

Merkblatt: Weißfäulepilze in Gebäuden – Grundlagen



Autor: Dr. T. Huckfeldt
Essener Straße 4, D2
22419 Hamburg
Tel: 040 / 49 200 989
huckfeldt@ifholz.de



Abb. 1: Weißfäule, verursacht durch den Ausgebreiteten Hausporling (*Donkioporia expansa*), Holz deutlich faserig; Millimeter-Maßstab.

Abgrenzung – Einleitung

Holz unterliegt dem natürlichen Stoffkreislauf von Werden und Vergehen, dabei spielen holzerstörende Pilze eine wichtige Rolle. Feuchtes Holz wird durch die Nährstoff-Entnahme der Fäulepilze zerstört. Je nachdem welche Bestandteile aus dem Holz gelöst werden bzw. wie es nach der Besiedelung und Nährstoff-Entnahme aussieht, werden verschiedene Fäuletypen unterschieden: Braun-, Weiß- (Abb. 1) und Moderfäule (HUCKFELDT/SCHMIDT, 2015).

Weißfäulepilze gehören systematisch meist zu den Ständerpilzen (Basidiomyceten), selten aber auch zu den Schlauchpilzen (Ascomyceten)¹. Die Abbauraten der Schlauchpilze sind jedoch gering – sie haben in Gebäuden kaum eine Bedeutung. Im Folgenden werden daher die Auswirkungen der Basidiomyceten auf das Holz be-

schrieben. Weißfäulepilze werden grob in zwei Gruppen eingeteilt: 1. Weißfäule-Erreger, die Lignin und Glucanketten (wie Cellulose) annähernd gleichzeitig und gleich intensiv abbauen, wie z. B. die Schmetterlings-Tramete (*Trametes versicolor*). Diese Form des Abbaus wird als Simultanfäule oder (früher) Korrosionsfäule bezeichnet. 2. Weißfäule-Pilze, die im Frühstadium oder überwiegend das Lignin angreifen. Sie werden als Erreger einer „selektiven Weißfäule“ zusammengefasst; ein Beispiel ist der Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) (RYPÁČEK, 1966).

Bedeutung und Vorkommen

Weißfäulepilze haben an Hölzern, die direkt der Witterung ausgesetzt sind, eine größere Bedeutung als in Innenräumen. Die Schäden, die Weißfäule-Erreger innerhalb von Gebäuden anrichten, sind oft klein oder ziehen sich über Jahre hin, z. B. wenn Tropfwasserschäden übersehen werden. Ausnahmen bilden der Ausgebreitete Hausporling und die Seitlinge, die regelmäßig in Gebäuden nachgewiesen werden und zu erheblichen Schäden führen, letztere öfter im Neubau. Weitere Arten, die in Gebäuden etwas häufiger nachgewiesen wurden, sind z. B. die Sternsetenpilze (*Asterostroma* spp.), die Stachelsporlinge (*Trechispora* spp.), der Graue Porling (*Diplomitoporus lindbladii*) und die Feuerschwämme (*Phellinus* spp.); alle vier gedeihen an Konstruktionshölzern.

Fäule-Merkmale und Holzabbau

Im Gegensatz zu den Braunfäulepilzen bauen die Weißfäule-Erreger – neben Cellulose und Hemicellulosen – auch das Lignin (Holzstoff) ab. Weißfaules Holz wird dadurch faserig, weich und meist im Verlauf des Abbauprozesses heller (daher der Name! Abb. 1). Eine Rissbildung quer zur Faserrichtung – wie bei einer Braunfäule – erfolgt nicht. Die mechanischen Eigenschaften des Holzes bleiben im Vergleich zur Braunfäule länger erhalten, allerdings kann die Bruchschlagfestigkeit nach einem zweiwöchigen Pilzbefall im Labor unter idealen Bedingungen durchaus um 20% sinken (SEIFERT, 1968). Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen auch andere Verfahren, wie z. B. der High-energy multiple impact-test (HEMI) (BRISCHKE et al., 2008).

