

Eichenmehltau

Erysiphe alphitoides (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (Familie: Erysiphaceae)

Synonyme: *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.

Erysiphe hypophylla (Nevod.) U. Braun & Cunningt. (Familie: Erysiphaceae)

Synonyme: *Microsphaera hypophylla* Nevod.

Erysiphe quercicola S. Takam. & U. Braun (Familie: Erysiphaceae)

Jonas Brännhage und Andrin Gross

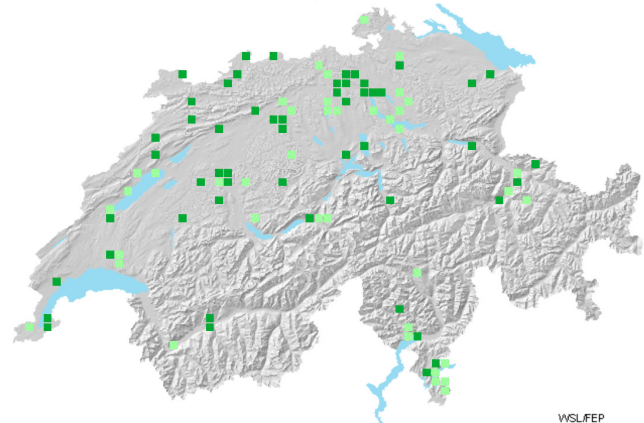
Eichenmehltau zählt zu den häufigsten Eichenkrankheiten Europas. Tatsächlich handelt es sich um drei verschiedene, sehr ähnliche Pilzarten, die unabhängig voneinander aus Asien nach Europa eingeschleppt wurden. Auch wenn die durch Eichenmehltau ausgelösten Blattsymptome oftmals gravierend aussehen, stellt die Erkrankung meist nur in Kombination mit anderen Faktoren eine Bedrohung für die Eichen dar.



Erysiphe alphitoides (Foto: Julia Kruse)

Raster 5 x 5 km: *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.
Synonymliste: *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.
Jungeichen-Mehltau (Art-ID: 25790)

■ Funde von 1991 bis 2020 ■ Funde ausserhalb des gewählten Zeitbereichs



WSL/FEP

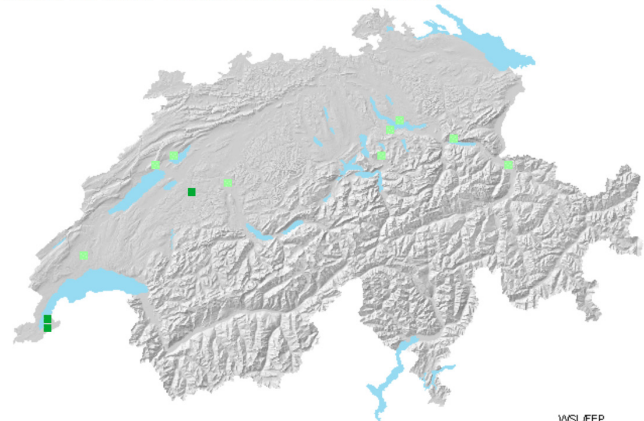
Verbreitung von *Erysiphe alphitoides* in der Schweiz



Erysiphe hypophylla (Foto: Julia Kruse)

Raster 5 x 5 km: *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U. Braun & Cunningt.
Synonymliste: *Microsphaera hypophylla* Nevod., *Microsphaera hypophylla* Nevod.
Verzweigthaariger Eichen-Mehltau (Art-ID: 25792)

■ Funde von 1991 bis 2020 ■ Funde ausserhalb des gewählten Zeitbereichs



WSL/FEP

Verbreitung von *Erysiphe hypophylla* in der Schweiz

Merkmale und Symptome

Die Eichenmehltau-Symptome an den Blättern können sehr auffällig sein und stark befallene Eichen erkennt man bereits von Weitem an ihrer weisslichen Farbe. Ebenso kann es an den Blättern zu braunen Flecken, Blattdeformationen (z. B. Einrollen), vorzeitigem Blattfall (bes. in Eichenjungwuchs) und Absterben der Triebe kommen. Jungeichen sind besonders betroffen und werden oft im Wachstum geschwächt. Befallene Sämlinge können ganz absterben. Die Symptomatik von *E. alphitoides* und *E. hypophylla* ist einigermaßen artspezifisch.

