

Obligate phytoparasitische Kleinpilze – ein kurzer Überblick

Gliederung

1. Einführung
2. Oomycetes
3. Erysiphales
4. Pucciniales
5. Ustilaginales
6. GEFD-Tagung 2012
warum Vortrag?

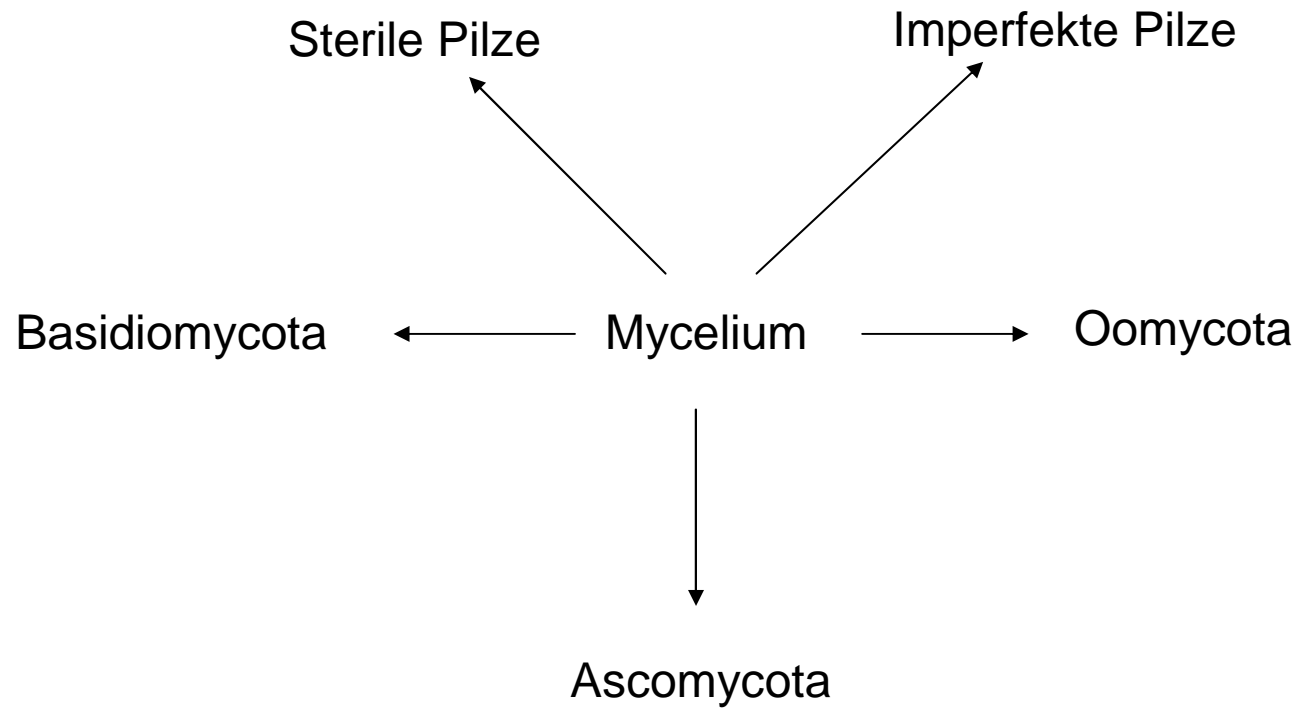


Gekürzte und leicht veränderte Version !