Das Lignin wird durch u. a. folgende Enzyme abgebaut: Lignin- und Manganperoxidase, Laccase und Peroxidase. Für den Ligninabbau ist die Beteiligung von H_2O_2 nachgewiesen. Das Wasserstoffperoxid spaltet die β -1,4-Verbindungen der Glucanketten und lockert die dreidimensionale Struktur im kristallinen und amorphen Cellulose-Molekül, so dass Enzyme besser in die Holzstruktur eindringen können.

Eine Form der Weißfäule, bei der das Holz von schwarzen Demarkationszonen durchzogen ist, wird Marmorfäule genannt (Abb.



Abb. 2: Selektive Weißfäule, verursacht durch den Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*); in den weißen Bereichen ist das Lignin vollständig abgebaut; Maßstab mit Millimetern.

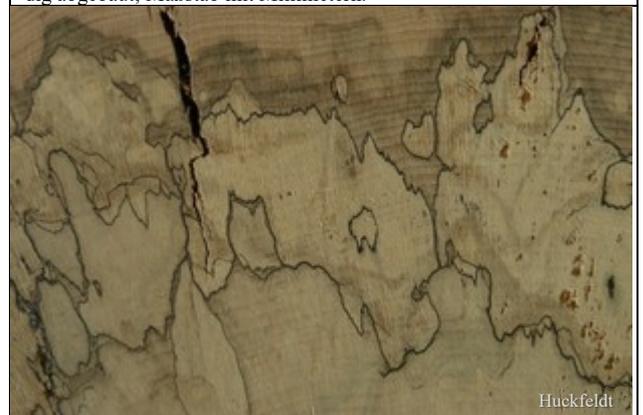


Abb. 3: Weißfäule/Marmorfäule: Holz ist von schwarzen Demarkationszonen durchzogen.



Abb. 4: Dekorative Marmorfäule an einer Vase und einem Küchenbrett; helle Bereiche am stärksten weißfaul, jedoch noch fest.

¹ Beispiel für Schlauchpilze, die eine Weißfäule verursachen, sind: Holzkeulen (*Xylaria* sp.), Kohliger Kugelpilz (*Daldinia concentrica*), Versteckte Kohlenbeere (*Rosellinia subiculata*) und Euterförmige Kohlenbeere (*Hypoxylon mammatum*); vgl. ANAGNOST (1998).

Informationen des Instituts für Holzqualität und Holzschäden; mehr zur Bestimmung von Fäulepilzen unter: www.ifholz.de

11). Hierbei grenzen die Pilze ihr „Hoheitsgebiet“ durch Melanin-Schichten ab, die im Anschnitt wie feine Linien aussehen (Abb. 3). Beispiele sind: Hallimasch (*Armillaria mellea*), Echter Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*), einige Schichtpilze (z. B. *Stereum hirsutum*) und Trameten (*Trametes* spp.). Hölzer mit Marmorfäule werden zuweilen verarbeitet (Abb. 4), z. B. auch kunstvoll in Intarsien-Arbeiten.

WeißloCHFäule, auch RebhuhnFäule oder WabenFäule ist eine WeißFäule, bei der es zuerst zu einem kleinräumigen, punktförmigen Ligninabbau kommt, so dass ein wabenförmiges Abbaubild entsteht (Abb. 5). In den runden bis länglichen Löchern bleibt zunächst die Cellulose liegen, was zu dem braun-weißen Muster führt. Verursacht wird diese WeißFäule durch den Kiefern-Feuerschwamm (*Phellinus pini*; Abb. 16) bzw. durch den Mosaik-Schichtpilz (*Xylobolus frustulatus*) oder die Borstenscheiblingen [Ich glaube, neulich hießen die irgendwo „Borstenscheiblinge“!?!] (*Hymenochaete* spp.). Diese Pilze sind in Gebäuden selten, gelegentlich finden sie sich außen an Kiefern- bzw. Eichenfachwerk oder anderen bewitterten Hölzern.

