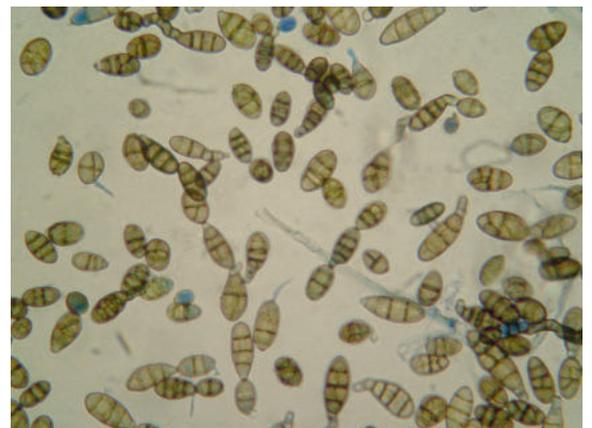
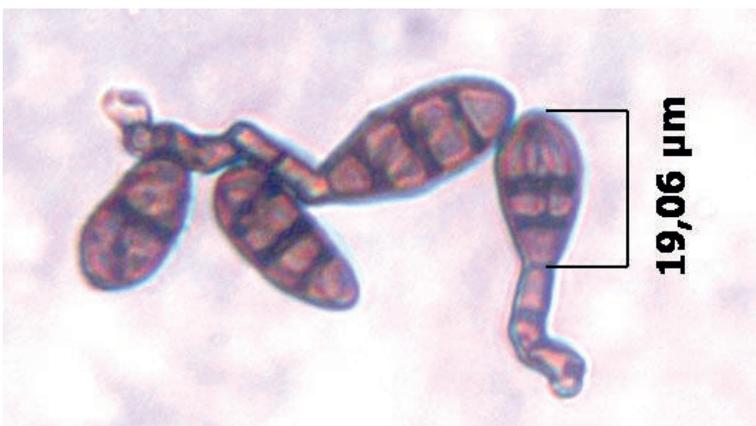
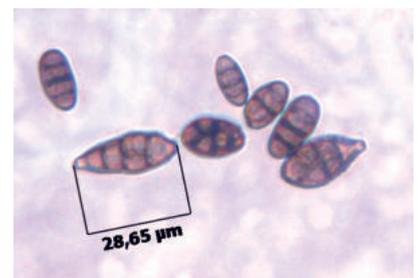


Alternaria alternata



Trotz variabler Gestalt sind die mehrzelligen Porosporen sehr gut zu differenzieren. Die breitere Basis der Porospore ist stets dem einfach gebauten Konidiophor zugewandt. Der Konidiophor ist zugleich die konidiogene Zelle. Sie besitzt den typischen Porus, an dem sich durch enteroblastische Genese die neue Konidie bildet. Das Myzel ist pigmentiert, stark septiert und verzweigt. Die Porosporen sind durch ihre intensive Pigmentierung sowie der rauhen Oberfläche im Präparat schnell auffindbar.



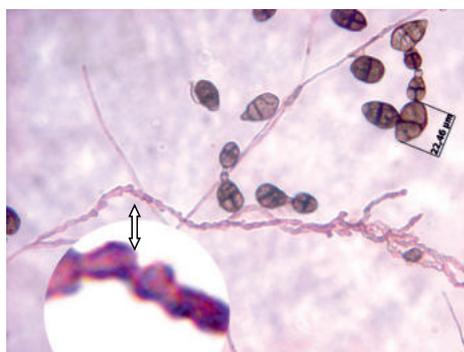
Alternaria chlamydospora



Chlamydosporen sind fortpflanzungsfähige Zellen, aus denen ohne Sexualakt ein neues Individuum hervorgehen kann. In den meisten Fällen werden sie gebildet, um schlechte Lebensbedingungen zu überdauern. Beim *Alternaria chlamydospora* sind sie obligater Bestandteil des Myzels.

Die kräftige Pigmentierung der Porosporen prägt auch das makroskopische Bild und hat zur Bezeichnung „Schwärzepilz“ geführt.

Die zahlreich verdickten Zellen (Chlamydosporen) im intensiv septierten Myzel, haben zur Benennung der Spezies geführt. Auffällig ist die Formvielfalt der mehrzelligen Porosporen. Neben speerspitzenartigen gibt es knollenförmige sowie fast runde Konidien.

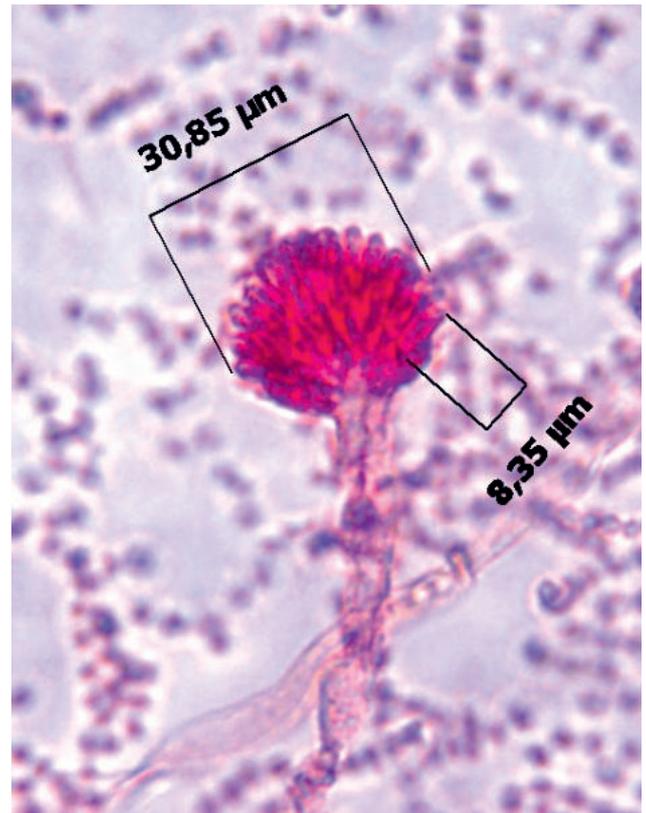


Chlamydosporen/Detailvergrößerung



Unter den Porosporen ist bei dieser Spezies die mit einer Knolle vergleichbare Gestalt bestimmend.

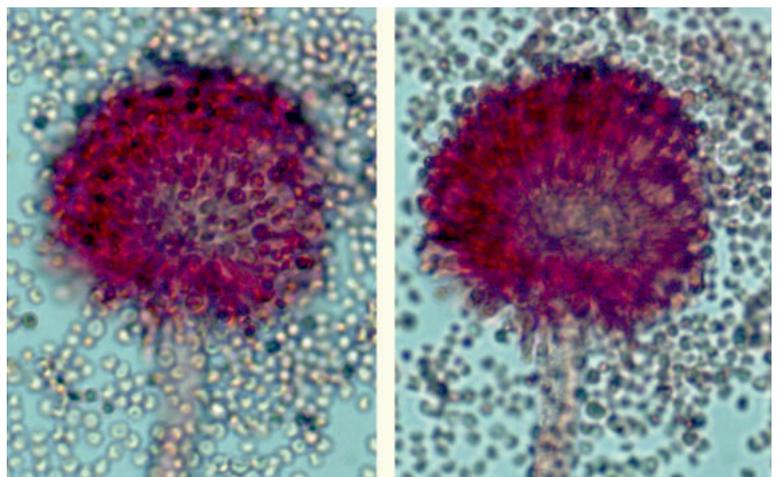
Aspergillus flavus



Der euglobose konidiogene Apparat ist biserial und bildet Konidien von etwa 4 Mikrometer Größe. Die Metulae sind in der Regel deutlich größer als die auf ihnen sitzenden Phialiden. Charakteristisch für *Aspergillus flavus* ist die raue Oberfläche am relativ langen Konidiophor. Die Größe des konidiogenen Apparats wird auch durch das Alter der Pilzkultur bestimmt. Im Durchschnitt erreicht das Fortpflanzungsorgan einen Durchmesser von 40 Mikrometer.

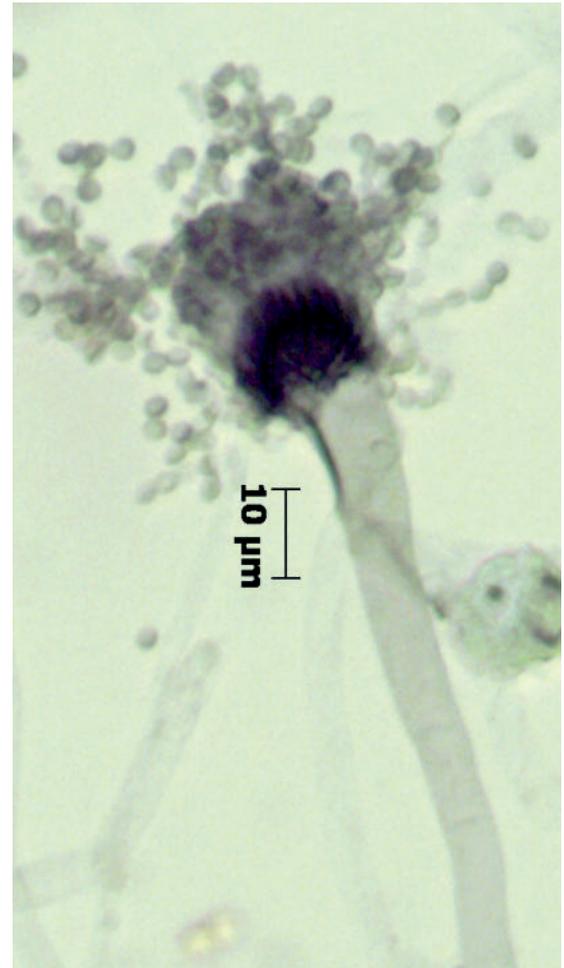
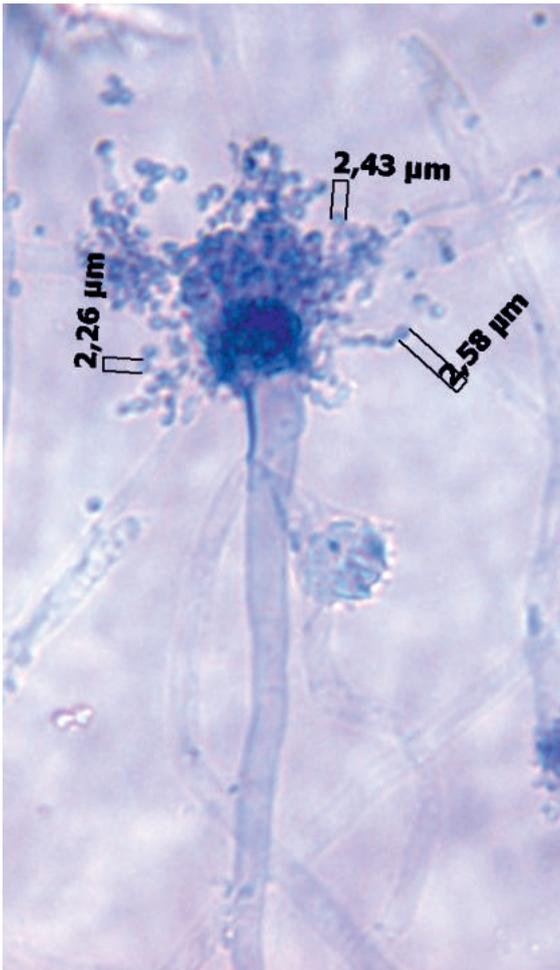


An der Traghypho hat sich das Ende bläschenartig zu Columella geformt. Die Metulae beginnen ihr Wachstum.

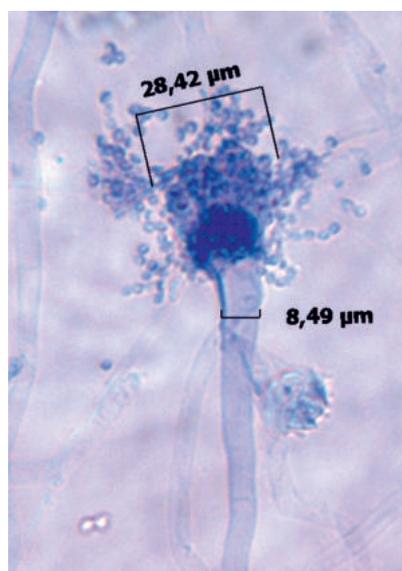
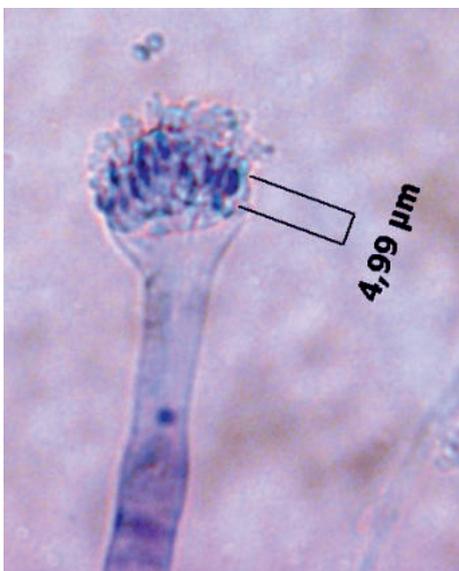


Aufnahme in zwei Ebenen: links liegt der Fokus auf den Konidien und rechts auf der Columella.