Phytoparitische Kleinpilze: Einführung

Pilzgruppen



Phytoparasitische Kleinpilze: Oomycetes – Falsche Mehltaupilze

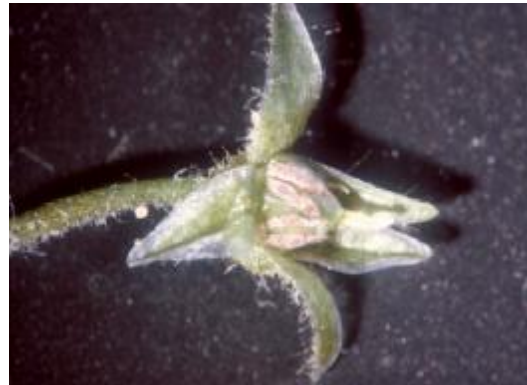


Peronospora halstedtii
auf *Helianthus annuus*



Peronospora-
Konidienträger

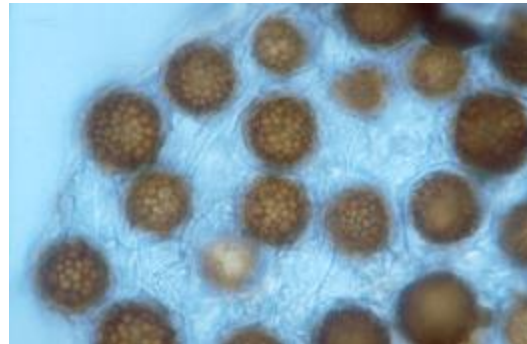
- dichotom verzweigt
- Enden zugespitzt u. gebogen
- Konidien m. unverdickter Wand und ohne Papille
- Konidie m. Hyphe keimend



Peronospora alsinearum
auf *Stellaria media*
mit **Oosporen** als
Überdauerungsform



Bremia lactucae s.l.



Phytoparasitische Kleinpilze: Oomycetes – Falsche Mehltaupilze



Basidiophora

Merkmale

- Sporangienträger einfach, keulenförmig, apikal mit vielen kurzen, zylindrischen Endverzweigungen
- Sporangien fast kugelig, mit Papille
- Bei Keimung werden Zoosporen gebildet
- Vorkommen: *Aster*, *Conyza*, *Erigeron*



Basidiophora entospora
auf *Conyza canadensis*

Phytoparasitische Kleinpilze: Oomycetes – Falsche Mehltaupilze

Albuginaceae

Albugo candida
auf *Capsella bursa-pastoris*



Merkmale

- Sporangienträger einfach, zylindrisch o. keulenförmig, in subepidermalen, weiß-gelblichen Sori
- Sporangien in Ketten, terminales Sporangium steril
- Sporangien bei Keimung mit Zoosporen
- Oosporen kugelig, oft in and. Pfl.teilen gebildet als Sporangien

Phytoparasitische Kleinpilze: Oomycetes – Falsche Mehltaupilze

Peronosporaceae

Systematik

Oomycetes

1. Saprolegniales
2. Pythiales
3. **Peronosporales**
 - Peronosporaceae
 - Phytophthora
4. **Albuginales**
 - Albugo
 - Pustula
 - Wilsoniana

Gattung	Arten ^a	Anmerkung
<i>Basidiophora</i>	2	<i>B. entospora</i> auf <i>Conyza</i> , <i>Erigeron</i> , <i>Aster</i>
<i>Benua</i>	1	Vorkommen: Nordamerika
<i>Bremia</i>	2	<i>B. lactucae</i> s.l. auf versch. Asteraceae
<i>Hyaloperonospora</i>	?	auf vielen Brassicaceae
<i>Paraperonospora</i>	8	auf Asteraceae (Anthemideae), u.a. <i>P. leptosperma</i> , <i>P. tanacetii</i>
<i>Perofascia</i>	1	auf <i>Coronopus</i> & <i>Lepidium</i>
<i>Peronospora</i>	75/551 ^b	auf vielen Wirtsfamilien
<i>Plasmopara</i> , incl. <i>Bremiella</i>	113	auf vielen Wirtsfamilien
<i>Plasmoverna</i>	?	auf Ranunculaceae
<i>Pseudoperonospora</i>	7	u.a. <i>P. cannabina</i> , <i>P. urticae</i>
<i>Sclerospora</i>	3	auf Poaceae

a = nach Kirk et al. 2001

b = incl. formae speciales (nach Constantinescu 1991)

