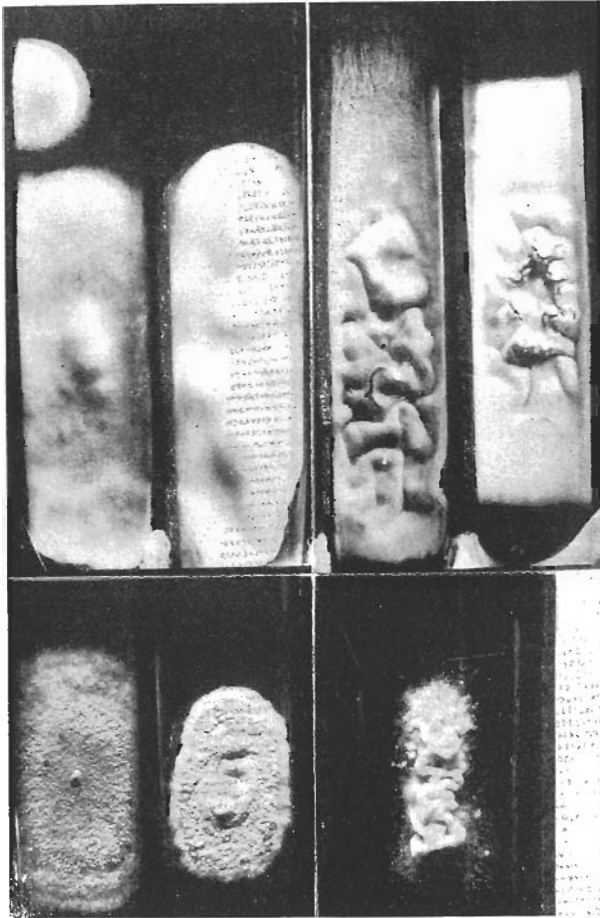


Abb. 4. Flaumige Kulturen (*M. canis*)

Abb. 5. Samtige Kulturen (*Tr. megnini*)

Abb. 6. Pudrige Kulturen (*Tr. mentagrophytes*)

Abb. 7. Wachsartige, faviforme Kultur (*Tr. verrucosum*)

Die Makrokonidien sind bei den einzelnen Gattungen unterschiedlich, ca. 10 bis 150 μ groß. Sie sind walzen-, keulen- oder spindelförmig und haben mitunter eine dicke, manchmal stachelig-warzige äußere Wand. Auch sie entwickeln sich einzeln oder in kleinen Büscheln, direkt an den Hyphen oder an kurzen Trägern (Abb. 10).

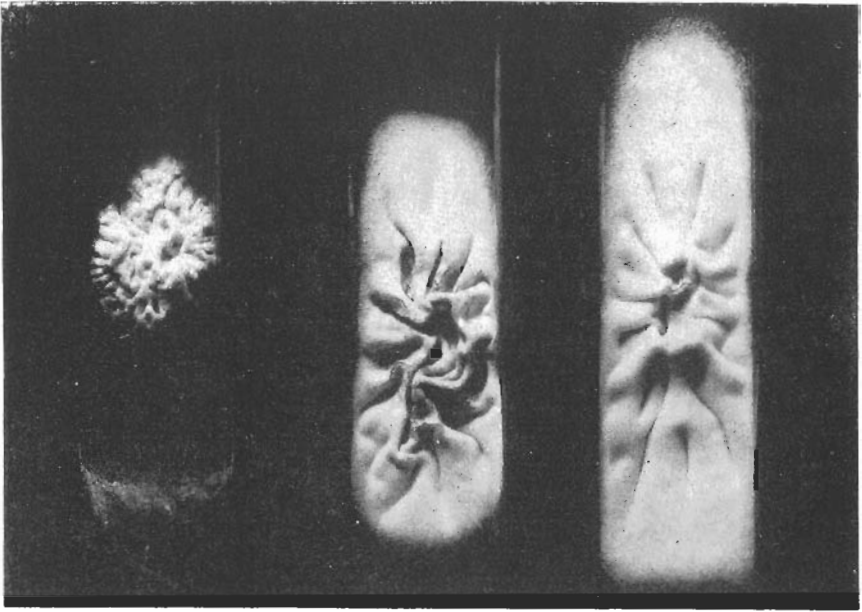


Abb. 8. Nährbodenabhängigkeit des makroskopischen Bildes der Kultur. *Tr. megnini* auf Pepton-, Sabouraud-Glukose- und Bierwürze-Agar (von links nach rechts). Gleichalte Kulturen.