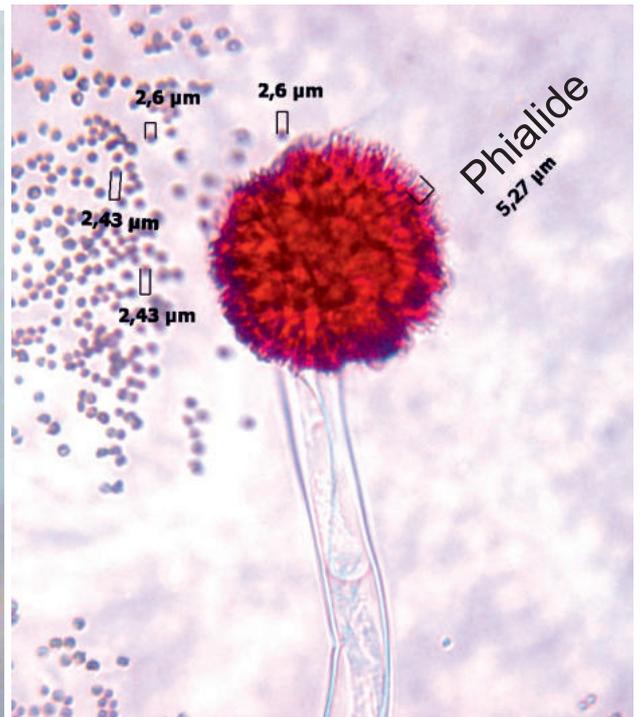
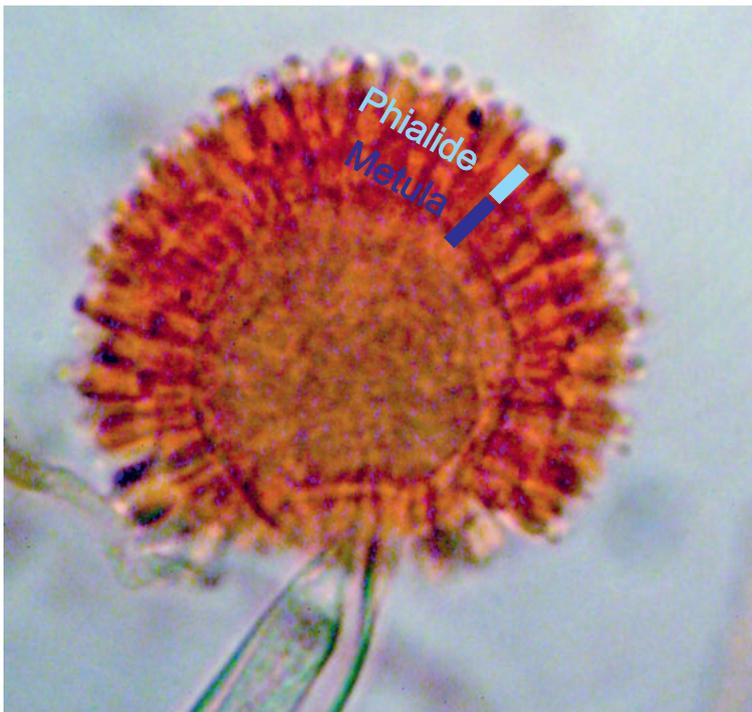
Aspergillus fumigatus



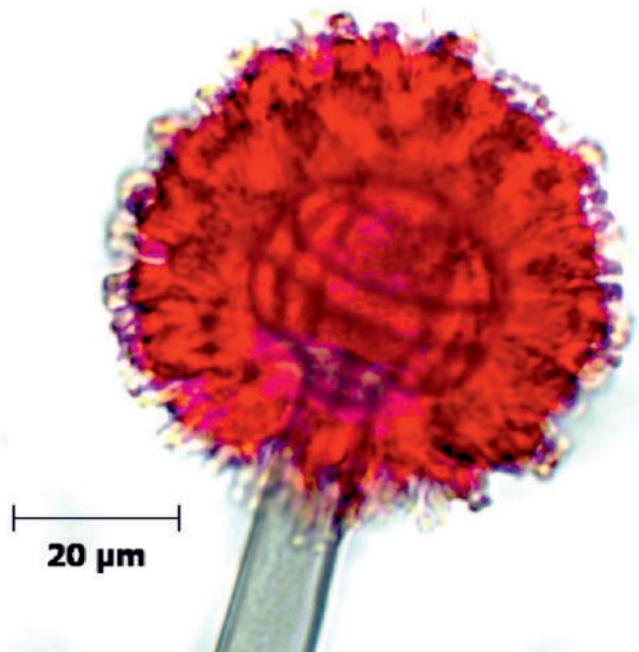
Der aglobose konidiogene Apparat (nur der obere Teil der Vesikula ist mit Phialiden bedeckt) hat eine uniseriate Architektur. Der Konidiophor ist lang und glatt. Die Konidien gehören mit einem Durchmesser von etwa 3 Mikrometer zu den kleinen Fortpflanzungszellen. Die aglobose Bauweise des konidiogenen Apparats führt zu einer geringen durchschnittlichen Ausdehnung von etwa 30 Mikrometer. Der glatte und durchscheinende Konidiophor geht mit einem Hals in die Vesikula über und hat dadurch ein keulenförmiges Aussehen. Die Phialiden sind gleichmäßig ausgerichtet und erzeugen parallel angeordnete Konidienketten.



Aspergillus niger



Auf dem bläschenförmig aufgetriebenen Endstück des Konidiophors stehen Metulae, denen die Phialiden folgen (biseriat). Die relativ kleinen (3,5 bis 5 Mikrometer) sowie runden Konidien sind rauwandig und stark pigmentiert. Die kugelige Vesikula ist komplett mit Metulae und den nachfolgenden Phialiden bedeckt (euglobos), dabei sind die Metulae sind größer als die Phialiden.

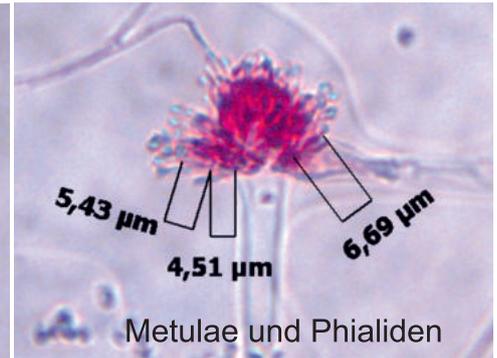


graphische Darstellung
der Vesikula



Die Größe des konidiogenen Apparats umfasst etwa 60 Mikrometer. Die Konidiophore sind hyalin und glattwandig.

Aspergillus vesicolor



Dem glattwandigen Konidiophor mit ovaler Vesikula sitzen Metulae und Phialiden auf (biseriater Bau). Das subglobose Aussehen des Fortpflanzungsapparats entsteht durch das Fehlen von Metulae und Phialiden im unteren Abschnitt der Vesikula. Entsprechend dem makroskopischen Bild weisen die Konidien in ihrer Pigmentierung ein breites Spektrum auf. Sie sind 2 bis 3,5 Mikrometer groß und leicht ornamentiert. Der konidiogene Apparat erreicht eine Ausdehnung von rund 40 Mikrometer.



Das Foto zeigt die Traghypho und die konidiogenen Zellen in zwei Ebenen.

An dem jungen konidiogenen Apparat mit beginnender Konidienbildung sind die gefärbten Metulae gut gegen die hyalinen Phialiden differenzierbar.

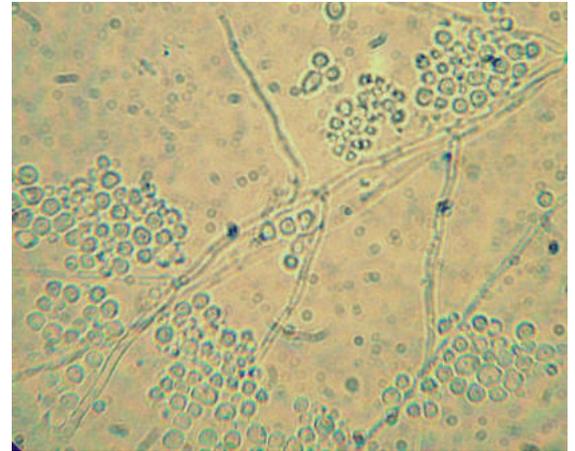
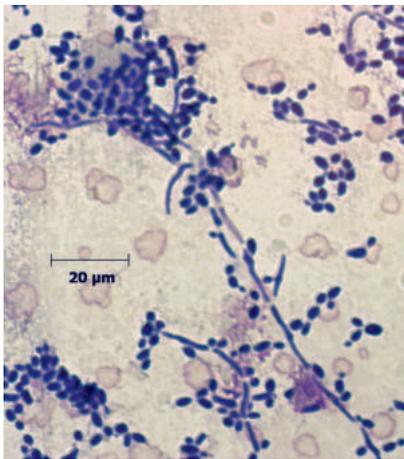
Candida albicans

Die Gattung *Candida* gehört zu den echten Hefen (Saccharomycetales).

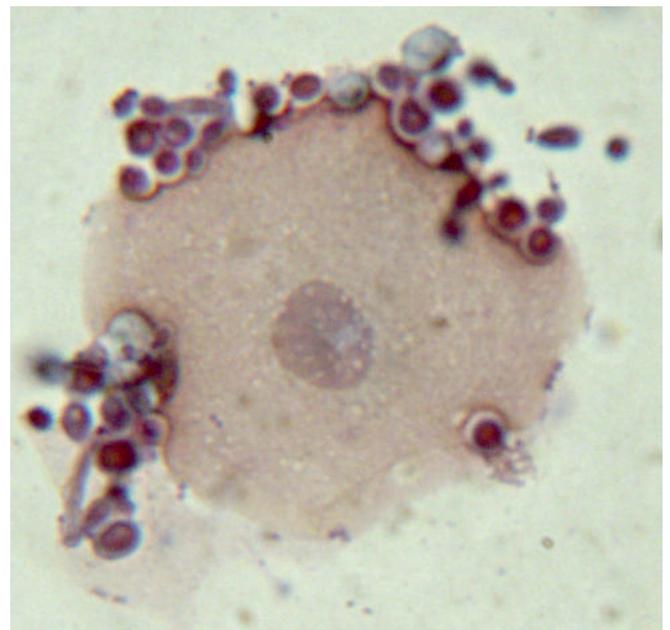
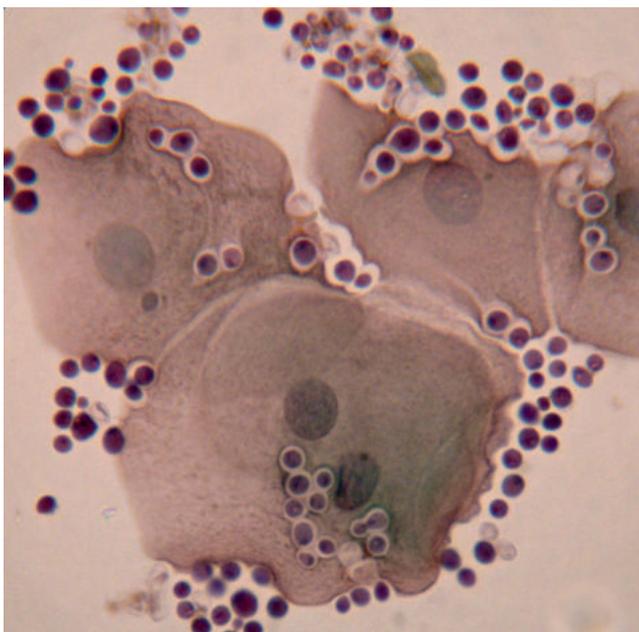
Der beim Gesunden auf der Schleimhaut vorkommende *Candida albicans* ist fakultativ pathogen. Ist das Immunsystem geschwächt, so kann er sich intensiv vermehren und Haut und Schleimhäute befallen. Mundhöhle (Mundsoor) und Genitalbereich sind besonders häufig betroffen. Prinzipiell kann er jedoch in allen Hautfalten wachsen. In der Intensivmedizin ist die systemische Kandidamykose gefürchtet. Bei den stark geschwächten Patienten kann sich der Hefepilz in zahlreichen Körperflüssigkeiten ausbreiten.



PAS-Reaktion und Kernfärbung mit Hämalaun an einem Präparat der Urinzytologie.