Schwäche der WeißFäulepilze

Die wichtigsten HausFäulepilze sind BraunFäulepilze, z. B. Haus- und Kellerschwämme sowie BraunFäuletrameten. Warum ist das so? Ein Vorteil von BraunFäuletrameten, Haus- und Kellerschwämmen gegenüber den WeißFäulepilzen in Gebäuden ist die Fähigkeit, Holz mit geringeren Holzfeuchten abzubauen zu können (siehe unser IF-Holz-Merkblatt zur Holzfeuchte). Eine Ursache für diese Fähigkeit könnte der schleimschichtvermittelte, dauerhaft engere Holzkontakt sein, den die genannten Fäulepilze aufbauen. WeißFäulepilze verlieren den schleimschichtvermittelten Kontakt zur Holzzellwand beim Holzabbau, da sie Holz oft vom Lumen zur Mittellamelle hin abbauen (Abb. 6). Das heißt, sie bauen Holz in der direkten Umgebung der Hyphen ab und verlieren dadurch den am Anfang des Abbaus bestehenden engen Kontakt zum Holz. Der entstehende kleinräumige „Spalt“ zwischen Hyphen und Holz muss für den weiteren Holzabbau schleim- bzw. wassergefüllt sein, damit die Hyphen ihre Enzyme weiter abgeben und die in Lösung gebrachten Holzbestandteile aufnehmen können. Dieser Raum zwischen Hyphe und Holz ist z. B. bei *Donkioportia expansa* immer deutlich erkennbar, sobald die Kavernenbildung einsetzt (Abb. 6). WeißFäulepilze sind somit stärker auf kapillar vorhandenes Wasser angewiesen als die wichtigen BraunFäulepilze. Dies spiegelt sich auch in der Ökologie z. B. des ausgebreiteten Hausporlings und der Stachelporlinge wider, die bevorzugt unter Nassräumen und an Fachwerk vorkommen. Möglicherweise ist der höhere Feuchtigkeitsbedarf von WeißFäulepilzen eine Ursache für das überwiegende Auftreten von BraunFäule-Erregern in Gebäuden.

Mikromorphologie

Mikromorphologisch lassen sich Schäden durch Moder-, Braun- oder WeißFäulepilze meist gut zuordnen (LIESE, 1970), allerdings ist eine Unterscheidung in der Initialphase eines Befalls schwierig, abgesehen von der Moderfäule. Die Sukzession des Holzabbaus wird in drei Phasen geteilt: Initial-, Optimal- und Finalphase (RUNGE, 1986, SCHWANTES, 1996).

Bekämpfung

Ist nur eine WeißFäule vorhanden, kann Echter Hauschwamm ausgeschlossen werden. Eine genaue Prüfung durch einen Fachmann ist jedoch nötig. Eine Artdiagnose empfiehlt sich, da es sehr unterschiedlich aggressive WeißFäule-Erreger gibt. Die Abbauraten der Sternsetenpilze sind z. B. schwach, obwohl sie eindrucksvolle Stränge im Mauerwerk bilden. Zu massiven Zerstörungen kann der Ausgebreitete Hausporling in Fachwerk führen, obwohl er nicht in der Lage ist Mauerwerk zu durchdringen. Die Beseitigung von Schäden durch WeißFäule-Erreger sind fach- und sachgerecht i.d.R. nach DIN 68800-4 durchzuführen. Befallene Holzteile sollten nicht im Gebäude belassen werden.

