

Paraphyton mirabile (J.S. Choi, Y. Gräser, Walther, Peano, F. Symoens & de Hoog 2012) Gräser, Dukik & de Hoog 2017

Allgemein

Paraphyton (P.) mirabile (früher *Microsporum mirabile*) ist ein primär im Boden (Erde, Staub) vorkommender geophiler Dermatophyt, der 2012 zum ersten Mal beschrieben wurde. In der Publikation von Choi et al. [2012] wurden drei Stämme von *P. mirabile* untersucht. Ein Isolat stammte von einem Zehnnagel eines Patienten aus den Niederlanden mit Verdacht auf eine Onychomykose. Ein dritter Stamm hatte seinen Ursprung im Pelz einer Gämse.



Abb. 1 Ausstrahlende, zentral granulär-pudrige, dunkelrot bis violett pigmentierte Kolonien von *Paraphyton (P.) mirabile* auf Sabouraud-Glukose-Agar mit Cycloheximid (Mycosel®).

Makroskopie

P. mirabile bildet auf Sabouraud-Glukose-Agar ohne Actidion® (Cycloheximid) pudrige, blassbraune („Haselnuss-braune“) Kolonien mit einem weißen Rand und ausstrahlenden Hyphenbündeln in der Peripherie. Die Rückseite ist unregelmäßig rot-braun gefärbt. Auf Actidion® (Cycloheximid)-haltigem Agar dagegen ist die Pigmentierung der Kolonieoberseite kräftig rot bis rot-violett, die Unterseite der Kolonien dagegen erscheint dunkel rotbraun. Das rote Pigment kann in den Agar diffundieren. Die Kolonien können zentral erhaben sein und auch eine radiäre Faltung aufweisen.