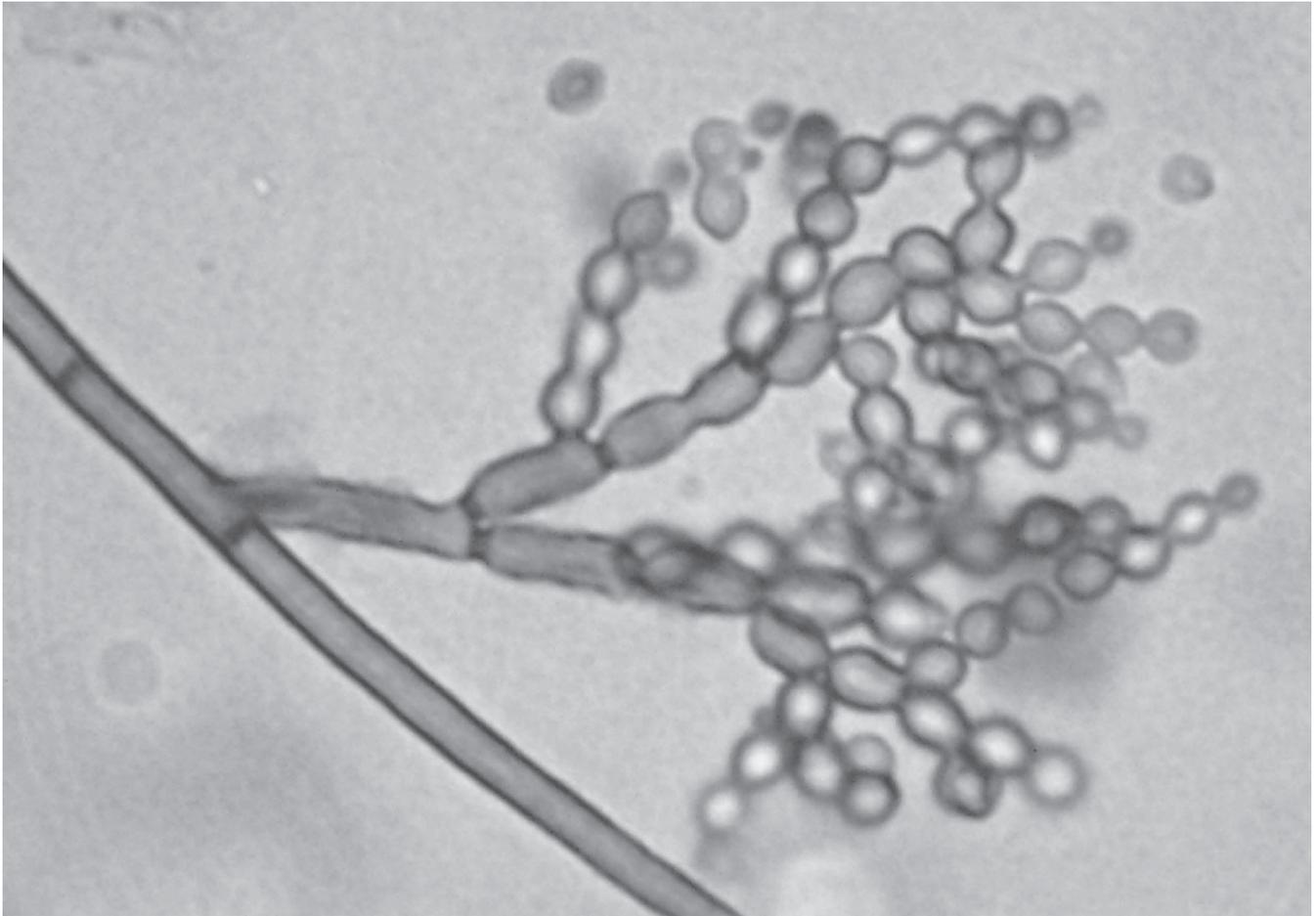


Von links nach rechts: PAS-Reaktion, Pap-Färbung und Nativpräparat. Alle drei Fotos wurden am Untersuchungsmaterial Harn gefertigt. Keimschläuche (Pseudohyphen) treten immer dann auf, wenn eine intensive Vermehrung besteht.



Die Fotos wurden nach Zugabe des Hefepilzes zu einer Urinprobe erstellt. Das Ergebnis der iatrogenen Mykose zeigt sich an der Interaktion von Hefezellen und Epithelien.

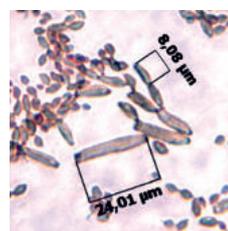
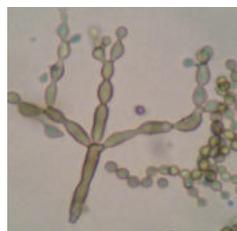
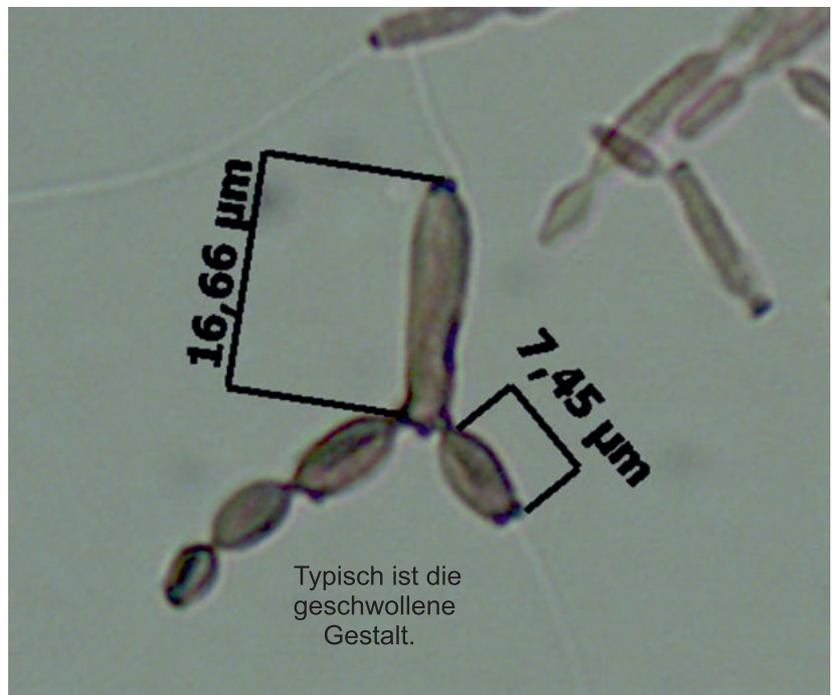
Cladosporium spezies



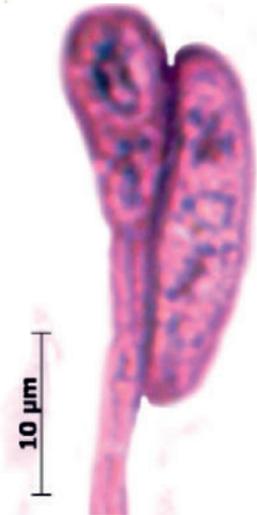
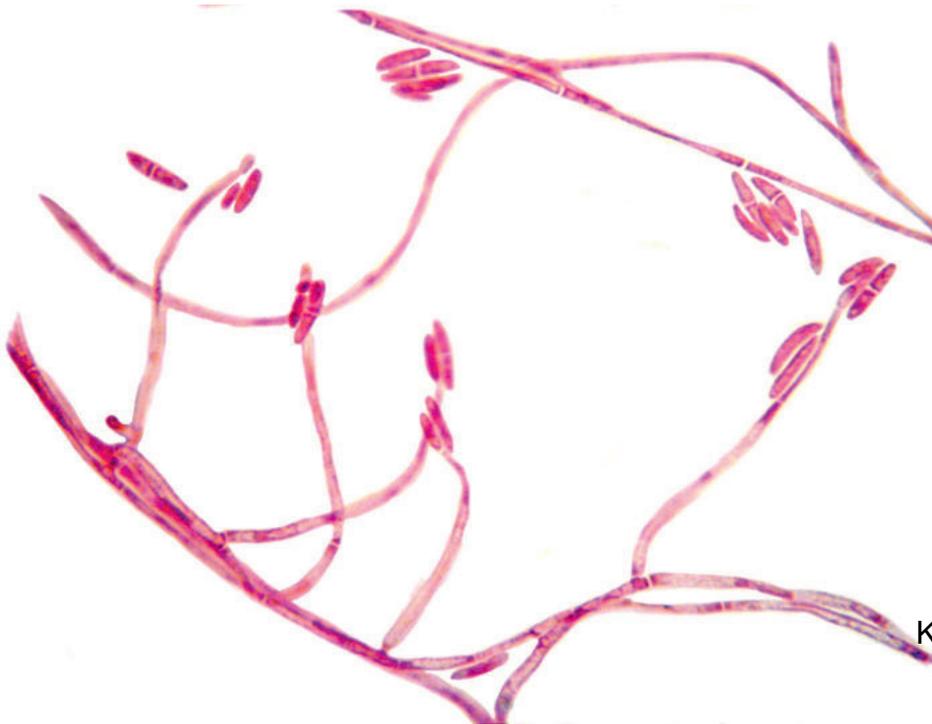
Charakteristisch ist die blastische Konidiogenese, bei der Fortpflanzungszellen mit unterschiedlichen Formen entstehen. Das Aussehen erstreckt sich von kugelförmig bis zylindrisch mit zwei verjüngenden Enden oder zylindrisch mit stumpfer basaler Seite und verjüngter apikaler Seite. Dabei variiert nicht allein die Gestalt sondern gleichfall auch die Größe der Zellen. Außer den runden Konidien besitzen alle anderen eine typisch geschwollene Gestalt.

Runde und ellipsenförmige Zellen reihen sich zu Ketten. Beim Abreißen entsteht eine dunkel erscheinende Narbe.

Typisch ist auch, dass sowohl die Hyphen als auch die Konidien kräftig pigmentiert sind.

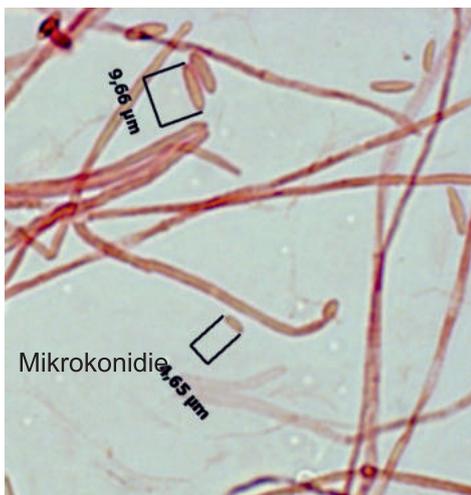


Fusarium solani



Konidiogenese am Kondiophor

Das Myzel besteht aus eng verwobenen Hyphen mit geringer Septierung. Von einer Basishyphe zweigt der Konidiophor ab und übernimmt die Aufgabe der phialiden Zelle (monophialitischer Konidophor). Die phialidische Zelle zeigt keine morphologischen Besonderheiten. Durch rhexolytische Sezession werden die Konidien frei. Mukoide verursachen das Anheften und Verkleben der Konidien am Konidiophor und untereinander. In der Natur können sich die Konidien durch die Muzine am Fell von kleinen Nagetieren anheften und verbreiten.

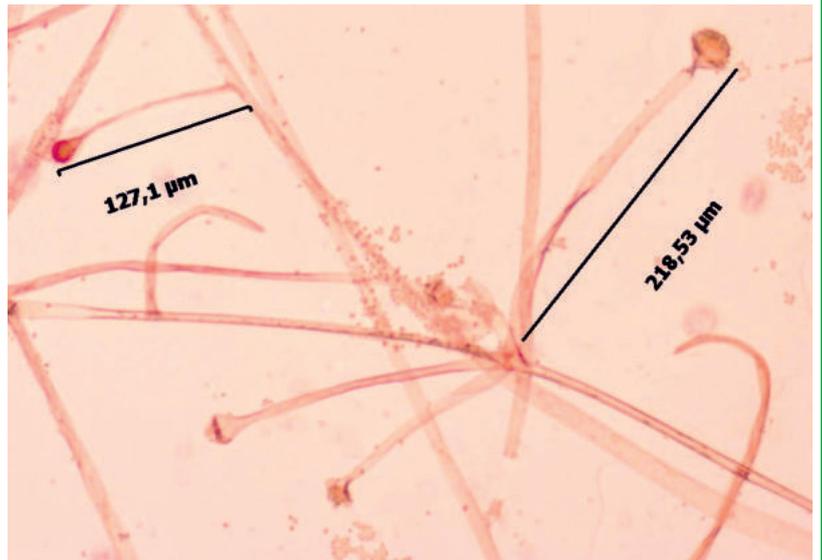


Die mehrzelligen Makrokonidien sind glattwandig und nicht pigmentiert. Die Größe der Makokonidien variiert mit der Anzahl der Zellen.

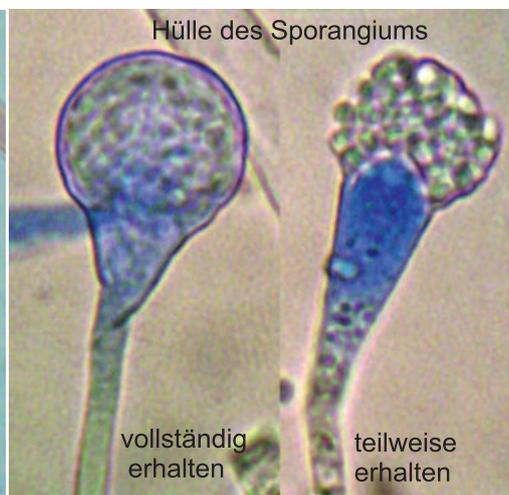
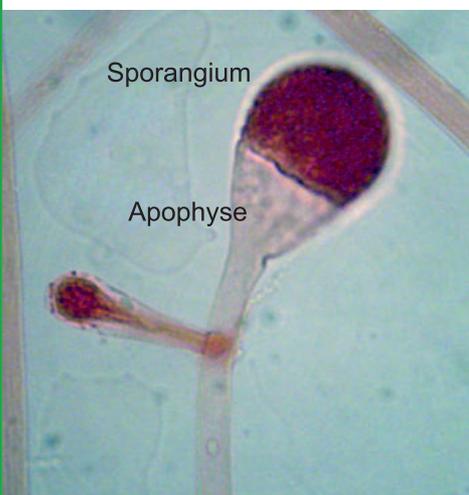


Mit fortschreitender Alterung entstehen zunehmend mehr dickwandige, raue und pigmentierte Chlamydosporen. Diese können schlechte Lebensbedingungen lange überstehen.