Erysiphe alphitoides ist ein sehr verbreiteter und auffälliger Mehltau an heimischen Eichen. Er zeichnet sich durch den auffälligen mehlig-weissen Belag des Konidienstadiums (asexuelle Sporen) auf den Blattoberseiten (teils auch Blattunterseite) der jung oft deformiert wirkenden Eichenblätter aus. Im Herbst bilden sich die Chasmothecien (sexuelle Fruchtkörper, kleine schwarze Pünktchen). Befallene Eichenblätter finden sich fast während der ganzen Vegetationszeit zwischen Mai und November.

Erysiphe hypophylla ist nur schwer von *E. alphitoides* zu unterscheiden und beide Arten können auf dem gleichen Blatt gefunden werden. *E. hypophylla* produziert einen unauffälligeren weissen Befall der Eichenblätter (ohne Deformationen), der lediglich auf der Blattunterseite auftritt. Auch die Form der Konidien ist etwas verschieden. Befallene Eichenblätter finden sich oft erst ab Herbst.

Erysiphe quercicola wurde erst 2007 als neue Art aus Japan beschrieben und wenig später überraschenderweise auch in Europa nachgewiesen. Sie lässt sich ausschliesslich genetisch von *E. alphitoides* unterscheiden. Vor dem molekularen Zeitalter wurde Sie daher übersehen.

Biologie und Vermehrung

Ein typischer Eichenmehltau-Lebenszyklus läuft wie folgt ab: Im Frühjahr werden über Sporen die besonders anfälligen, jungen Eichenblätter befallen. Auf der Blattoberfläche wird dann ein wattig-weisses Oberflächenmycel gebildet, das mit Konidien (asexuelle Sporen) eine Massenvermehrung vollführt. Über Haustorien (Saugorgane) in den Blattzellen werden der Eiche Nährstoffe entzogen. Die sexuellen Fruchtkörper werden im Herbst produziert. Eichenmehltau überwintert artabhängig entweder als Myzel bevorzugt in Knospen (*E. quercicola*) oder als Chasmothecium (*E. alphitoides* und *hypophylla*) in der Baumrinde, wo es sich mithilfe von verzweigten Anhängseln festhält. Das Chasmothecium bildet erst im Frühjahr sexuelle Sporen, um erneut die frischen Blätter zu befallen. *E. alphitoides* gilt als «Schönwetterpilz» und scheint sich besonders bei warm-trockener Witterung sehr rasch ausbreiten zu können.

Verbreitung

Die genaue Herkunft der heute praktisch weltweit verbreiteten Eichenmehltaue ist noch nicht vollständig geklärt. Aufgrund der asiatischen Verbreitung weiterer, bei uns nicht vorkommenden, Eichenmehltauarten, wird auch für die in Europa eingeschleppten Arten Asien als Ursprungskontinent vermutet.

Interessanterweise zeigen die Eichenmehltaue in Europa unterschiedliche Verbreitungsgebiete. *E. alphitoides* ist in ganz Europa verbreitet und fast überall klar die häufigste Art. Sie kommt mit einer grossen Spannbreite an geographischen und klimatischen Bedingungen zurecht. *E. hypophylla* scheint auf Nord- und Zentraleuropa beschränkt und auf ein kälteres Klima spezialisiert zu sein. Die Art gilt als selten, dürfte aber aufgrund der unauffälligeren Befallssymptome oft übersehen werden. Dagegen ist *E. quercicola* in Südeuropa häufig und an ein wärmeres Klima angepasst. Die Verbreitungsgebiete der drei Arten überlappen sich stark.

Alle drei Eichenmehltauarten sind auch aus der Schweiz bekannt und bis auf *E. quercicola*, der vorerst nur im Kanton Tessin nachgewiesen wurde, weit verbreitet. *E. alphitoides* ist auch in der Schweiz die häufigste Art und kommt wohl fast überall vor, wo es Eichen hat. Aufgrund von Bestimmungsschwierigkeiten sind die Verbreitungskarten der drei Arten noch sehr lückenhaft.

Ökologie

Alle drei Eichenmehltauarten befallen in Europa die Blätter verschiedener laubwerfender Eichenarten (besonders *Quercus robur*, gefolgt von *Q. petraea*, teils auch *Q. pubescens* und *Q. cerris*), während die immergrünen Mittelmeereichen resistent zu sein scheinen. Dabei sind Eichen sowohl in Wäldern als auch in Parkanlagen betroffen. Da Eichen besonders im Flachland verbreitet sind, stammt der Grossteil der Eichenmehltaufunde von unter 600 m. ü. M.