Im Substratmyzel, seltener im Luftmyzel, werden außerdem noch *Chlamydosporen* gebildet, kugelige, dickwandige Dauersporen, die in den Hyphen durch die Umwandlung einzelner Zellen entstehen (Abb. 11).

Die bisher nur von wenigen Dermatophyten bekannten *Ascosporen* sind linsen- oder eiförmig und entstehen in kurzen, fast kugeligen Schläuchen (*Asci*), die wiederum in kugeligen, allseitig geschlossenen, dünnwandigen „Behältern“, den *Cleistothecien*, gebildet werden. Die Wandstrukturen der *Cleistothecien* sind für die verschiedenen Gattungen charakteristisch.

Die *Hyphen* der Dermatophyten sind septiert, dünnwandig, bei flaumig oder samtig wachsenden Stämmen schlank, fast gerade und mehr oder weniger stark verzweigt, in wachsartig erscheinenden Kulturen dagegen gestaucht, knorrig, oft gekrümmt und stark verzweigt (Abb. 12).

Die Hautpilze weisen auch einige besondere, bei anderen Pilzen seltene *Hyphenformen* auf. Bei einigen Dermatophyten kommen häufig spiralförmig

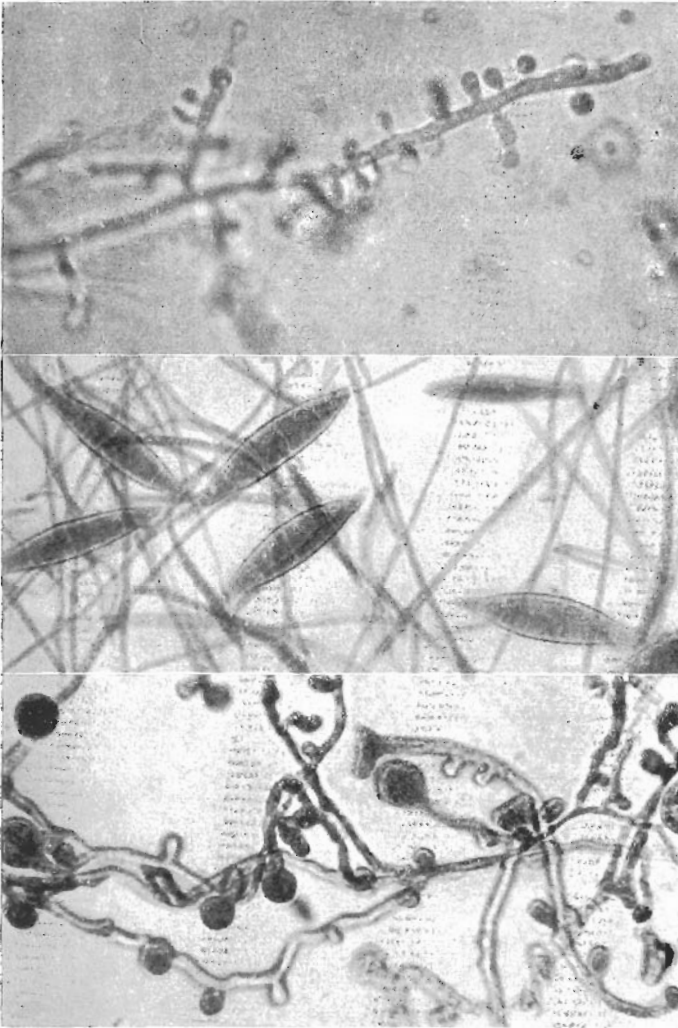


Abb. 9. Mikrokonidien entlang einer Hyphe (*Tr. mentagrophytes*)