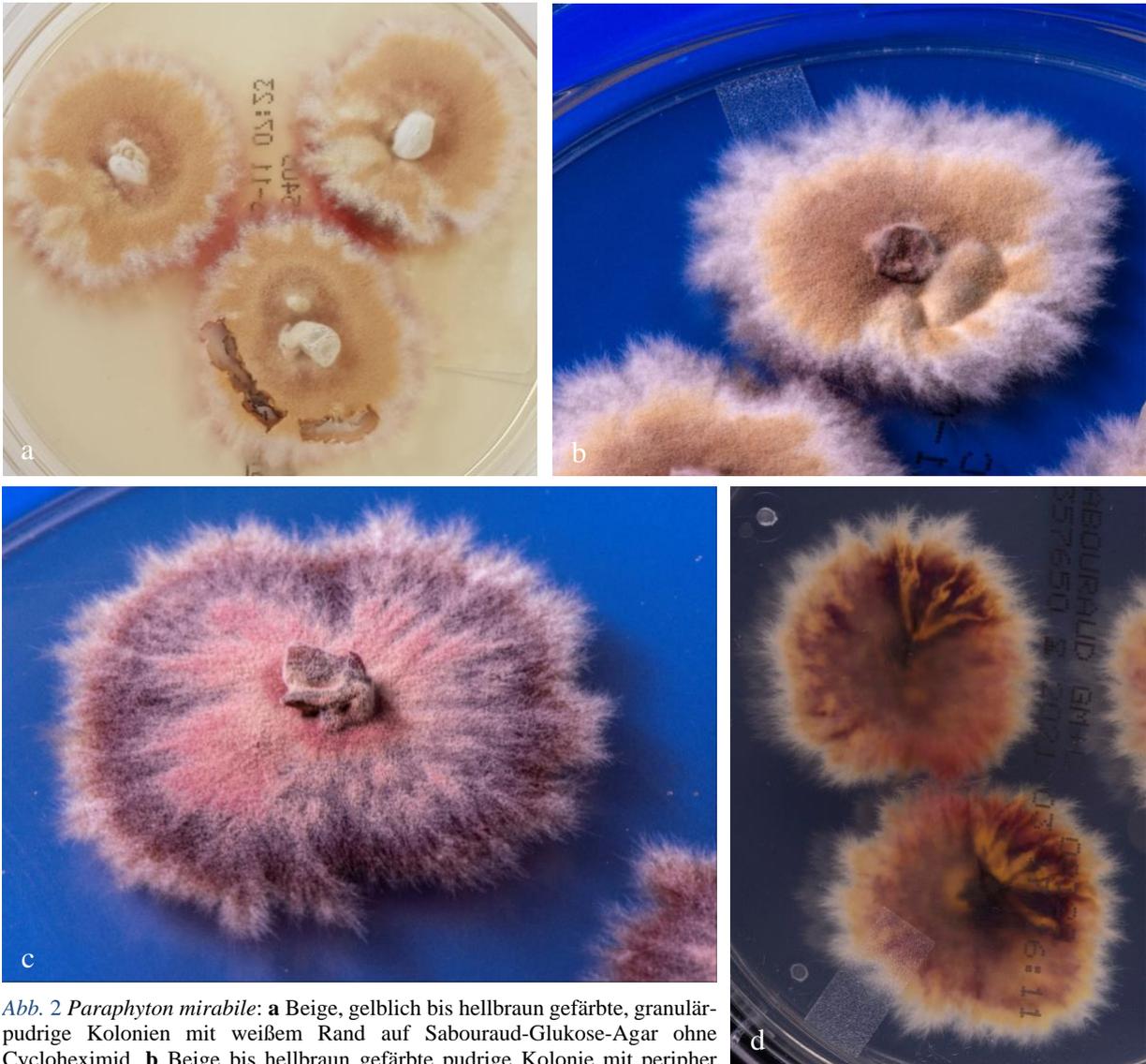


Abb. 2 *Paraphyton mirabile*: **a** Beige, gelblich bis hellbraun gefärbte, granulär-pudrige Kolonien mit weißem Rand auf Sabouraud-Glukose-Agar ohne Cycloheximid. **b** Beige bis hellbraun gefärbte pudrige Kolonie mit peripher ausstrahlenden submersen Hyphenbündeln auf Sabouraud-Glukose-Agar ohne Cycloheximid. **c** Zentral erhobene, dunkelrot gefärbte Kolonie auf Sabouraud-Glukose-Agar mit Cycloheximid (Mycosel®). **d** Braunrot pigmentierte Rückseite der Kolonien von *P. mirabile* auf Sabouraud-Glukose-Agar ohne Cycloheximid.

Mikroskopie

P. mirabile lässt mikromorphologisch zunächst vor allem an *P. cookei* (früher *Microsporium cookei*) denken. Das wurde auch schon in der Ursprungspublikation zu dieser neuen Spezies betont. Die vielen großen, Spindel-förmigen Makrokonidien weisen, wie oben gesagt, Ähnlichkeiten mit *P. cookei* (altes Synonym *Microsporium racemosum*) auf. Dagegen spricht jedoch das nahezu völlige Fehlen einer Ornamentierung (Ausschmückung) der Konidien von *P. mirabile*.

Im mikroskopischen Bild imponieren bei *P. mirabile* die vielen 6-8fach (bis 10fach) gekammerten, dickwandigen, meist glattwandigen, seltener rauen Makrokonidien, welche an den Spitzen leicht abgerundet sind. Mikrokonidien sind länglich, Keulen-förmig, mit einer geraden und schmalen Basis an den Hyphen inserierend (Akladium-förmig). Spiralhyphen,

auch Arthrokonidien, können ausgebildet werden, dagegen finden sich keine Chlamydosporen.

