



### Das Messen von Sporen

- Schritt 1 Die exakte Sporenmessung gehört zu den schwierigsten Messvorgängen in der Pilzmikroskopie. Da die Sporen ja nicht platt gedrückte Gebilde, sondern kugelige, zylindrische, spindelige, ellipsoidische oder polyedrische Körper sind, lässt sich eine genaue Messung nur unter Einhaltung bestimmter Bedingungen durchführen:
- Schritt 2 Rein optisch müssen die zu messenden Sporen mit beiden Enden auf der gleichen Schärfenebene liegen. Ist also - ohne den Feintrieb zu verändern - nur das eine Ende der Spore scharf zu sehen, darf diese Spore nicht gemessen werden. Offensichtlich deformierte oder verkümmerte Sporen werden nicht berücksichtigt. Die Sporengrosse bezieht sich immer auf die Dimensionen ohne Ornamentation. Länge und Breite der Warzen, Stacheln usw. werden aber häufig separat angegeben.
- Schritt 3 Sporenabwurfpräparate sind für genaue Sporenmessungen bei Basidiomyceten unerlässlich. Bei Ascomyceten müssen im Präparat Sporen frei vorhanden sein, sie dürfen nicht im Ascus gemessen werden. Ausnahmen machen nur wenige Gattungen, z. B. *Tympanis*, bei denen die Sporen vor der Reife in Teilsporten zerfallen.
- Schritt 4 Zur Herstellung eines Sporenabwurfpräparats legt man einen Pilzhut mit der Lamellen- bzw. Röhrenseite nach unten auf einen Objektträger (Becherlinge mit der becheroffenen Seite nach unten) und bedeckt das Ganze mit einer (Petri-) Schale, einer Tasse oder ähnlichem, als Schutz vor dem Austrocknen. Meist haben sich schon nach einer Stunde genügend Sporen für die Untersuchung angesammelt.
- Schritt 5 Die Wahl des Mediums: Normalerweise nimmt man Leitungswasser. Dies ist auch immer dann der Fall, wenn die Sporenfarbe wichtig ist für die Bestimmung, denn manchmal geben Chemikalien ungewollte Verfärbungen: So werden z. B. *Stropharia*-Sporen bei der Behandlung mit Kalilauge braun, was eine genaue Bestimmung der Sporenfarbe und damit des Pilzes unmöglich macht.
- Schritt 6 Bei überreifen, grossen Sporen stellt man - mit Wasser als Medium - manchmal eine uncharakteristische Aufblähung fest. Zum Ausgleich des osmotischen Drucks ist dann die Verwendung einer isotonischen Lösung, z. B. Ringer-Lösung oder einprozentige Glukose-Lösung, ratsam. Bei Sporen mit normalem Reifungsgrad sowie bei kleinen Sporen, die eine harte Membran besitzen, kann man als Medium auch Chloralhydrat/ Wasser (1: 1) oder Melzers-Reagens nehmen. Die Verwendung von Melzers-Reagens oder auch von Lugolscher Lösung ist dann vorteilhaft, wenn man gleichzeitig die Amyloidität bzw. die Dextrinoidität der Sporen feststellen will.
- Schritt 7 Bei zu hohem Salz- oder Lösungsmittelgehalt des Mediums kann auch der umgekehrte Effekt eintreten: Die Sporen schrumpfen oder bekommen eine "Delle" (z. B. Gattung *Peziza*) und dürfen dann natürlich auch nicht ausgemessen werden.
- Schritt 8 Für besondere Färbezwecke (z. B. Sichtbarmachung von Warzen oder sonstiger Ornamentierung) nimmt man am besten Baumwollblau in Lactophenol oder in Milchsäure.
- Schritt 9 Anzahl der Sporenmessungen: Man begnüge sich nicht nur mit drei oder vier ausgemessenen Sporen. Je grösser die Anzahl der Messungen, desto sicherer ist die Aussage. Es gibt eine alte Faustregel, die lautet: 10 muss, 20 soll, 30 darf man ausmessen. Für genaue wissenschaftliche Untersuchungen werden aber oft 50 oder 100 Sporen verschiedener Kollektionen ausgemessen und davon der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet oder auch die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Sporenmasse in Tabellenform wiedergegeben.