Schon länger bekannt waren Gelegenheitsfunde auf Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*), Edelkastanie (*Castanea sativa*), Perückenstrauch (*Cotinus coggygria*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*). Eine grosse Überraschung war die Entdeckung, dass eine Mehltaukrankheit auf Mango (*Mangifera indica*) mit *E. alphitoides* auf Eichen identisch zu sein scheint. Mittlerweile wurden alle drei Mehltauarten weltweit auf verschiedensten Wirtspflanzen wie Kautschukbaum (*Hevea brasiliensis*), Gelbe Pfingstrose (*Paeonia lutea*, auch aus der Schweiz), Chinesischer Blauregen (*Wisteria sinensis*), einer Heidelbeeren-Art (*Vaccinium hirtum*), Cashewbaum (*Anacardium occidentale*), Zitronenpflanze (*Citrus* spp.), Akazie (*Acacia* spp.) oder Götterbaum (*Ailanthus altissima*, bislang nur Schweiz) usw. nachgewiesen.

Die verschiedenen Altersstadien der Eichen scheinen sich auch durch verschiedene Mehltauarten etwas voneinander zu unterscheiden. *Erysiphe quercicola* scheint auf jungen Eichen besonders häufig zu sein, während *E. alphitoides* alle Altersstadien infiziert.

Ein einziges Eichenblatt kann von mehreren Eichenmehltauarten gleichzeitig befallen sein. Um Konkurrenz untereinander möglichst gering zu halten, hat zwischen den drei Arten eine Nischendifferenzierung stattgefunden. *E. hypophylla* findet sich ausschliesslich auf der Blattunterseite und wird als konkurrenzschwächer als *alphitoides* eingestuft. *E. alphitoides* und *quercicola* finden sich häufig zusammen auf der gleichen Blattoberseite, wo sie aber meist räumlich getrennt wachsen.

Faktoren wie Stickstoffdüngung, erhöhte Wasserversorgung, Dichtpflanzungen sowie reduzierte SO₂-Belastung in der Luft fördern das Wachstum von Eichenmehltau.

Ausbreitungsgeschichte und Gefahren

Erstmals wurde in Europa 1907 (zeitgleiches Auftreten in der Schweiz) ein plötzlicher und schwerwiegender Ausbruch von Eichenmehltau beobachtet. Die Krankheit breitete sich rasch in ganz Europa aus und führte besonders in den dazumal verbreiteten Niederwäldern zu erhöhter Eichensterblichkeit. Dazumal sorgten sich die Förster sehr um die Zukunft der Eiche. Bereits wenige Jahre später schwächte sich die Virulenz des Eichenmehltaus jedoch stark ab, teilweise vermutlich durch den allmählichen Rückgang der Niederwaldbewirtschaftung. Seither kommen unsere Eichen mit dem Mehltau einigermassen zurecht, sodass dieser trotz der auffälligen Befallssymptome nicht mehr als eine Hauptbedrohung für unsere Eichenwälder angesehen wird. Befallene Eichen leiden jedoch unter einer reduzierten Photosyntheseleistung und einer geringeren Speicherung von Reservestoffen. Die grössten Auswirkungen zeigt Eichenmehltau in den folgenden drei Situationen: 1) in den bereits erwähnten Niederwäldern, wo die Eichen durch den regelmässigen Schnitt bereits geschwächt sind; 2) in Eichenjungwuchsflächen im Wald und in Baumschulen; 3) bei kombiniertem Auftreten zusammen mit Trockenheit, Frost oder Schadinsekten, wobei sich die Sterblichkeit ausgewachsener Eichen erhöht.

Die Ausbreitungsgeschichte der Eichenmehltaue stellt wahrscheinlich eine voneinander unabhängige Einschleppung der drei nahe verwandten Arten *E. alphitoides*, *hypophylla* und *quercicola* dar. Sie wurden vermutlich zusammen mit exotischen Wirtspflanzen (z.B. nicht heimische Eichen, Mango) nach Europa eingeschleppt und schafften wohl alle unabhängig einen Wirtswechsel auf heimische Eichen (einer der Erstfunde von Eichenmehltau war 1877 im damaligen

Kolonialreich Portugal). Wann welche Art nach Europa eingeschleppt wurde, ist derzeit noch Gegenstand der Forschung.