Phytoparasitische Kleinpilze: Erysiphales – Echte Mehltaupilze

Befallsbilder



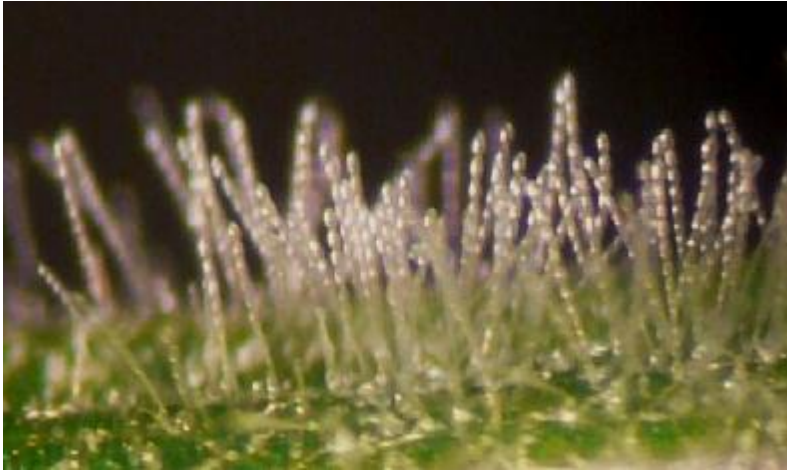
Erysiphe heraclei auf *Heracleum mantegazzianum*

Erysiphe azaleae auf
Rhododendron molle



Phytoparasitische Kleinpilze: Erysiphales – Echte Mehltaupilze

Erysiphaceae Lebenszyklus



Anamorphe

Blumeria graminis: Konidienträger u. Konidien



Teleomorphe

Erysiphe adunca: Chasmothecien mit Anhängseln

Phytoparasitische Kleinpilze: Pucciniales - Rostpilze



Pycnidien

Aecidien

Telien

Phytoparasitische Kleinpilze: Ustilaginales - Brandpilze s. I.



Microbotryum stellariae auf *Myosoton aquaticum*



Entyloma ranunculi-repentis auf *Ranunculus sceleratus*



Anthracoidea subinclusa auf *Carex hirta*



Farysia thuemenii auf *Carex riparia*

Beispiele für Brandpilze s. I.

Phytoparasitische Kleinpilze: Ustilaginales - Brandpilze s. I.

Befallene Pflanzenteile und Befallsabstufungen

1. Punktuell (*Puccinia*-Aecidium, *Entyloma*-Lager)
2. Partiiell auf
 - Blatt (*Basidiophora entospora*)
 - Stängel (*Entyloma magnusii*)
 - Wurzelhals (*Melanotaenium hypogaeum*)
 - Wurzel (*Entorrhiza* spp., *Urocystis orobanches*)
 - Gallen (*Podosphaera erineophila*)
 - Blüten u. Früchte
 - Blütenblätter (*Peronospora violacea*)
 - Antheren (*Microbotryum violaceum*)
 - Sterigmen (*Peronospora sterigmaticola*)
 - Fruchtknoten (*Anthracoidea* spp.)
 - Samen (*Thecaphora seminis-convolvuli*)
 - Frucht (*Microbotryum anomalum*)
 - Blütenknospen (*Thecaphora saponariae*)
 - Blütenstand (*Ustilago tragopogonis-pratensis*)
 - Zapfenschuppen (*Thecopsora areolata*)
3. Sproß (*Podosphaera spiraeae*, *Peronospora galligena*)
4. Wuchsanomalien und Gallbildung
 - Hexenbesenbildung (*Melampsorella caryophyllaceaerum*)
 - Gallbildung (*Ustilago maydis*)

Phytoparasitische Kleinpilze: Warum GEFD-Tagung 2012

GEFD-Tagung 2012

Warum ein Vortrag über obligate phytoparasitische Kleinpilze?