nur für den privaten Gebrauch - ohne Garantie - errors and omissions excepted

### Das Messen von Sporen

#### Schritt 10

Angaben der Sporengrösse: Da die Sporengrösse ziemlich Schwankungen unterworfen ist, hat es wenig Sinn, nur die Mittelwerte aus Längen- und Breitenmessung anzugeben. Es hat sich eingebürgert, „von–bis–Werte anzugeben und Extremwerte (maximale und minimale) in Klammern zu setzen. Rechnet man sich noch den Durchschnitt (Mittelwert) aus, so setzt man diesen Wert unterstrichen dazwischen. Die Angabe  $(9,4)_{10}—11,2—13,4(14) \times (3,5)_4—5,1—5,5(6)$  bedeutet also: Die übliche Sporengrösse schwankt zwischen  $10 - 13,4 \times 4 - 5,5 \mu\text{m}$ ,  $11,2 \times 5,1 \mu\text{m}$  ist der Mittelwert, und  $9,4$  bzw.  $14 \mu\text{m}$  sind Minimal bzw. Maximalwerte der Länge,  $3,5$  und  $6 \mu\text{m}$  sind die entsprechenden Extremwerte in der Breite, die nur hier und da vorkommen.

#### Schritt 11

Manche Mykologen geben auch noch den Quotient aus Länge und Breite an, was in unserem Fall heißen würde:  $Q = 2,2$ ; andere berechnen den Quotient aus Breite und Länge, das wäre hier:  $Q = 0,7$ .