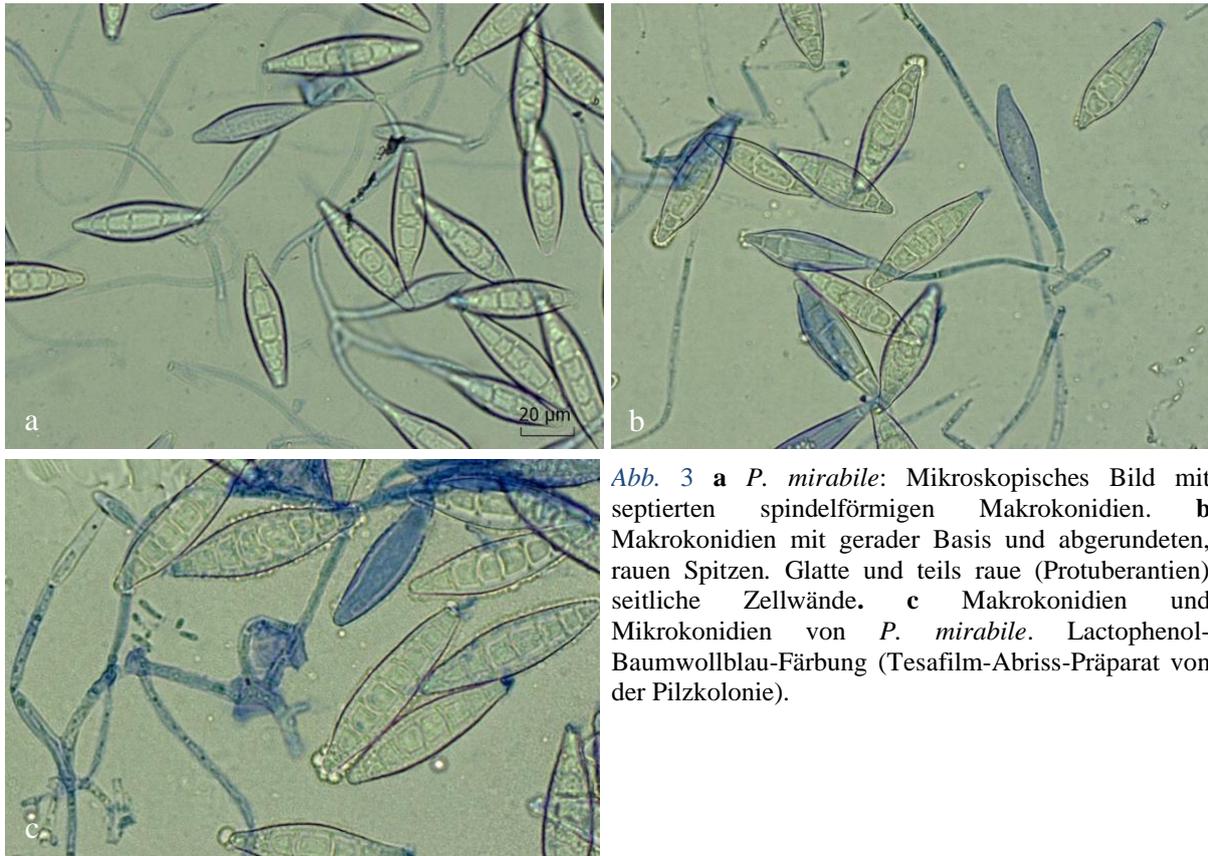


Abb. 3 **a** *P. mirabile*: Mikroskopisches Bild mit septierten spindelförmigen Makrokonidien. **b** Makrokonidien mit gerader Basis und abgerundeten, rauen Spitzen. Glatte und teils raue (Protuberantien) seitliche Zellwände. **c** Makrokonidien und Mikrokonidien von *P. mirabile*. Lactophenol-Baumwollblau-Färbung (Tesafilm-Abriss-Präparat von der Pilzkolonie).

Physiologische Eigenschaften

Der Ureasetest ist negativ. Der Pilz wächst am besten bei 27-28°C, nicht jedoch bei 37°C. Wachstum auf Dermatophyten-Agar 1 bis 7 wird angegeben.

Molekularbiologischer Spezies-Nachweis

Da nur häufige und wichtige Dermatophyten mit ihren DNA-Zielregionen in der Routine-Diagnostik mit PCR-Elisa (Zielregionen Topoisomerase II-Gen oder Internal Transcribed Spacer...ITS), nachgewiesen werden, erfasst dieser Test *P. mirabile* in der Regel nicht. Die Identifizierung kann jedoch aus der Pilzkultur nach DNA-Extraktion durch PCR mit nachfolgender Sequenzierung der ITS-Region der ribosomalen DNS erfolgen.