Phytoparasitische Kleinpilze: Wirtsspezifität

Pilz-Pflanzenwirt-Spezialisierung

Spezialisierungsgrad	Pilz-Sippe	Pflanzen-Taxa
Art	<i>Puccinia komarowii</i> <i>Anthracoidea angulata</i>	<i>Impatiens parviflora</i> <i>Carex hirta</i>
Gattung	<i>Frommeella tormentillae</i> <i>Phragmidium mucronatum</i> <i>Uromyces silphii</i>	<i>Potentilla reptans</i> s.l. <i>Rosa</i> <i>Silphium</i> (0, I), <i>Juncus</i> (II, III)
Familie	<i>Paraperonospora leptosperma</i> <i>Gymnosporangium confusum</i> <i>Blumeria graminis</i> <i>Neoerysiphe galeobsidis</i> <i>Puccinia coronata</i>	<i>Matricaria</i> s.l., <i>Chrysanthemum</i> s.l. Holzige Maloidea (0, I), <i>Juniperus</i> (III) Poaceae Lamiaceae <i>Frangula/Rhamnus</i> (0,I), Poaceae (II, III)
Weitgehend unspezifisch	<i>Golovinomyces orontii</i> <i>Phyllactinia guttata</i> <i>Leveillula taurica</i>	u.a. Crassulaceae, Cucurbitaceae, Scrophulariaceae u.a. Betulaceae, Fagaceae, Salicaceae u.a. Asteraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Solanaceae

Phytoparasitische Kleinpilze: Wirtsspezifität

Phytoparasiten auf
Oenanthe u. *Oenothera*
 (aus Klenke 1998)

<i>Oenanthe</i> (<i>Oe. aquatica</i>, <i>Oe. fistulosa</i>)	F: f	M: s	R: f	B: -
Falsche Mehлтаupilze: Rasen blattunterseits. Bisher f.				
..... <i>Plasmopara umbelliferarum</i> (CASP.) SCHRÖT. ex WARTENW. s. I.				
Echte Mehлтаupilze: Myzel auch an Stengel und Früchten. An <i>Oe. aquatica</i> , s.				
..... <i>Erysiphe heraclei</i> DC.				
Rostpilze: Aezien becherförmig, auf gelblichen Blattpflecken. - Ww.: <i>Bolboschoenus maritimus</i> , 0 I. An beiden Arten, bisher f.				
..... <i>Uromyces lineolatus</i> (DESM.) SCHRÖT.				
<i>Oenothera</i> (<i>Oe. biennis</i> agg., <i>Oe. parviflora</i> agg.)	F: s	M: s	R: f	B: -
Falsche Mehлтаupilze: Rasen grauviolett, auf gelblichen Flecken. An <i>Oe. biennis</i> agg., in Sa an <i>Oe. biennis</i> s. str., <i>Oe. pycnocarpa</i> , s. Ephemeromyzet, in Sa seit 1996.				
..... <i>Peronospora arthurii</i> FARL.				
Echte Mehлтаupilze: An beiden Aggregaten, in Sa an <i>Oe. biennis</i> s. str., <i>Oe. parviflora</i> agg., s. Neomyzet, bildet bisher keine Peritheziden.				
..... <i>Erysiphe howeana</i> BRAUN				
Rostpilze: Uredien, orange-zimtfarben, pustelförmig. - Ww.: <i>Pinaceae?</i> , II. An <i>Oe. biennis</i> agg., bisher f.				
..... <i>Pucciniastrum epilobii</i> OTTH				

Phytoparasitische Kleinpilze: Wirtsspezifität

Silene (*S. chlorantha*, *S. conica*, *S. conoides*,
S. dichotoma, *S. dioica*, *S. gallica*,
S. latifolia, *S. nemoralis*, *S. noctiflora*,
S. nutans, *S. otites*, *S. vulgaris*) F: f M: z R: g B: v

Phytoparasiten auf *Silene*
 (aus Klenke 1998)

Falsche Mehltaupilze:

- 1 An Subgen. Melandrium (*S. dioica*, *S. latifolia*, *S. noctiflora*). Blätter gelblich,
 Rasen graubraun. 2
- 1* An *S. vulgaris*, *S. gallica*. Blätter grün, Rasen braun. Bisher f.
 *Peronospora silenes* WILS.
- 2 An *S. dioica*, *S. latifolia*, bisher f. *Peronospora melandrii* GAUM.
- 2* An *S. noctiflora*, bisher f. *Peronospora melandrii-noctiflori* SAVUL. & RAYSS