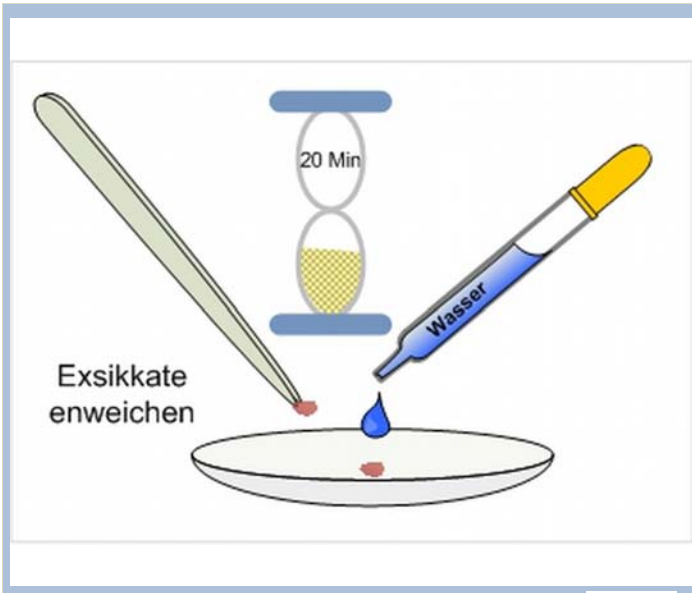
#### Quelle

Quelle: Pilzmikroskopie, Erb, Matheis

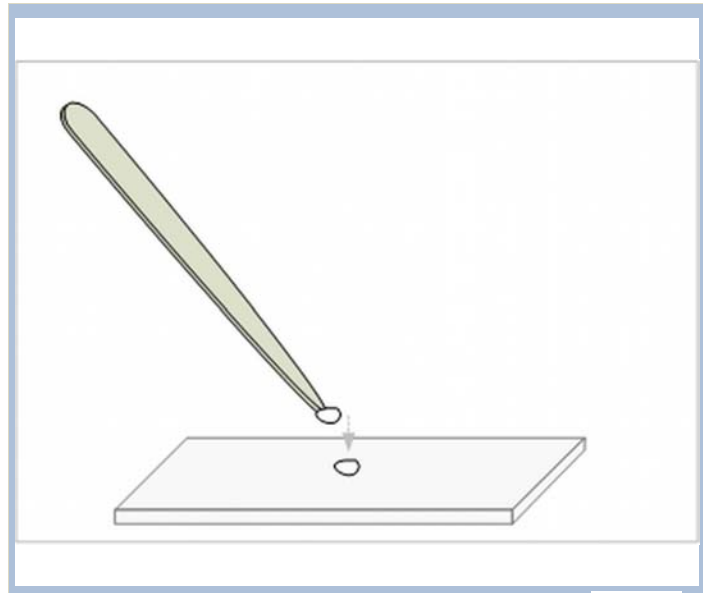
Varia

**Exsikkate aufweichen**

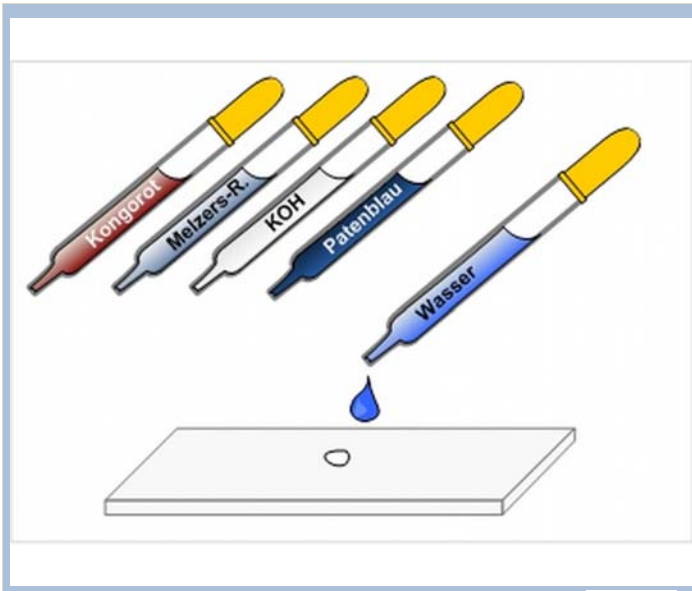
Anwendung	Exsikkate und Frischmaterial können mit Wasser, KOH und Cléménçon-Lösung aufgeweicht werden.	chemisch
Link	Chemikalien <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/9032.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/9032.htm</a>	Varia
Link	Exsikkat <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/5594.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/5594.htm</a>	
Link	Färben und Präparieren <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/9048.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/9048.htm</a>	
Link	GSM <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/7225.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/7225.htm</a>	