Absidia corymbifera

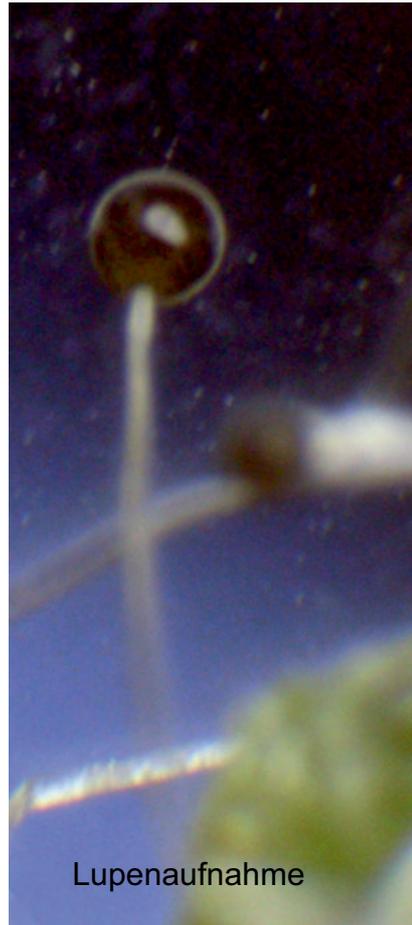


Die lichte Weite der Hyphen ist stark wechselnd. Septierungen sind im Myzel nur selten auffindbar. Die Länge der Sporangiphore variiert deutlich. Am Ende geht der Sporangiphor in eine lange, schlanke Apophyse über, der die Columella folgt. Über die Columella treten die Konidien (Sporen) in den Konidienbehälter (Sporangium) über. Das Sporangium wird von der äußeren Membran der Traghyphie umgeben und zerreißt bei der Freisetzung der Fortpflanzungszellen. Zurück bleibt ein „Kragen“ an jener Stelle, wo Apophyse und Columella aufeinandertreffen. Die Sporen sind kugel- bis halbkugelförmig und von ungleicher Größe.



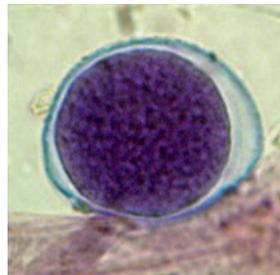
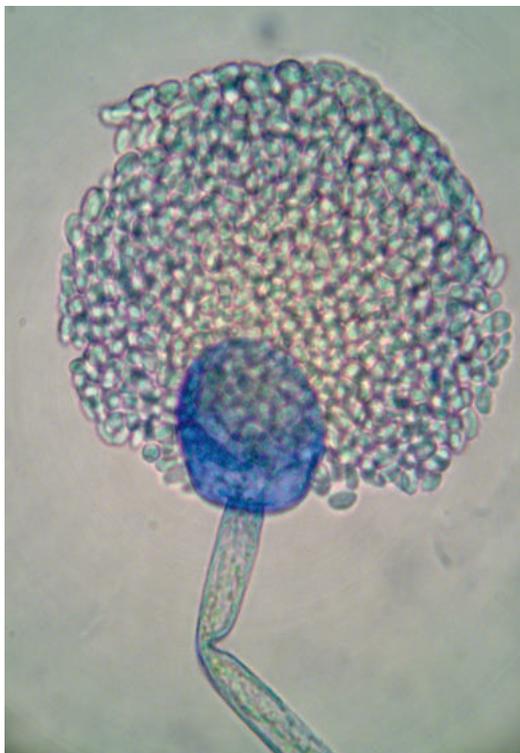
Die Apophyse liegt außerhalb des Sporangiums und die Columella innerhalb.

Mucor indicus



Unter kulturellen Bedingungen bildet die Spezies nur sehr selten die Hauptfruchtform der sexuellen Fortpflanzung. Die asexuelle Nebenfruchtform hingegen ist reichlich zu beobachten. Die Traghyph (Sporangiophor) endet mit einer Columella. Sie ist das kugelförmig aufgetriebene Ende der Traghyph und ragt in das Sporangium.

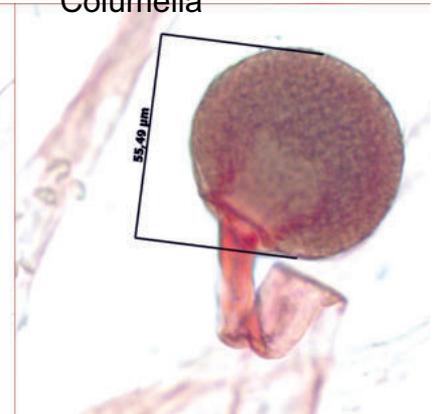
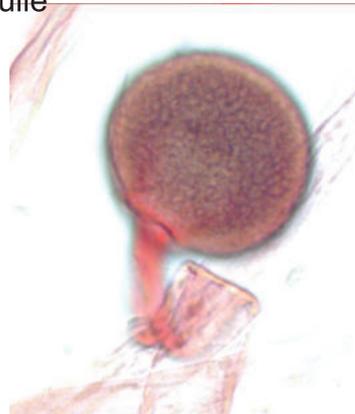
Über die Columella werden die Fortpflanzungszellen in das Sporengefäß (Sporangium) gegeben. Die kräftig pigmentierten Sporen scheinen durch die zarte Hülle des Sporengefäßes und geben der Sporozyste ein dunkles Aussehen. Weil die Sporozyste wie ein Köpfchen auf dem Sporangiohpor sitzt, trägt die Familie der Mucorazaen auch den Namen Köpfchenschimmel.



Sporozyste mit gut sichtbarer Hülle



Sporozyste mit gut sichtbarer Columella

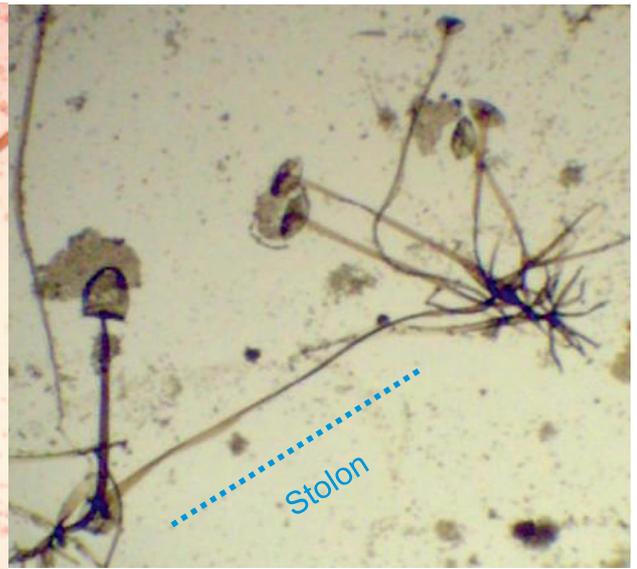
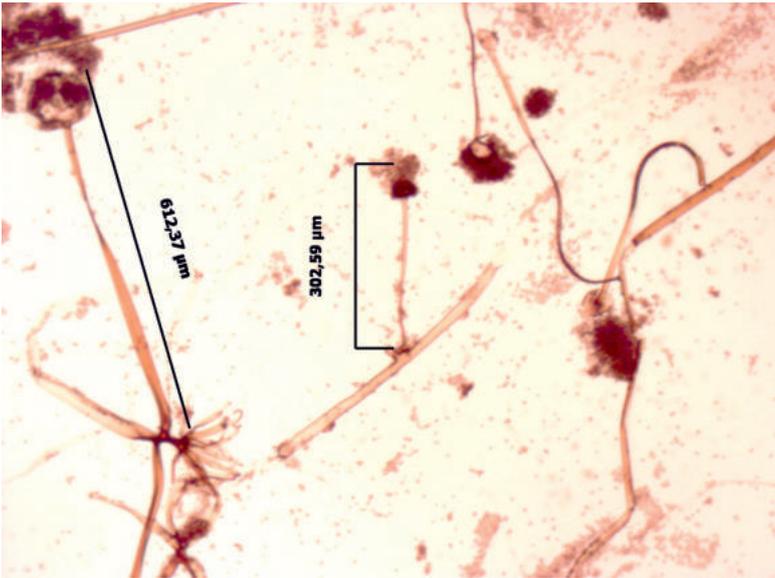


Sporozyste und Teil des Sporangiohpor in zwei Ebenen

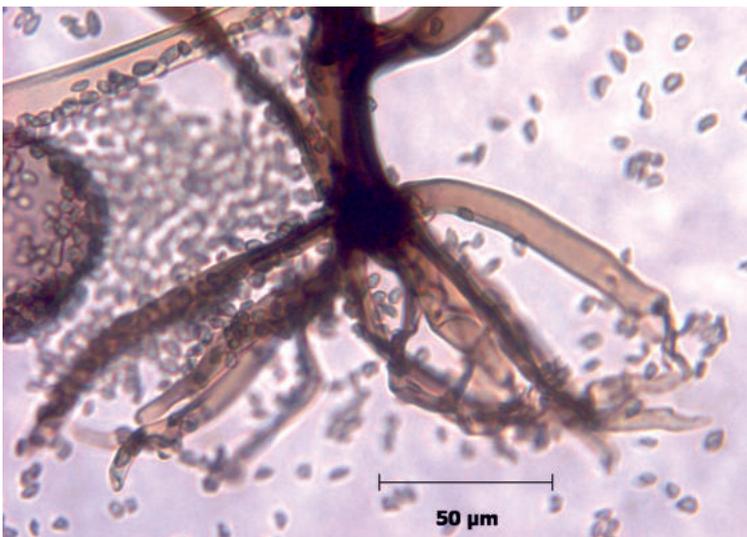
Anmerkung

Die Traghyph wird zumeist mit Sporangiohpor benannt. Besser ist jedoch die Bezeichnung Sporozystophor (Träger der Sporozyste).

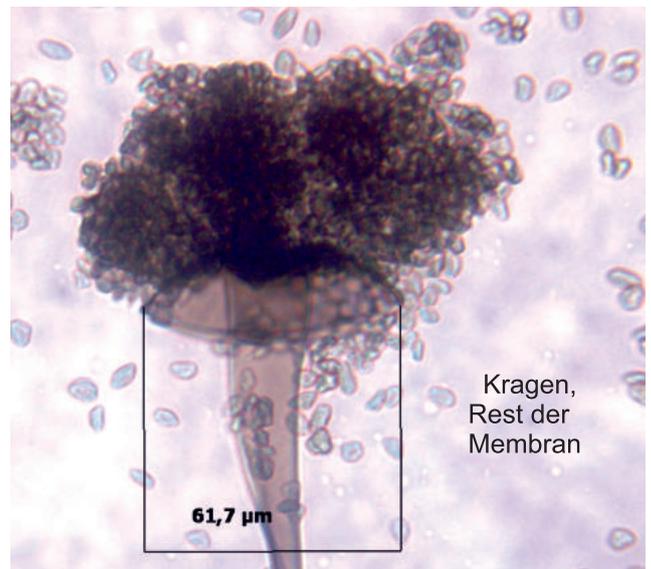
Rhizopus oryzae



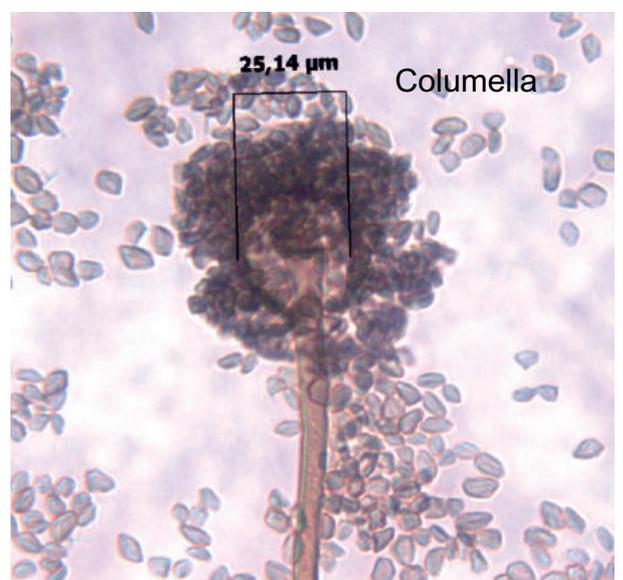
Stolone sind Verbindungshyphen, die aus einem Knoten mit Hafthyphen wachsen und einen neuen Knoten mit Rhizoiden und Sporangiohior bilden.