Echte Mehltaupilze:

- 1 Myzel weißlich filzig. Konidien lanzettlich. Perithezien 135-260 µm Ø.
 Xerothermpilz. An *S. latifolia*, *S. spec.*, bisher f. *Leveillula taurica* (LÉV.) ARNAUD
- 1* Myzel glatt, auch am Stengel. Konidien ellipsoidisch. Perithezien 110-140 µm Ø.
 An *S. dioica*, *S. gallica*, *S. latifolia*, *S. noctiflora*, *S. nutans*, *S. otites*, *S. vulgaris*,
 in Sa an *S. dioica*, *S. latifolia*, z. *Erysiphe buhrii* BRAUN

Rostpilze:

- 1 Aezien, orangefarben bis weißlich, zylindrisch oder schüsselförmig. 2
- 1* Uredien oder Telien, braun bis schwarz, polsterförmig. 5
- 2 Aezien weiß. - Ww.: *Phragmites*, 0 I. Xerothermpilz an *S. vulgaris*, bisher f.
 *Puccinia isiaeae* WINT.
- 2* Aezien-Inhalt orangefarben, nur Rand weißlich, heimisch. 3
- 3 Hauptwirt: *S. vulgaris*. Pseudoperidienzellen außen 7-10 µm dick. Zur sicheren
 Bestimmung später im Jahr Telien sammeln! Siehe *Puccinia behenis* (6*) oder
Uromyces behenis (10). [Bei *Puccinia behenis* treten gemeinsam mit den Aezien
 oft schon Uredien auf, während *Uromyces behenis* keine Uredien besitzt.]
- 3* Hauptwirte: *S. nutans*, *S. chlorantha*, *S. otites*. Pseudoperidienzellen außen bis
 7 µm dick. 4
- 4 An *S. otites*. I 21-25 µm lang. - Ww. unbekannt. 0? I, bisher f.
 *Aecidium otitis* SCHLDL.
- 4* I nur 15-19 µm lang, meist an anderen Arten. Siehe *Uromyces inaequaltus* 10*
- 5 III zweizellig. 6
- 5* III einzellig. 7

Phytoparasitische Kleinpilze: Warum GEFD-Tagung 2012

GEFD-Tagung 2012

Warum ein Vortrag über obligate phytoparasitische Kleinpilze?

- Ohne gute Pflanzenkenntnisse (auch im vegetativen Zustand) ist eine Pilzbestimmung lichtmikroskopisch sehr erschwert oder sogar unmöglich.
- Das Wirtsspektrum zahlreicher phytoparasitische Kleinpilze ist nicht vollständig bekannt, sowohl hinsichtlich der Wild- als auch der Zierpflanzen.
- Ständig wandern neue phytoparasitische Kleinpilze in Deutschland ein.

Phytoparasitische Kleinpilze: Neomyceten

Eingewanderte phytoparasitische Neomyceten in neuerer Zeit

Jahr	Ort	Pilz	Wirt	Ursprung
1999	D, CH	<i>Erysiphe flexuosa</i>	<i>Aesculus hippocastanum</i>	N Amerika
1999	D	<i>Melampsorium hiratsukanum</i>	<i>Alnus incana, A. glutinosa</i>	E Asien
2002	Potsdam	<i>Erysiphe deutziae</i>	<i>Deutzia scabra</i>	Asien
2002	Fläming (Reesdorf)	<i>Neovossia molinae</i>	<i>Molinia, Phragmites</i>	S Europa
2002	b. Wittenberg	<i>Entyloma cosmi</i>	<i>Cosmos bipinnatus</i>	?
2003 ?	?	<i>Oidium sp./ Erys. macleayae</i>	<i>Chelidonium</i>	E Asien
2003	Potsdam, Wörlitz, Essen	<i>Erysiphe elevata</i>	<i>Catalpa bignonioides</i>	N Amerika

Phytoparasitische Kleinpilze: Warum GEFD-Tagung 2012

GEFD-Tagung 2012

Warum ein Vortrag über obligate phytoparasitische Kleinpilze?