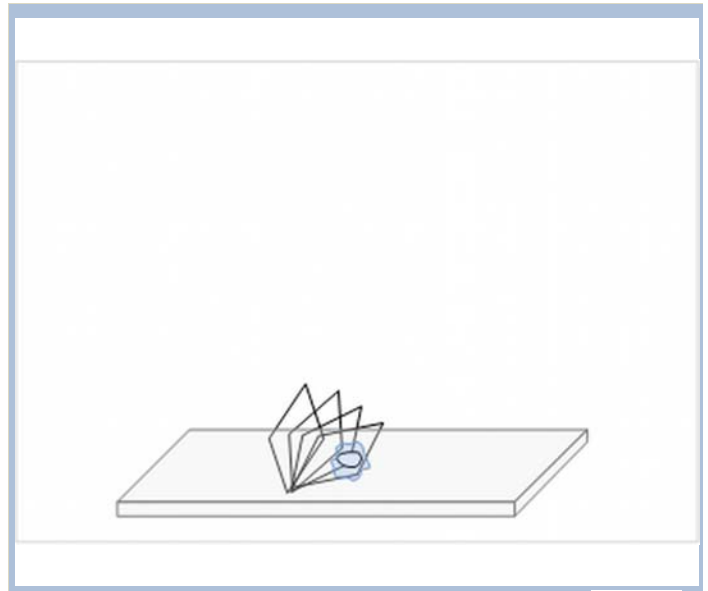
7567



7568



7573

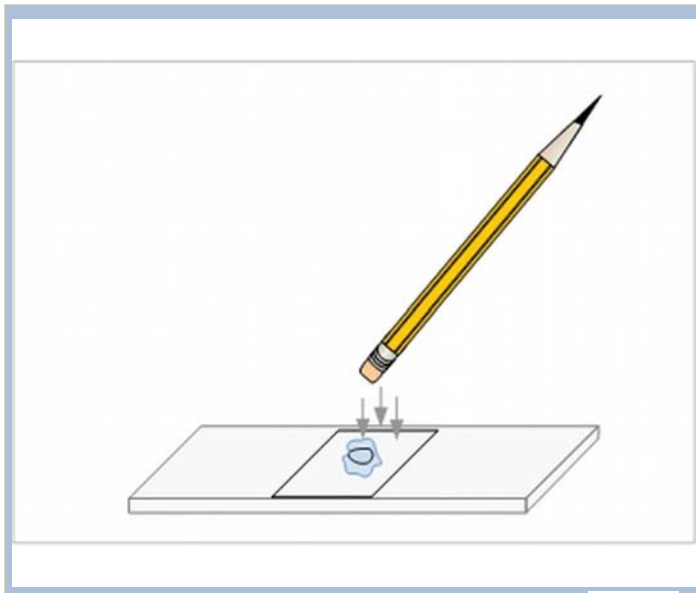


7569

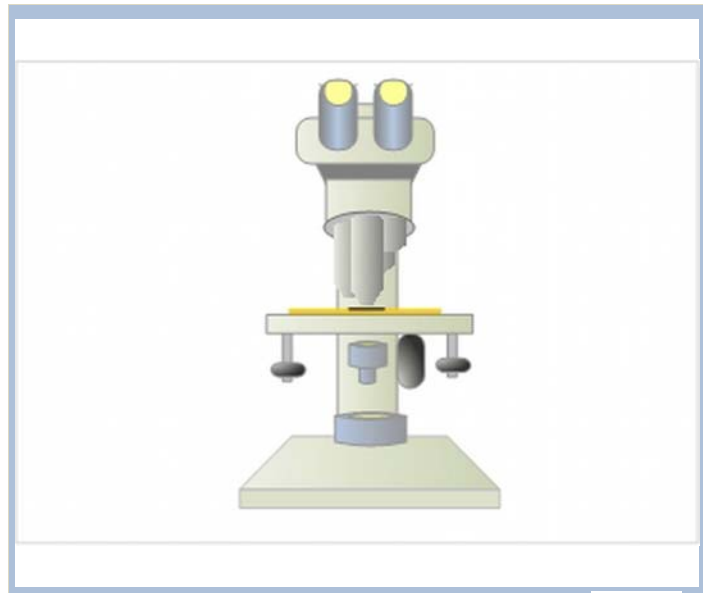


nur für den privaten Gebrauch - ohne Garantie - errors and omissions excepted

### Exsikkate aufweichen



7570



7572

### Grundausrüstung

#### Einführung

Für die Pilzbestimmung ist ein gutes Mikroskop mit einer 100, 200, 400, 600 und 1000facher Vergrößerung von Vorteil. Im Feld genügt eine gute, evtl. beleuchtete 10er Lupe.  
Zur weiteren Ausrüstung gehören auch genügend Objektträger und Deckgläser, Pinzette, Präpariernadel, Sezierschere, diverse Schälchen und Tupfer zur Reinigung der Optik. Wenn man auf Reisen geht sollte man zusammen mit dem Mikroskop auch stets ein Verlängerungskabel und eine Stromschiene mitführen.