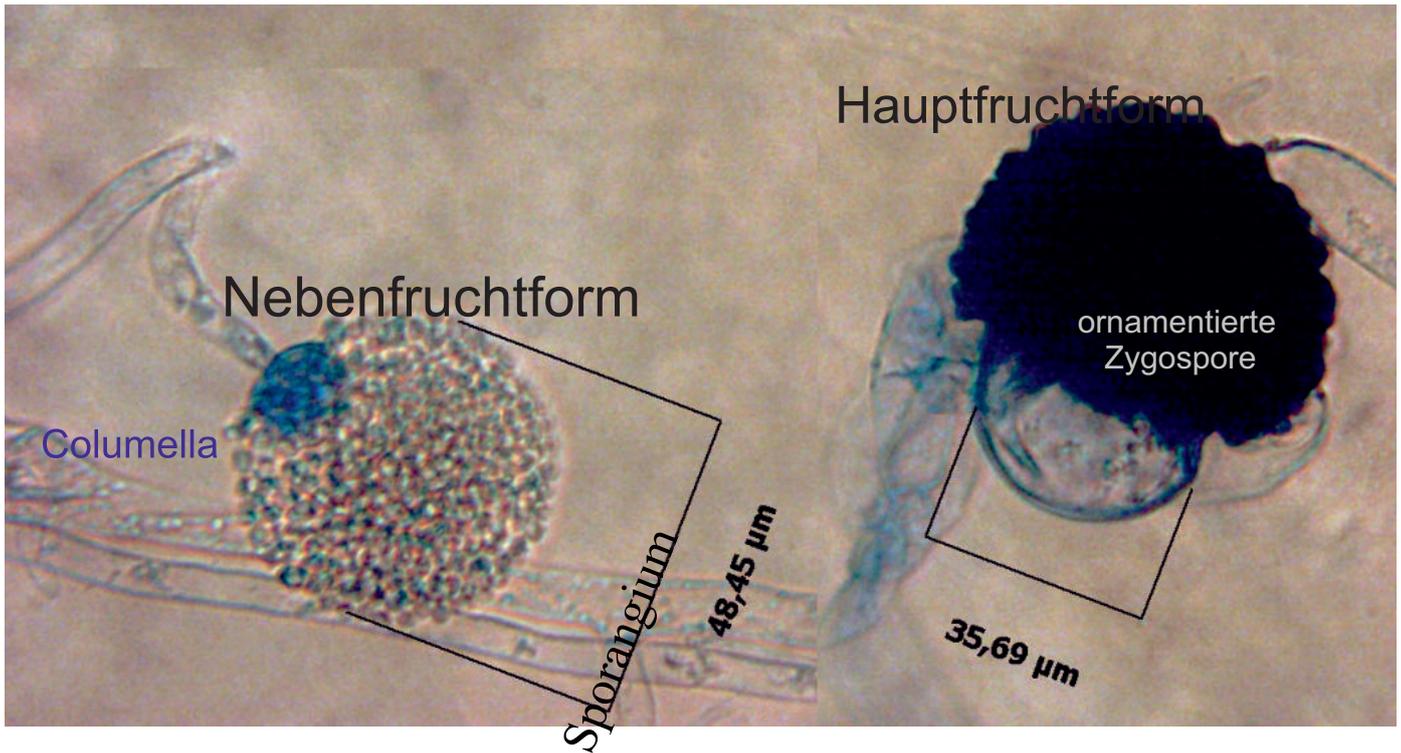
Hafthyphen (Rhizoide) sind obligate Merkmale der Gattungen Rhizopus und Rhizomucor.



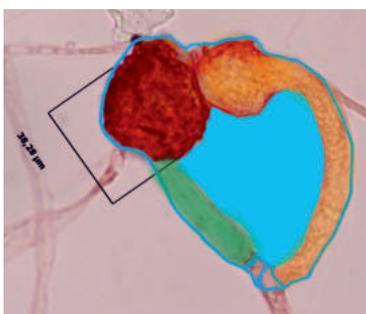
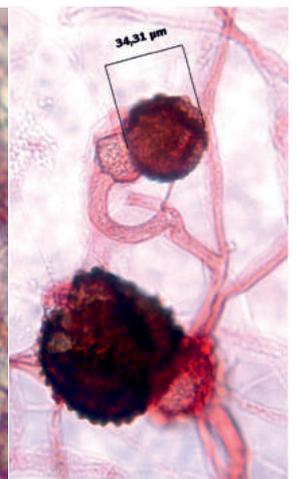
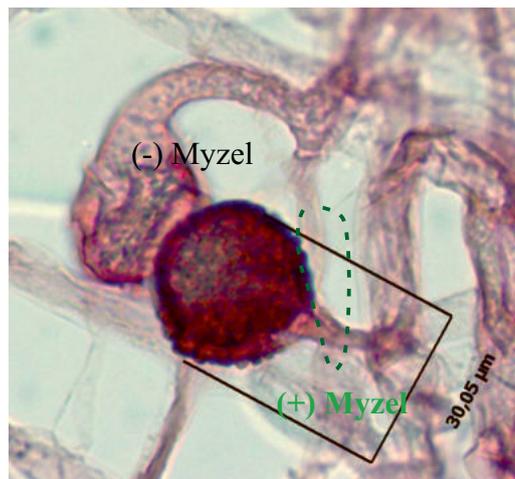
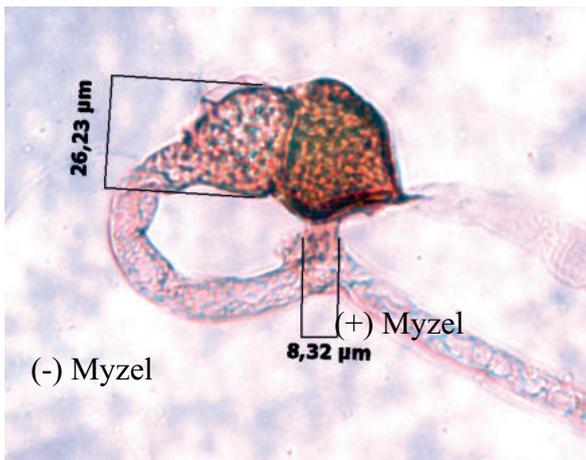
Die Sporen sind pigmentiert, kantig und in der Größe variabel.



Zygorhynchus moelleri



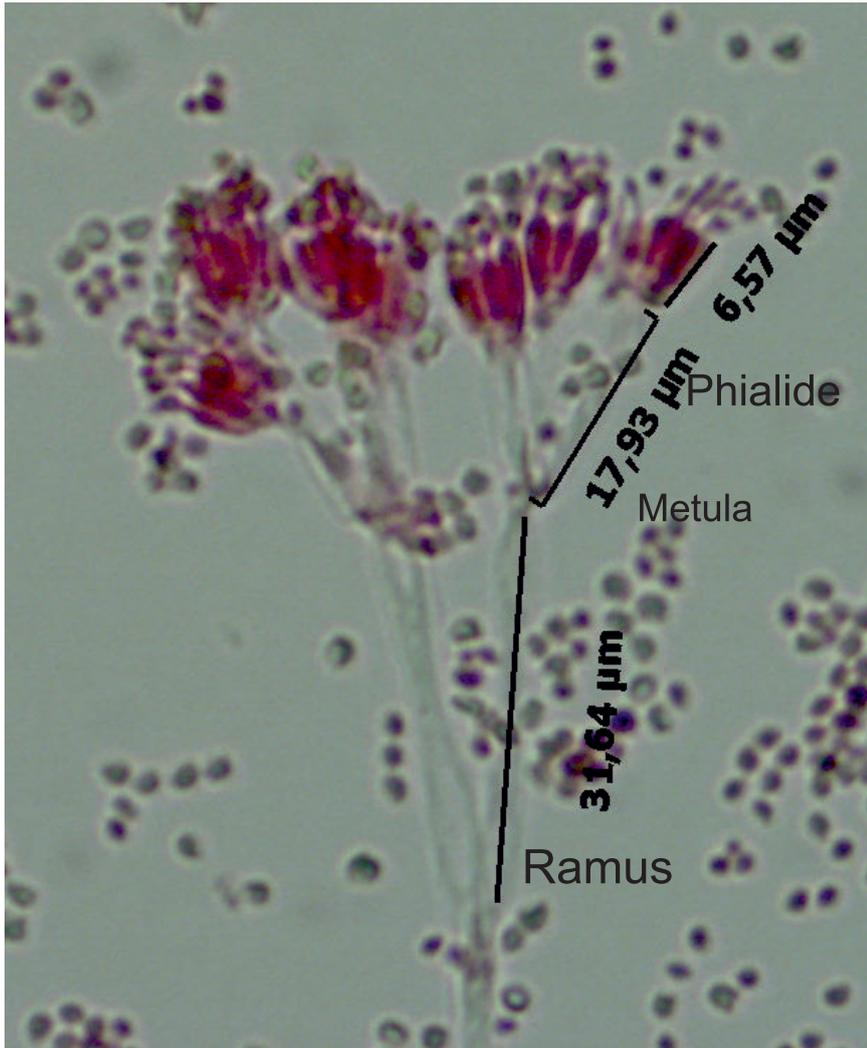
Bei diesem Präparat überwiegen die Apparate der geschlechtlichen Fortpflanzung (Hauptfruchtform). Die Nebenfruchtform der asexuellen Fortpflanzung ist nur vereinzelt auffindbar. Sie besitzt den charakteristischen Bau des Sporangiums mit Columella und Sporen. Bei der sexuellen Fortpflanzung wachsen Plus- und Minusmyzel aufeinander zu und formen ein Joch (zygo, lat. das Joch). Plus- und Minusmyzel bilden eine Zygospore, in der die Karyogamie erfolgt. Bei der sich anschließenden Reduktionsteilung entstehen Fortpflanzungszellen mit veränderten Erbmateriale. Je reifer die Zygospore ist, desto intensiver ist ihre Ornamentierung und Pigmentierung.



blau: das Joch
grün: Plusmyzel
gelb: Minusmyzel

Das Plusmyzel wird fast immer von der Zygospore verdeckt. Die Termini plus und minus stehen für die genetischen Unterschiede der Zellkerne im Myzel. Es sind keine männlichen bzw. weiblichen Hyphen.

Penicillium citrinum

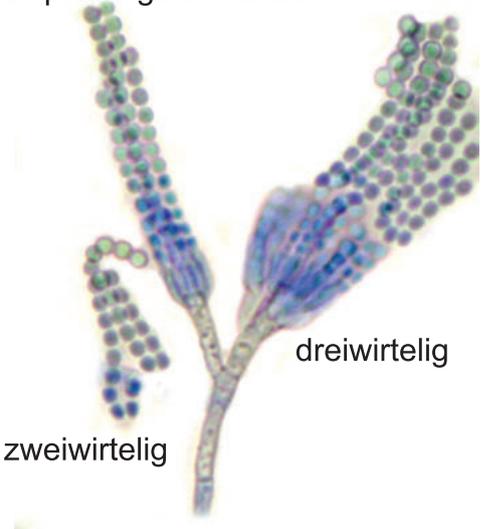


die terverticillate Bauform überwiegt

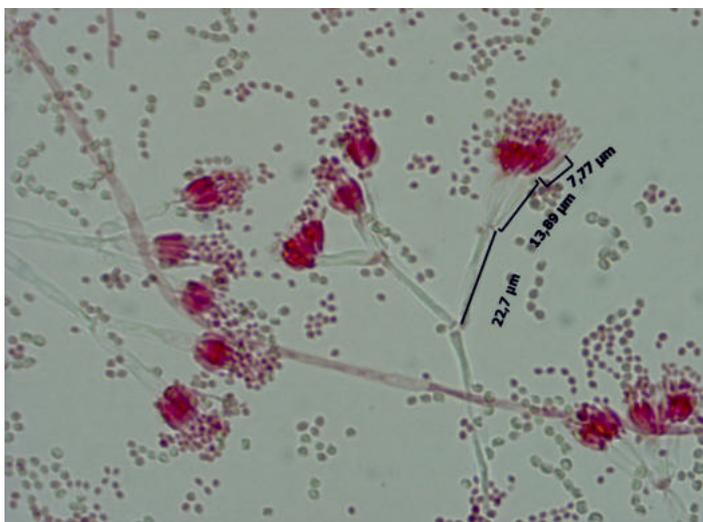
Eine Besonderheit dieser Spezies ist, dass der konidiogene Apparat zweiwirtelig (biverticillat) oder dreiwirtelig (terverticillat) gebaut sein kann.

Lateral am Konidiophor sitzenden Rami folgen in der Regel Metulae und diesen die Phialiden (terverticillat). Folgen der Traghyph nur Metulae und Phialiden, so ist der Bau (biverticillat).