- Ohne gute Pflanzenkenntnisse (auch im vegetativen Zustand) ist eine Pilzbestimmung lichtmikroskopisch sehr erschwert oder sogar unmöglich.
- Das Wirtsspektrum zahlreicher phytoparasitärer Kleinpilze ist nicht vollständig bekannt, sowohl hinsichtlich der Wild- als auch der Zierpflanzen.
- Ständig wandern neue phytoparasitäre Kleinpilze in Deutschland ein.
- Zahlreiche phytoparasitäre Kleinpilze harren ihrer Entdeckung!
- Über das Vorkommen zahlreicher phytoparasitärer Kleinpilze in Deutschland ist relativ wenig bekannt (Stichwort Checklist u. Rote Liste)
in D: 242x Peronosporales, 143x Erysiphales, 506x Pucciniales, 247x Ustilaginales.
- Verantwortung für den Erhalt der biologischen Vielfalt.

Phytoparasitische Kleinpilze: Literatur (Auswahl)

Bestimmung

Zahlreiche Gruppen

Klenke, F. (1998): Sammel- und Bestimmungshilfen für phytoparasitische Kleinpilze in Sachsen.-

Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot. N. F. 16: 1-256 (Sonderheft).

Klenke, F. & Scholler, M. (2012): Parasitäre Kleinpilze an Gefäßpflanzen sammeln und bestimmen.

Exkursionsflora für Deutschland, Österreich und die Schweiz (Manuskript).

Brandenburger, W. (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa.- Stuttgart; New York

Ellis, M. B.; Ellis, J. P. (1997): Microfungi on land plants.- Slough: Richmond Publ.

Monographien

Gäumann, E. (1923): Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Peronospora* Corda.- Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 5/4: 1-360.

Braun, U. (1995): The powdery mildews (Erysiphales) of Europe.- Jena, Stuttgart, New York.

Braun, U. & Cook, R. T. A. (2012): Taxonomic manual of the Erysiphales (Powdery Mildews).- Utrecht (CBS Biodiversity Ser. 11).

Gäumann, E. (1959): Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz.- Bern.

Klebahn, H. (1912-1914): Uredineae.- Kryptogamenflora der Mark Brandenburg.- Bd. 5a: 69-904, Leipzig.

Vánky, K. (1994): European Smut Fungi.- Stuttgart.

Vánky, K. (2012): Smut fungi of the world.- St. Paul: APS Press.

Floristik

Brandenburger, W. & G. Hagedorn 2006a: Zur Verbreitung von Peronosporales (inkl. *Albugo*, ohne *Phytophthora*) in Deutschland.-

Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 405: 1-174.

Brandenburger, W. & G. Hagedorn 2006b: Zur Verbreitung von Erysiphales (Echten Mehltaupilzen) in Deutschland.-

Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 406: 1-191.

Brandenburger, W. (1994): Die Verbreitung der in den westlichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland beobachteten Rostpilze

(Uredinales). Eine Bestandsaufnahme nach Literaturangaben.- Regensb. Mykol. Schriften 3: 1-381.

Braun, U. (1982): Die Rostpilze der DDR.- Feddes Repert. 93: 213 - 331.

Jage, H., Klenke, F. & Kummer, V. (2010): Neufunde und bemerkenswerte Bestätigungen von phytoparasitischen Kleinpilzen in

Deutschland - *Erysiphales* (Echte Mehltaupilze).- Schlechtendalia 21: 1- 140.

Scholler, M. (1996): Die Erysiphales, Pucciniales und Ustilaginales der Vorpommerschen Boddenlandschaft.-

Regensburger Mykol. Schr. 6: 1-325.

Scholz, H. & Scholz, I. (1988): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales).- Englera 8: 1-691 (sowie Nachträge 2000, 2004, 2013)