### Mikrofibel von Klaus Henkel

#### Links und Verweise

Mikrofibel

<http://www.giftpilze.ch/literatur/various/mikrofibel.pdf>

#### Mikrometer

1 Tausendste Millimeter = 1  $\mu\text{m}$



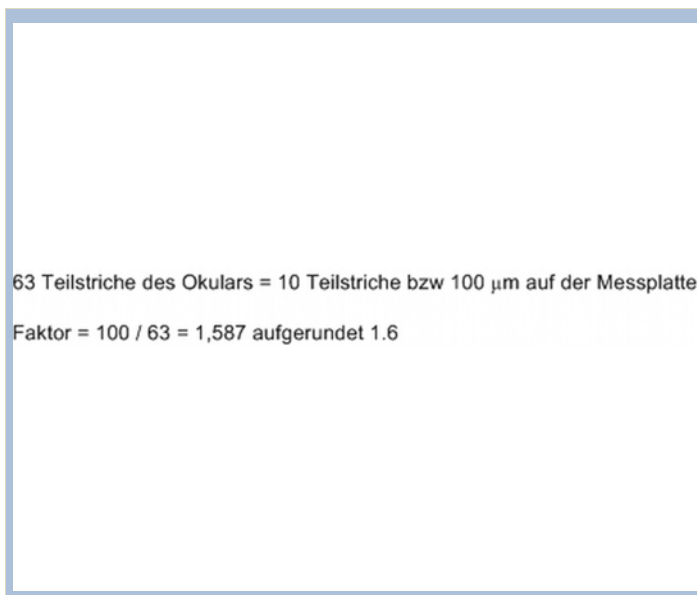
nur für den privaten Gebrauch - ohne Garantie - errors and omissions excepted

Mikroskop eichen

Anleitung

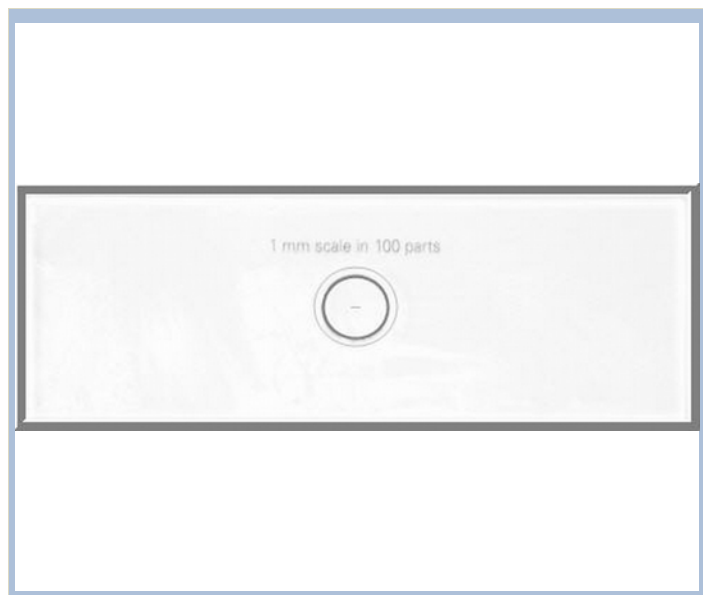
- 1) Um die Grösse der Objekte zu bestimmen muss das Mikroskop geeicht werden.
- 2) Dazu benötigen wir eine Messplatte, in welcher eine Skala von 1 – 100 eingelagert ist. Diese Skala ist 1mm gross und jeder Teilstrich entspricht 1 µm.
- 3) Zusätzlich muss ein Okular mit einem Messokularplättchen versehen sein. In dieses runde Glassplättchen ist auf 1cm eine Skala von 1 – 100 eingelasert. Jeder Teilstrich beträgt 1/100 mm.
- 4) Hat man das Verhältnis ermittelt, erstellt man am besten eine Umrechnungstabelle. Jedes Objektiv muss individuell geeicht werden.
- 5) 63 Teilstriche des Okulars = 10 Teilstriche bzw. 100 µm auf der Messplatte
- 6) Faktor =  $100 / 63 = 1,587$  aufgerundet 1.6