Interessanterweise kannte man bereits vor der Einschleppung der exotischen *Erysiphe*-Arten eine wohl heimische Mehltauart auf Eichen, die mit wesentlich geringeren Erkrankungssymptomen einherging. Es ist aber nicht geklärt, ob der *Phyllactinia roboris* genannte Mehltau wirklich eine eigene Art darstellt oder eher zur häufigen *P. guttata* gehört, von der ein breites Wirtsspektrum bekannt ist. Auf jeden Fall scheint dieser noch im 19. Jahrhundert als recht häufig angegebene Mehltau heute fast vollständig von den exotischen Arten verdrängt worden zu sein.

Bekämpfung

Eine Bekämpfung von Eichenmehltau ist generell mit Fungiziden möglich. Baumschulen setzen an jungen Eichen mit starkem Mehltaubefall regelmässig Fungizide ein. Eine Verwendung von Fungiziden auf Verjüngungsflächen im Wald ist durch die Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV; Stand 1. Dezember 2018) vom 18. Mai 2005 gemäss Anhang 2.5 untersagt. Ausserdem wäre ein solcher Einsatz auch sehr teuer, praktisch kaum durchführbar und mit negativen ökologischen Konsequenzen behaftet. Eine Herbstlaubentfernung kann aufgrund der Entfernung der Chasmothecien ebenfalls Abhilfe schaffen. Die Wirksamkeit dieser Massnahme wird aber durch das häufige Überwintern der Eichenmehltaue in den Knospen abgeschwächt.

Wo melden, wo um Rat fragen?

Eine sichere Bestimmung der drei Eichenmehltauarten ist oft nur genetisch möglich. Deshalb sind Fundmeldungen an [SwissFungi](#), dem nationalen Datenzentrum zur Schweizer Pilzflora, nur sinnvoll, wenn ein getrockneter Herbarbeleg eingesendet wird. Zur sicheren Diagnose können solche Belege auch an Waldschutz Schweiz eingesendet werden. Benützen Sie dazu bitte das [Online-Meldeformular](#).

Weiterführende Informationen

Erysiphe alphitoides:

<https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/ascomycota/pezizomycotina/leotiomyces/erysiphales/erysiphaceae/erysiphe/erysiphe-alphitoides/>

<http://jule.pflanzenbestimmung.de/echte-mehltaupilze> (dort auf *E. alphitoides* klicken)

Erysiphe hypophylla:

<https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/ascomycota/pezizomycotina/leotiomyces/erysiphales/erysiphaceae/erysiphe/erysiphe-hypophylla>

<http://jule.pflanzenbestimmung.de/erysiphe-hypophylla>

Erysiphe quercicola:

<https://bladmineerders.nl/parasites/fungi/ascomycota/pezizomycotina/leotiomyces/erysiphales/erysiphaceae/erysiphe/erysiphe-quercicola>

Quellen

Desprez-Loustau, M.-L.; Massot, M.; Toigo, M.; Fort, T.; Aday Kaya, A.G.; Boberg, J.; ... Tack, A.J., 2018: From leaf to continent: The multi-scale distribution of an invasive cryptic pathogen complex on oak. *Fungal Ecol.* 36: 39–50.

Desprez-Loustau, M.-L.; Feau, N.; Mougou-Hamdane, A.; Dutech, C., 2011: Interspecific and intraspecific diversity in oak powdery mildews in Europe: coevolution history and adaption to their hosts. *Mycoscience* 52: 165–173.

Klenke, F.; Scholler, M., 2015: Pflanzenparasitische Kleinpilze. Bestimmungsbuch für Brand-, Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol. Berlin Heidelberg, Springer Spektrum.

Lohrer, T., 10. Januar 2019: ARBOFUX – Diagnosedatenbank für Gehölze. Von <https://www.arbofux.de/echter-mehltau-an-eiche.html> abgerufen.

Marçais, B.; Desprez-Loustau, M.-L., 2014: European oak powdery mildew: impact on trees, effects of environmental factors, and potential effects of climate change. *Ann. For. Sci.* 71: 633–642.

Mougou, A.; Dutech, C.; Desprez-Loustau, M.-L., 2008: New insights into the identity and origin of the casual agent of oak powdery mildew in Europe. *For. Pathol.* 38: 275–287.

Zitierung

Brännhage, J.; Gross, A., 2020: Factsheet Neomyceten. Eichenmehltau. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. 4 S.