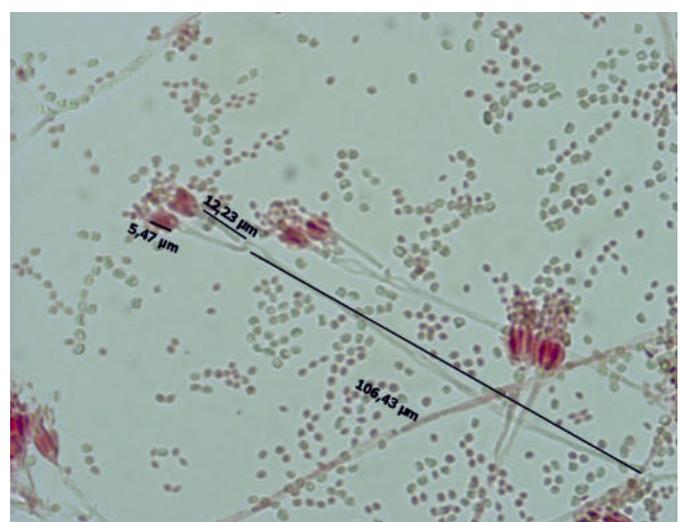
Die Konidien zeigen eine leichte Ornamentierung und sind durchschnittlich 3 - 5 Mikrometer groß. Ihre Gestalt ist nicht einheitlich, neben kugelförmigen treten auch elliptisch geformte auf.



zweiwirtelig



die Phialiden nehmen besonders viele Farbstoff auf

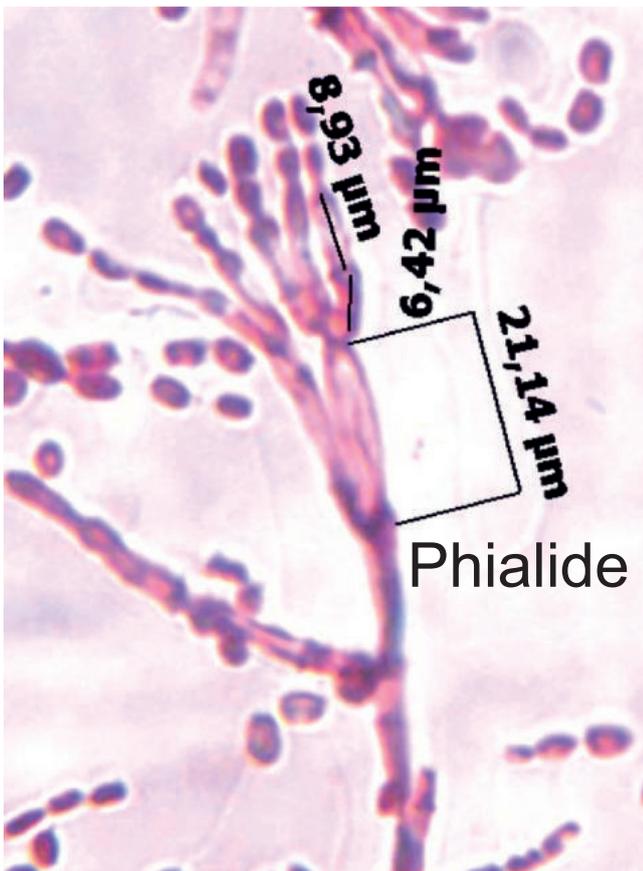


die Länge der Konidiophore variiert

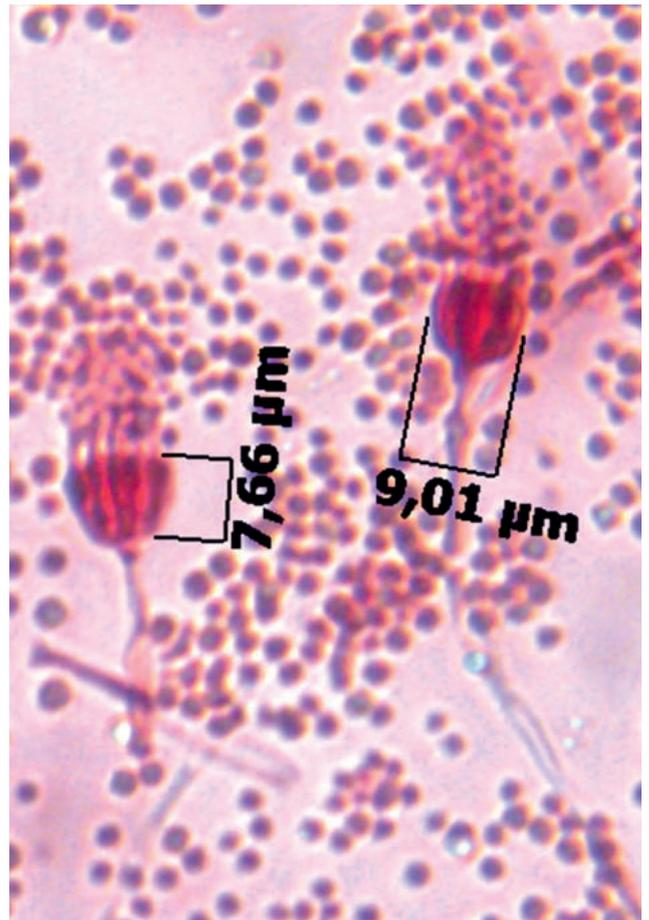
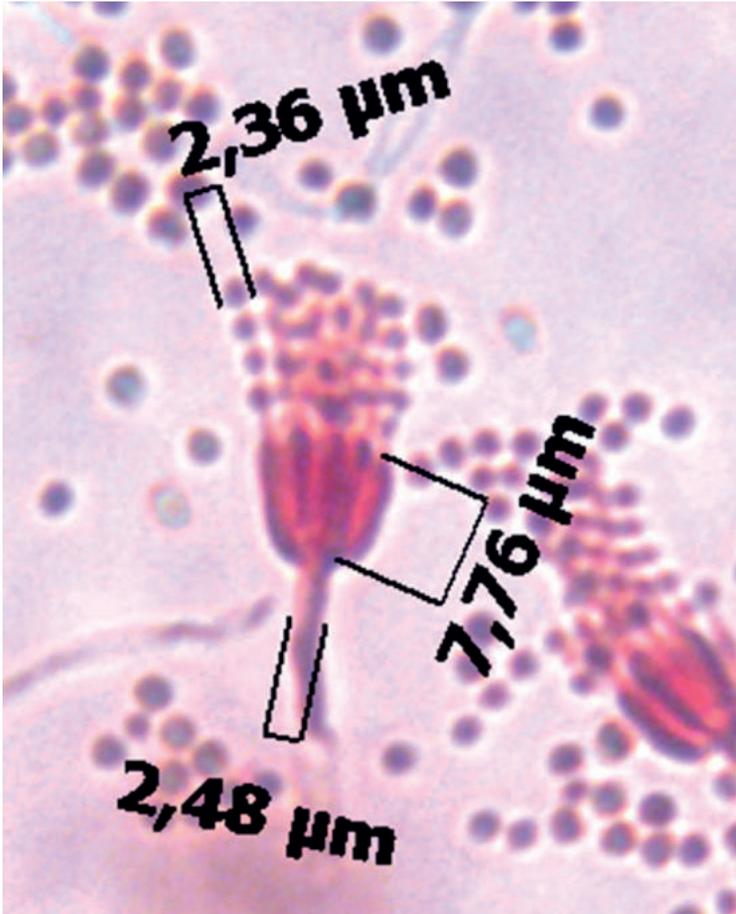
Penicillium digitatum



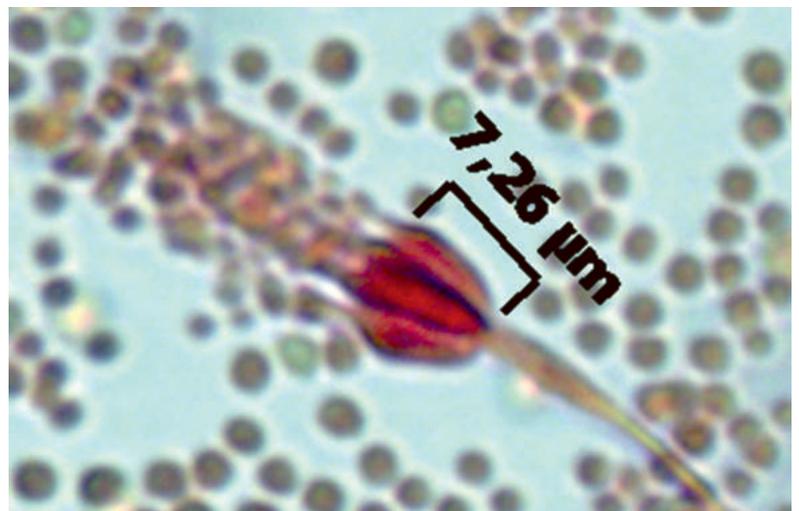
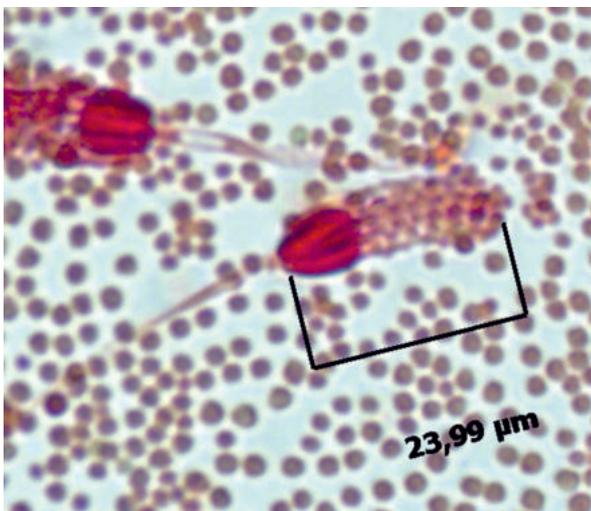
Überwiegend zweiwertiger (biverticillater) Bau des konidiogenen Apparates mit auffallend langen Phialiden. Die häufig mehr als 15 Mikrometer messenden Phialiden bilden ellipsenförmige Konidien mit einer Länge von 5 bis 10 Mikrometer, deren Oberfläche ornamentiert und pigmentiert ist. Die Gestalt der angeordneten Metulae, Phialiden und länglichen Konidien ähnelt den Fingern der Hand (digitatus, lat. mit Fingern bzw. finger-förmigen Fortsätzen versehen).



Penicillium glabrum

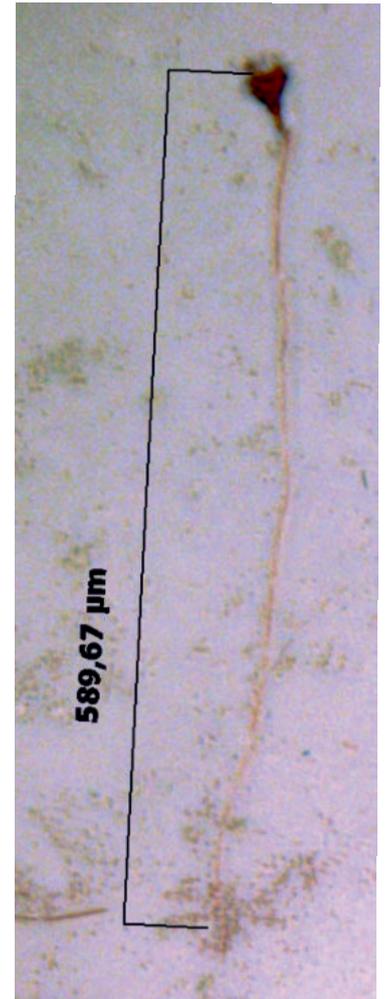
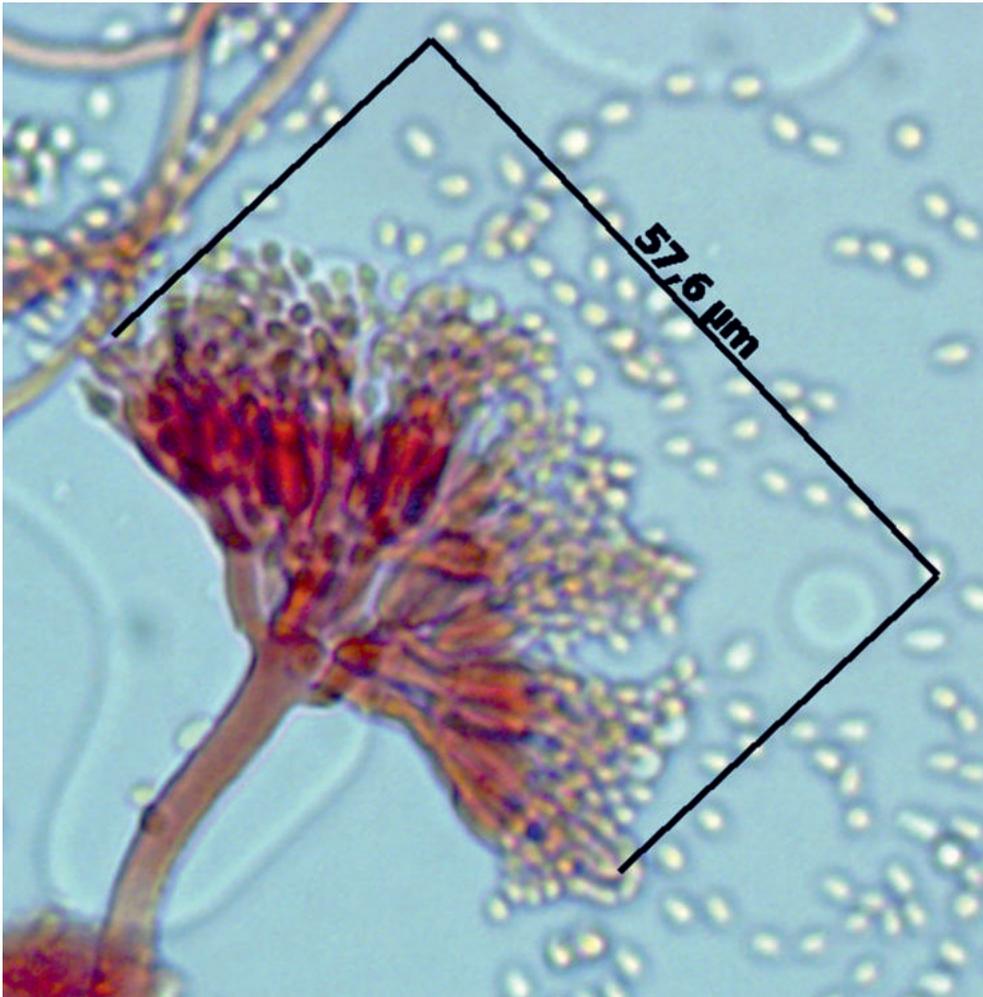


Penicillium glabrum ist ein Vertreter der Untergattung *Aspergilloides*. Dem Konidiophor folgen sofort die Phialiden, deren Anzahl zwischen 4 und 12 variiert. Das Fehlen von Rami und Metulae ist typisch für den einwirteligen (monoverticillaten) Bau der Spezies. Die ampullenförmigen Phialiden geben zumeist runde Konidien ab. Die Oberfläche der 2 bis 3 Mikrometer großen Fortpflanzungszellen ist rau und pigmentiert.