chemisch



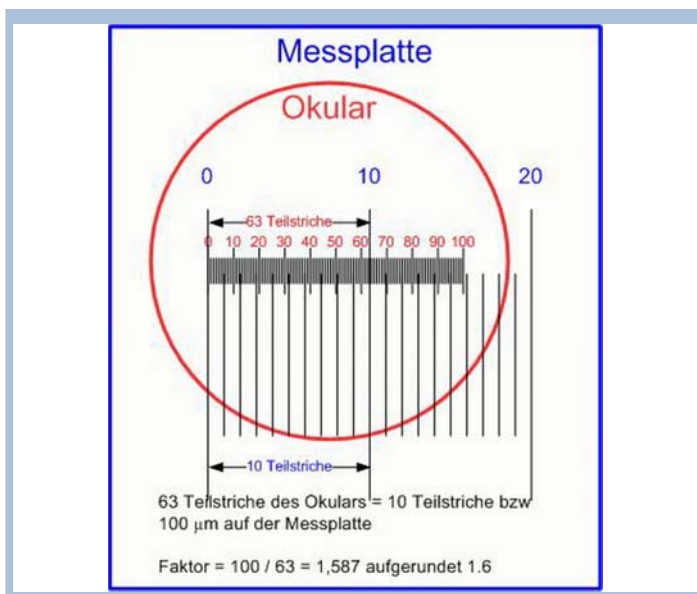
Ausschnitt aus Umrechnungstabelle

444



Messplatte

442



Eichung

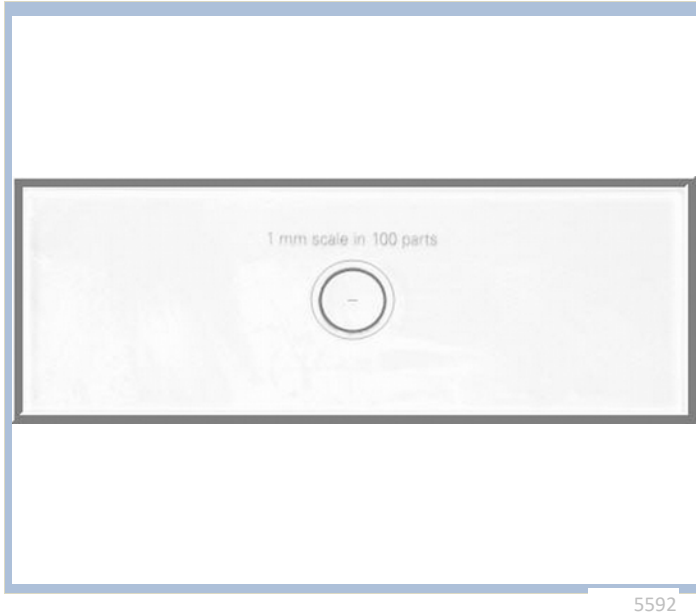
443



nur für den privaten Gebrauch - ohne Garantie - errors and omissions excepted

**Mikroskop eichen mit Objektmikrometer**

Das Mikroskop kann mittels Objektmikrometer geeicht werden.



**Mikroskop reinigen**

Link	Verschmierte Okulare <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/8566.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/8566.htm</a>	Varia
Link Internet	Das saubere Mikroskop (Anleitung Carl Zeiss Microimaging GmbH) <a href="http://www.giftpilze.ch/literatur/various/Das_saubere_Mikroskop.pdf">http://www.giftpilze.ch/literatur/various/Das_saubere_Mikroskop.pdf</a>	

**Pilzmikroskopie**

Einführung	Ausgezeichnete Anleitung und Zusammenfassung für den Pilzmikroskopiker	
Link	Doku Pilzverein Bremgarten <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/.htm</a>	Varia
Link Internet	Die Seite für den Pilzmikroskopiker <a href="https://www.knnv.nl/sites/www.knnv.nl/files/PilzmikroskopieCOMPLEET_1_0.pdf">https://www.knnv.nl/sites/www.knnv.nl/files/PilzmikroskopieCOMPLEET_1_0.pdf</a>	

**Quetschpräparate herstellen**

Einführung	Die folgende Anleitung zeigt, wie man in einfacher Art Präparate herstellen kann. Wichtig ist, dass man immer sehr kleine Stücke nimmt und falls mal ein Präparat nicht gleich auf Anhieb gelingt ein weiteres macht. Holzpilze weicht man von Vorteil mit Exsikkataufweicher oder Wasser in einer Petrischale auf.	
Link	Exsikkat <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/5594.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/5594.htm</a>	Varia
Link	Exsikkate aufweichen <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/5654.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/5654.htm</a>	
Link	GSM <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/7225.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/7225.htm</a>	
Link	Quetschpräparate <a href="http://www.giftpilze.ch/pilze/8676.htm">http://www.giftpilze.ch/pilze/8676.htm</a>	



nur für den privaten Gebrauch - ohne Garantie - errors and omissions excepted

### Sporenabwurf

#### Einführung

Der Sporenabwurf hilft die Farbe der Sporen zu eruieren. Helle Sporen sind auf schwarzem Hintergrund oft besser erkennbar.