Abb. 10. Makrokonidien von *M. canis*

Abb. 11. Chlamydosporen in den Hyphen von *Tr. schoenleinii*

aufgerollte, weinrankenähnliche Hyphen im Luftmyzel vor (Abb. 13). Für den Erreger des Erbgrinds (Favus) sind kandelaberartige oder rentiergeweihförmige Verzweigungen der knorrigen Hyphen charak-

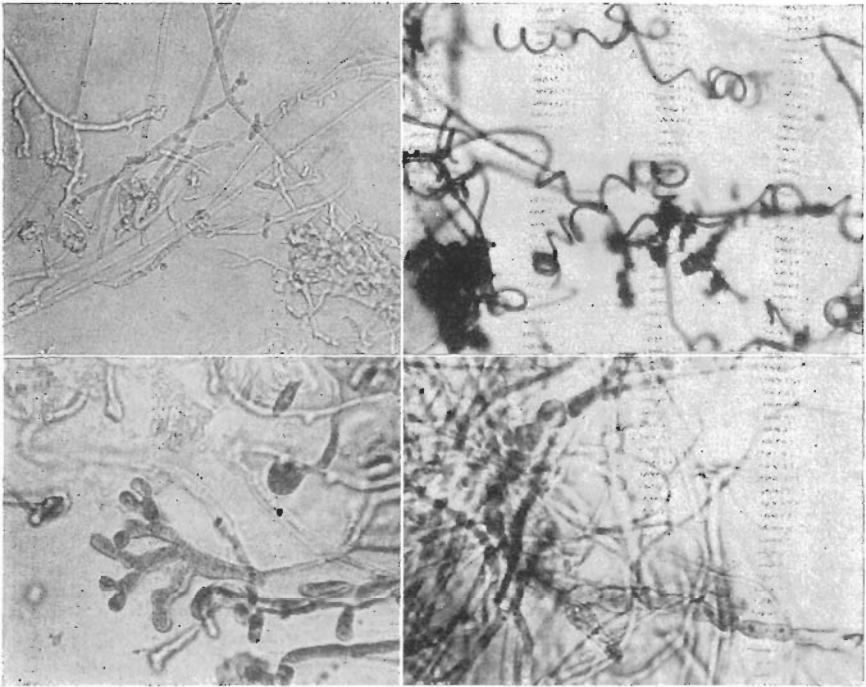


Abb. 12. Knorrige, stark verzweigte Hyphen

Abb. 13. Spirallyhyphen von *Tr. mentagrophytes*

Abb. 14. Kandelaberartig verzweigte Hyphen von *Tr. schoenleinii*

Abb. 15. Raquetmyzel bei *M. canis*

teristisch (Abb. 14). Die meisten anderen Arten besitzen zwischen „normalen“, Hyphen mit hintereinanderliegenden, einseitig blasig aufgetriebenen Zellen, sogenanntes Raquetmyzel (Abb. 15).

Einige Hautpilze entwickeln besondere Myzelformen bei Kultur auf menschlichem oder tierischem Haar. In solchen Kulturen, in denen die Pilze als Saprophyten leben, wird das Haar in ganz anderer Weise angegriffen als bei einer natürlichen Infektion. Die Pilze wachsen zuerst auf der Oberfläche des Haares, dringen dann in die oberste Schicht ein und durch sie hindurch und breiten sich dort aus. Einige der Dermatophyten, z. B. *Trichophyton* (*Tr.*) *mentagrophytes* und *Microsporum* (*M.*) *canis*, bilden dann kompakte Myzelzapfen, die sich keilförmig senkrecht zur Oberfläche in das Haar hineinbohren (Abb. 16). Das Haar wird von vielen nebeneinanderliegenden Zapfen völlig zerstört. Andere Pilze, z. B.