Literatur

Anagnost, S. E. (1998) Light microscopic diagnosis of wood decay. IAWA Journal 19 (2), S. 141-167

Brischke, C.; Welzbacher, C. R.; Huckfeldt, T. (2008) Influence of fungal decay by different basidiomycetes on the structural integrity of Norway spruce wood. Holz als Roh- Werkstoff 66, S. 433-438

DIN 68 800-4 (1992) Holzschutz – Teil 4: Bekämpfungsmaßnahmen gegen holzerstörende Pilze und Insekten, Beuth Verlag, Berlin

Huckfeldt, T.; Schmidt, O. (2015) Hausfäule- und Bauholzpilze. Rudolf Müller Verlag, Köln.

Das vorliegende Merkblatt wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Der Autor kann jedoch für die inhaltliche und technische Fehlerfreiheit, Aktualität und Vollständigkeit des Merkblattes keine Haftung übernehmen. Wenn Sie damit nicht einverstanden sind, verwenden Sie es nicht! Für Rückmeldungen zum Merkblatt bedanke ich mich.



Abb. 5: Bauholz - Sortierungsfehler: Kiefernholz mit WeißloCHFäule (Form einer WeißFäule), verursacht durch einen Kiefernchwamm, auch Kiefern-Feuerschwamm (*Phellinus pini*); intakte Bereiche wechseln sich mit zerstörten ab.

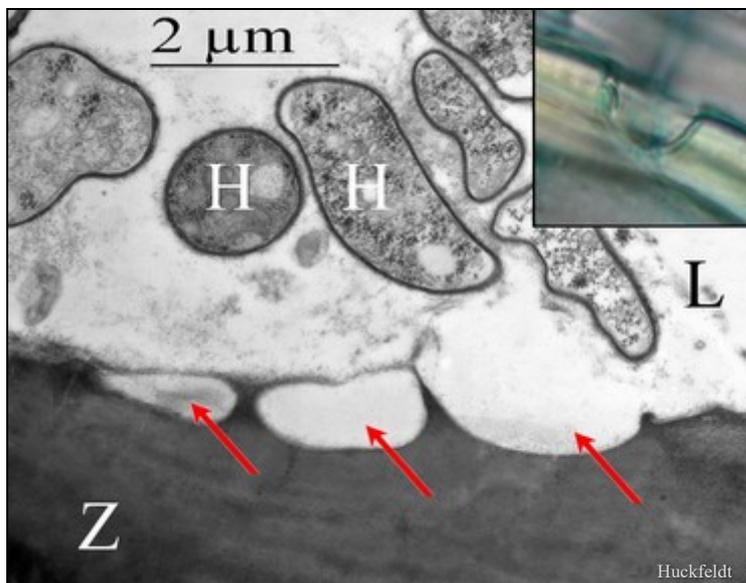


Abb. 6: WeißFäule – elektronenmikroskopische Aufnahme: Querschnitte von Hyphen des Ausgebreiteten Hausporlings (*Donkioportia expansa*), die im Holz liegen; die Zerstörung des Holzes verläuft streng von außen nach innen; der Abbau ist direkt unterhalb der Hyphen sichtbar (Kavernen ↑); Durchmesser der Hyphen ca. 1,5-3 μm; Z=Holzzellwand; H=Hyphen-Querschnitt; L=Lumen der Holzzelle; das Eckbild zeigt die lichtmikroskopische Aufnahme einer WeißFäule-Kaverne.

Liese (1970) Ultrastructural aspects of woody tissue desintegration. Annu. Rev. Phytopathol 8, S. 231-258

Runge, A. (1986) Pilzsukzession auf Kiefernstümpfen. Z. f. Mycologie 52, S. 429-437

Rypáček, V. (1966) Biologie holzerzetzender Pilze. G. Fischer, Jena, 211 S.

Schwantes, H. O. (1996) Biologie der Pilze. UTB, Stuttgart, 478 S.

Seifert, K. (1968) Zur Systematik der HolzFäulen, ihre chemischen und physikalischen Kennzeichen. Holz Roh- Werkstoff 26, S. 208-215