Nicht alle Pilze werfen die Sporen gleich gut ab und es kommt auch darauf an, wie frisch der Pilz ist. Oft hilft es den Pilz über Nacht in einem Joghurtbecher stehend, absporen zu lassen. Ein klein wenig Wasser auf dem Boden kann helfen, dass der Pilz nicht zu früh vertrocknet.

#### Hilfsmittel

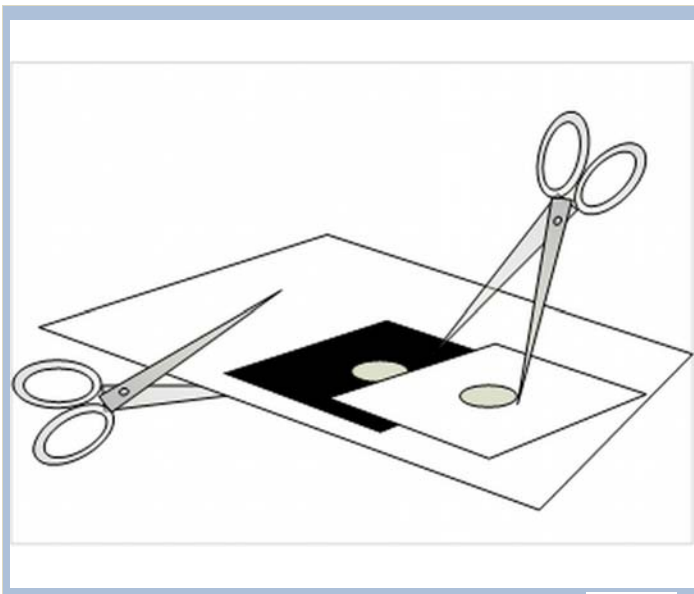
- 1) Schere
- 2) Papier schwarz und/oder weiss
- 3) Joghurtbecher

Varia

Link Färben und Präparieren <http://www.giftpilze.ch/pilze/9048.htm>

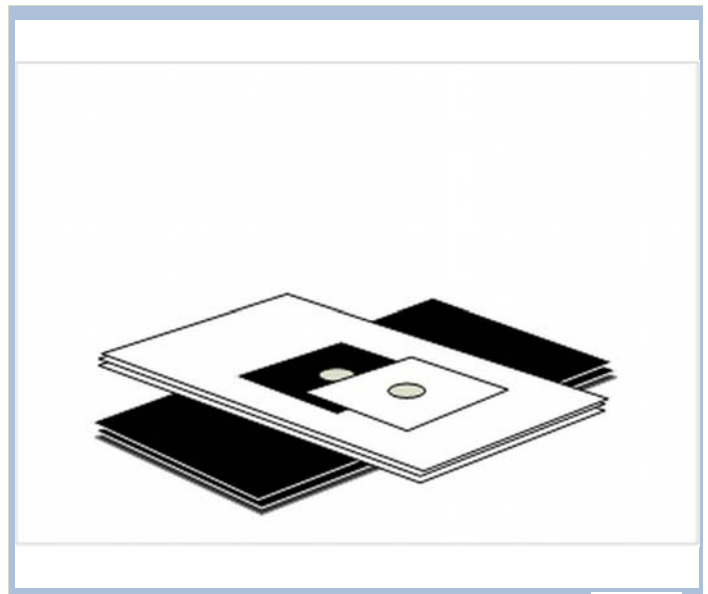
Link Sporen <http://www.giftpilze.ch/pilze/9046.htm>

Link Sporenmerkmale <http://www.giftpilze.ch/pilze/8682.htm>



Papierbogen schwarz und weiss zuschneiden.

904



Stücke ca. 10 x 10 cm zuschneiden. Zentrum mit einem Loch versehen.