Die Phialiden sind direkt am Konidiophor inseriert.

Penicillium olsonii

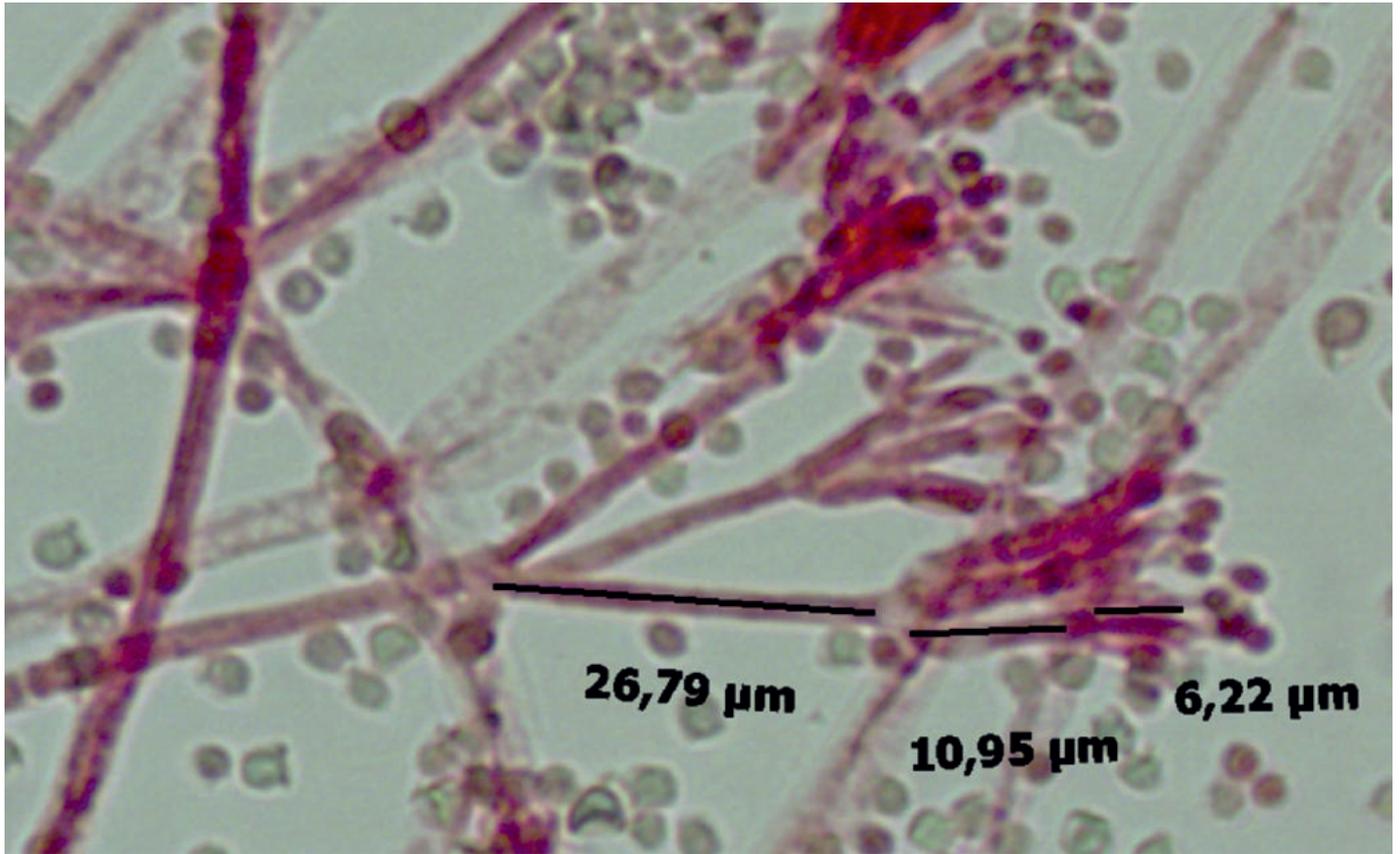


Dem besonders langen Konidio-
phor folgen zahlreich kurze Rami
mit eng stehende Phialiden. Im
Zusammenspiel geben sie dem
Fortpflanzungsapparat das Aus-
sehen einer Krone.

Die runden bis ovalen Konidien
sind 2 bis 4 Mikrometer groß und
pigmentiert.

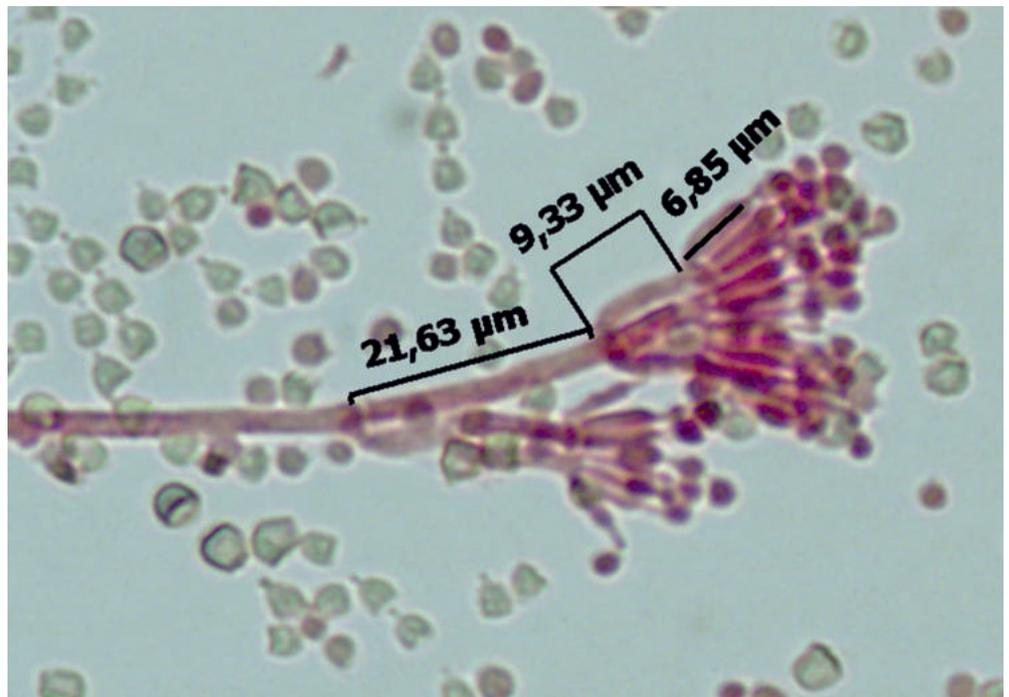
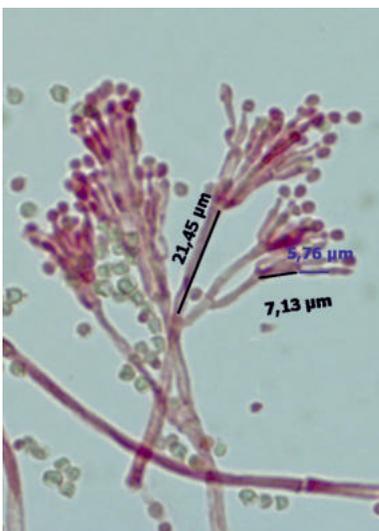
Der dreiwirtelige Bau ist nicht
immer sofort zu erkennen.

Penicillium roquefortii

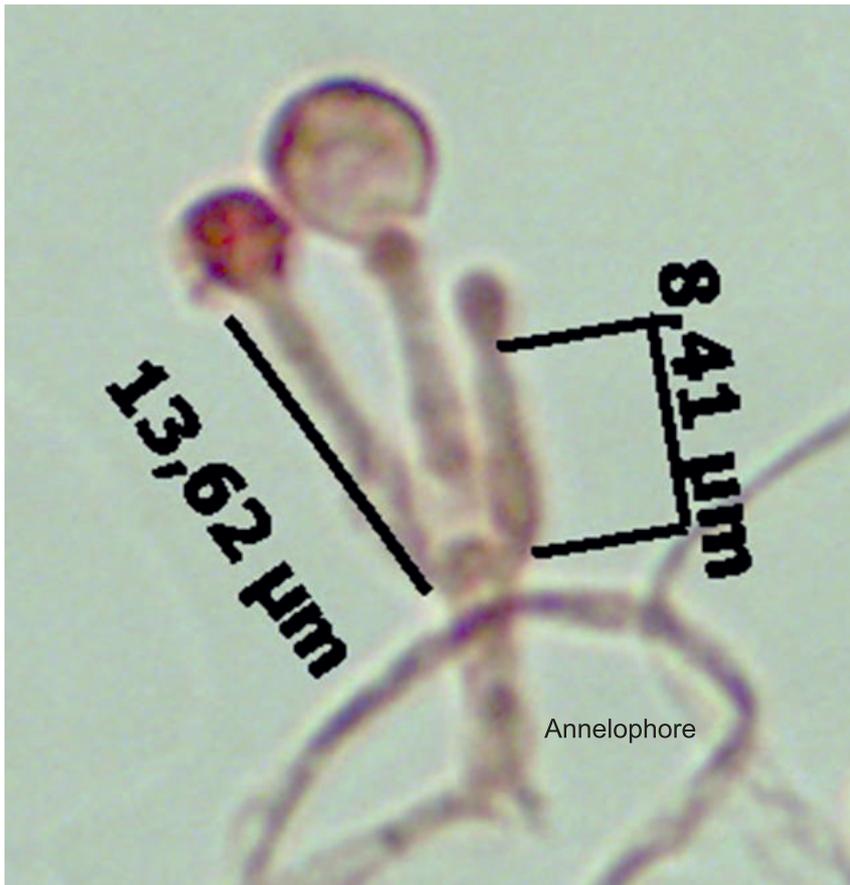


Dem septierten Myzel entspringt ein dreiwertiger konidiogener Apparat, bei dem die Rami in der Länge deutlich variieren. Die Konidien sind rund, schwach ornamentiert bis glattwandig und pigmentiert: Sie sind von verschiedener Größe (3-6 Mikrometer). Die Rami sind deutlich länger als die Metulae. Die ampullenförmigen Phialiden erreichen eine Ausdehnung von durchschnittlich 6 Mikrometer.

Bei dem verwendeten Pilzstamm ist die Oberfläche der Traghyphen fast vollständig glatt. Andere Stämme zeigen deutlich raue Konidiphore.