Neue kommerziell verfügbare molekulare Testsysteme (Realtime-PCR-Assay) haben *P. mirabile* nicht im diagnostischen Spektrum, oder sie erkennen den Pilz nur allgemein (PCR-Microarray) als „Dermatophyt“, ohne dass der Dermatophyt bis auf Gattungs- oder Speziesebene identifiziert wird.

Klinisches Bild

P. mirabile wurde bisher nur von einzelnen Menschen und Tieren isoliert. Ob der geophile Dermatophyt tatsächlich auch pathogen ist und für eine Dermatophytose oder Onychomykose verantwortlich ist, kann bisher nicht gesagt werden. Dazu müssten einerseits mehr Isolate von *P. mirabile* von Dermatomykosen beim Menschen vorliegen, und es muss andererseits eine Korrelation zum klinischen Bild und vor allem zum therapeutischen Verlauf hergestellt werden. Dazu liegen aktuell keine Daten vor.

Ein bislang nicht publizierter *P. mirabile*-Stamm wurde in Deutschland erst kürzlich von einem 81jährigen Mann mit Verdacht auf Onychomykose aus Nagelmaterial kulturell und molekularbiologisch nachgewiesen (Antje Illner, Mykologisches Labor der Universitätshautklinik Halle/Saale). Auch hier ist die klinische Bedeutung nicht eindeutig nachweisbar. Der Patient hat eine antimykotische Behandlung der Nagelveränderungen abgelehnt.

Therapie

Behandlung bei manifester Dermatophytose oder Onychomykose mit topischen (Amorolfin, Azole, u.a. Clotrimazol, Ciclopirox), und bei ausgeprägter Dermatomykose mit einem oralen Antimykotikum (Itraconazol).

Infektionsquelle

Vermutlich wird *P. mirabile* über direkten Tierkontakt übertragen. So wurde der eigentlich geophile Dermatophyt erst kürzlich in Italien von einem Pferd isoliert. Des Weiteren wurde *P. mirabile* von einem asymptomatischen Hund in Deutschland und einer asymptomatischen Gämse (*Rupicapra rupicapra* oder Gams) in Italien isoliert. Das Gämse-Isolat geht auf eine zuvor in Italien von Peano durchgeführte Studie zu *Trichophyton verrucosum* bei Gamswild zurück.

Man geht momentan davon aus, dass *P. mirabile* eher nur eine geringe Virulenz für den Menschen hat. Ob tatsächlich Dermato- und Onychomykosen verursacht werden, kann aktuell aufgrund der fehlenden Daten zum Vorkommen des neuen Dermatophyten noch nicht eingeschätzt werden.

Literatur

Choi JS, Gräser Y, Walther G, Peano A, Symoens F, Hoog S de (2012) *Microsporium mirabile* and its teleomorph *Arthroderma mirabile*, a new dermatophyte species in the *M. cookei* clade. Med Mycol 50:161–169. doi:10.3109/13693786.2011.594456

De Hoog GS, Dukik K, Monod M, Packeu A, Stubbe D, Hendrickx M, Kupsch C, Stielow JB, Freeke J, Göker M, Rezaei-Matehkolaei A, Mirhendi H, Gräser Y (2017) Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes. *Mycopathologia* 182:5–31. doi:10.1007/s11046-016-0073-9

Peano A, Tizzani P, Gallo MG, Molinar Min A, Rambozzi L, Meneguz PG (2008) Dermatophytosis due to *Trichophyton verrucosum* in a chamois (*Rupicapra rupicapra*). *Eur J Wildl Res* 54:153–156. doi:10.1007/s10344-007-0120-4

Simonato G, Danesi P, Di Frangipane Regalbono A, Dotto G, Tessarin C, Pietrobelli M, Pasotto D (2020) Surveillance of zoonotic parasites in animals involved in animal-assisted interventions (AAIs). *Int J Environ Res Public Health* 17:7914. doi:10.3390/ijerph17217914