905

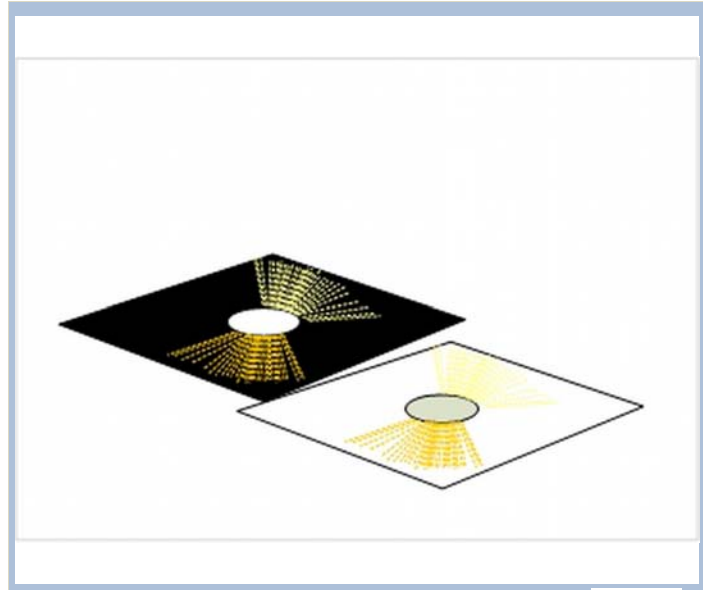


Sporenabwurf



Pilz in Joghurt Becher mit wenig Wasser über Nacht einsteilen  
Dies ist speziell in trockenen Perioden nötig wo die Pilze wenig Feuchtigkeit haben.

907



938



Sporenabwurf

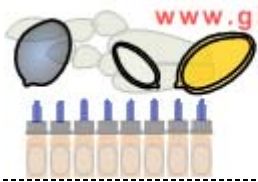
906



Abwurf von Volvariella gloiocephala

5653





### Sporenabwurf



5654

Ein Stück Hut direkt auf den Objektträger legen. So bekommt man viele Sporen und gleichzeitig sieht man auch die Sporenfarbe.



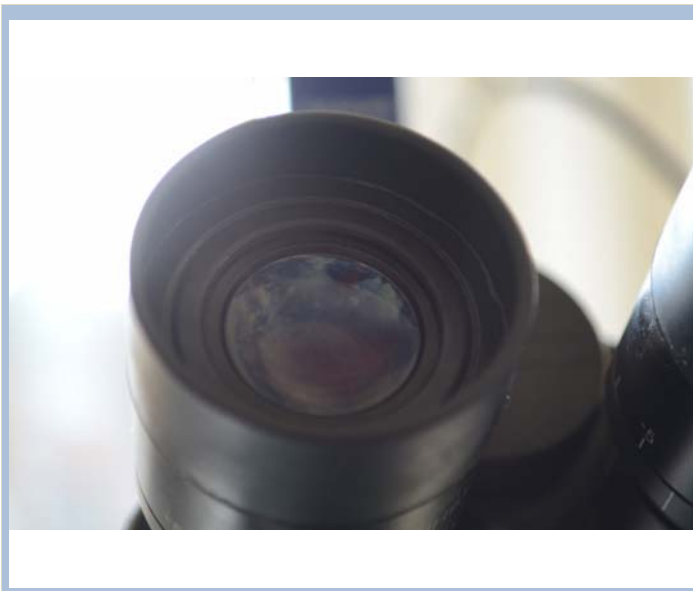
7577

### Verschmierte Okulare

Link  
Link Internet

Mikroskop reinigen <http://www.giftpilze.ch/pilze/9081.htm>  
Das saubere Mikroskop (Anleitung Carl Zeiss Microimaging GmbH)  
[http://www.giftpilze.ch/literatur/various/Das\\_saubere\\_Mikroskop.pdf](http://www.giftpilze.ch/literatur/various/Das_saubere_Mikroskop.pdf)

Varia



6010

Können gut mit etwas Spülmittel gereinigt werden.