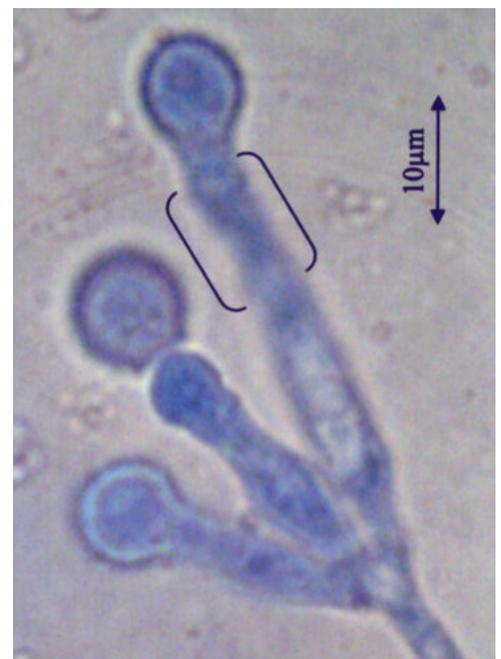
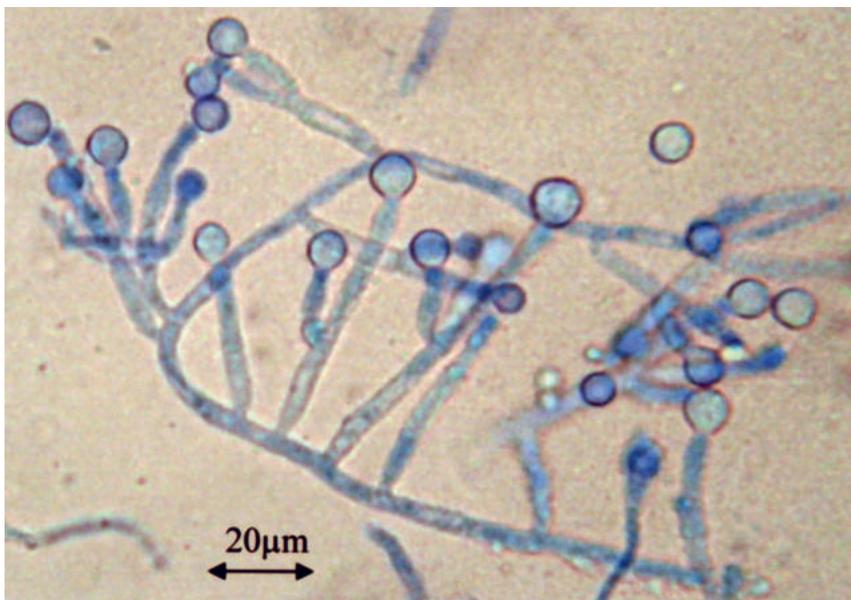


Scopulariopsis brevicaulis

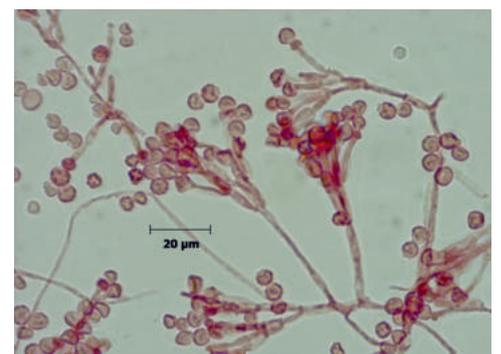


Die konidiogenen Zellen sitzen Zwischengliedern auf oder entspringen direkt einer Traghyphae; dabei zweigen sie sich einzeln oder in Bücheln ab.

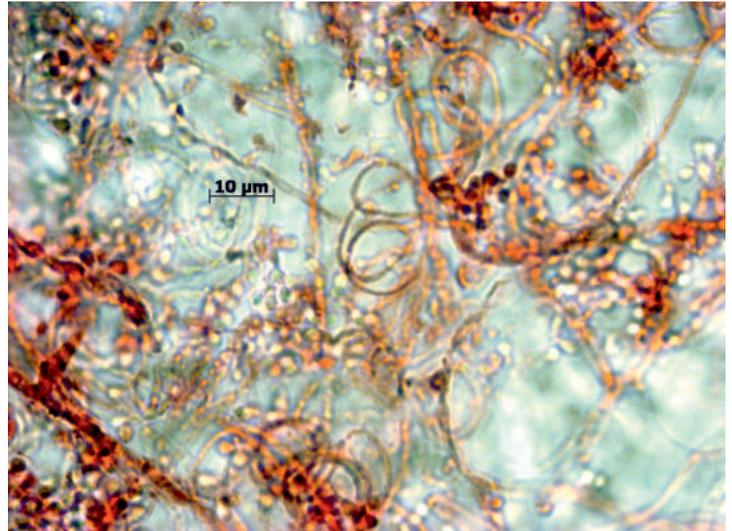
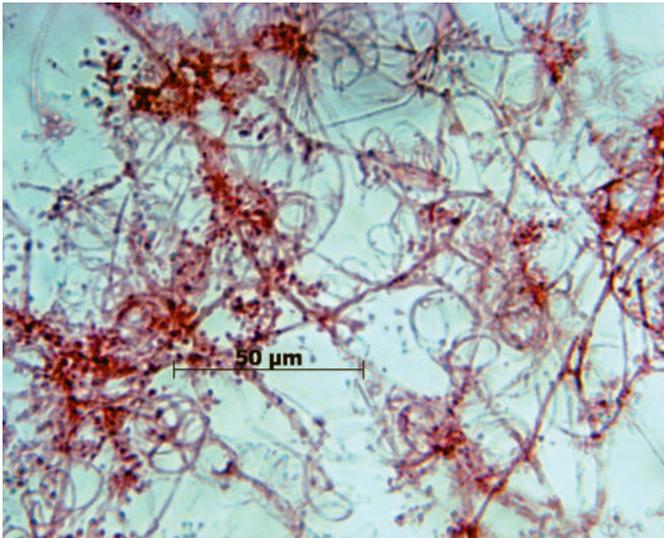
Bei der Konidiogenese erzeugt die Konidie an der konidiogenen Zelle eine ringförmige Abrissstelle (annelo, lat. Ringlein): Deshalb wird die konidiogene Zelle als Annelophore bezeichnet. Die Annelophore sind verschieden lang, weil es mit dem Abreißen der Konidie wächst. Die Basis der Konidie besitzt das Gegenstück zum ringförmigen Ende der konidiogenen Zelle. Die Konidien sind von verschiedener Größe (5-8 Mikrometer). Ihre Gestalt ist dabei stets gleich.



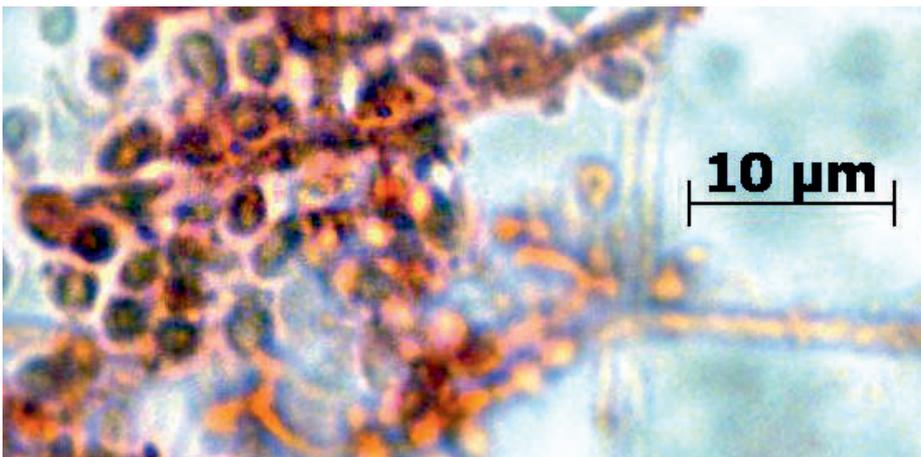
Der basale Ring an der Konidie, die rauere Oberfläche und die Pigmentierung sind typische Merkmale der Spezies.



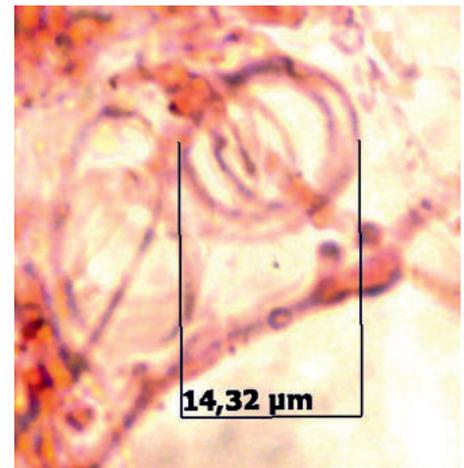
Trichophyton interdigitale



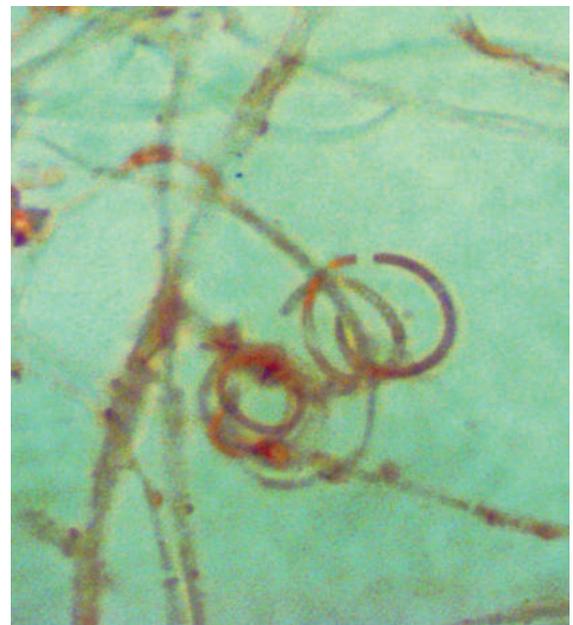
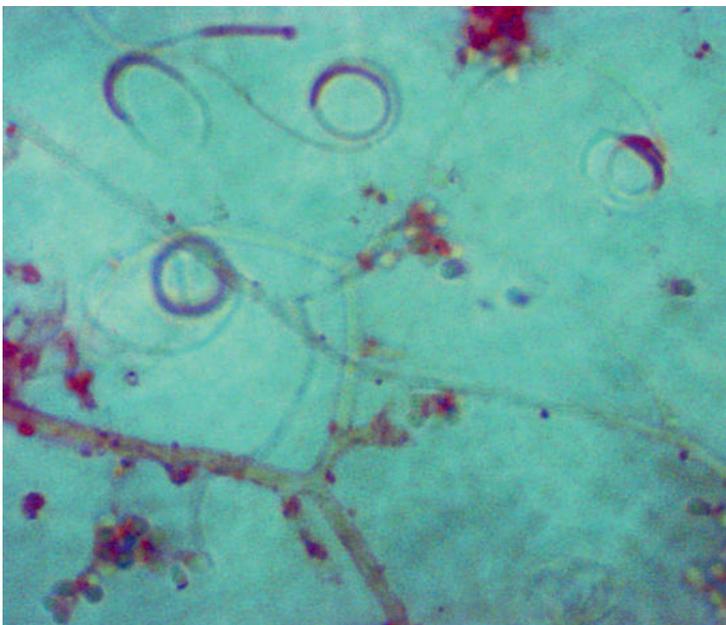
Das zum Teil watteartige Luftmyzel zeigt sich im weißen und gelben Farbton. Das Nährmyzel hat eine diffuse bräunliche Färbung und ist nur im Zentrum geschwärzt. Bei geringer Vergrößerung können die charakteristischen Spiralhyphen gut beobachtet werden. Zahlreiche Mikrokonidien mit einer Größe, die zwei bis drei Mikrometer beträgt, sind regelmäßig vorhanden. Makrokonidien sind besonders zahlreich in jüngeren Kulturen anzutreffen.



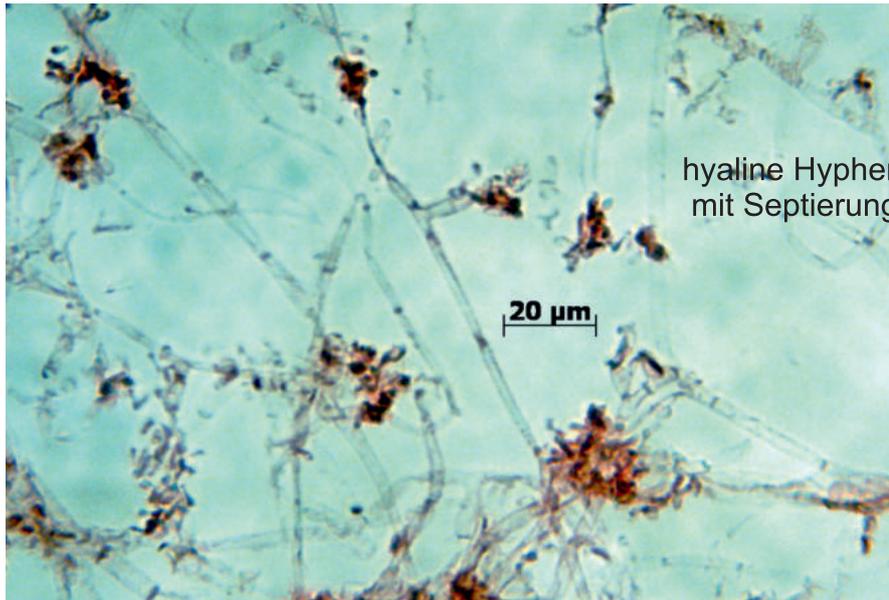
ovale Mikrokonidien bei hoher Auflösung



Spiralhyphen



Trichophyton rubrum



Das anfänglich schneeweiße Luftmyzel wird durch das stark pigmentierte Nährmyzel beeinflusst und erscheint zum Teil gelblich-grau. Das verschiedene Alter der beiden Kulturen verdeutlicht den Einfluss des Nährmyzels. Das Alter der Kultur ist für die Unterschiede im mikroskopischen Bild verantwortlich: stärker pigmentierte Konidien korrelieren mit der Farbgebung der Rückseite. Auffallend sind hyaline Hyphen mit einer großen lichten Weite. Mikro- und Makrokonidien sind sowohl in der jüngeren wie älteren Kultur regelmäßig anzutreffen.

