



# Holzerstörende Pilze und Insekten – ein enges Zusammenleben

## Teil 1: Fäulepilze und Rüsselkäfer

Insekten-Pilz-Beziehungen werden in vier Gruppen geordnet:

1. obligate Symbionten (Pilz und Insekt sind aufeinander angewiesen – Abb. 3), 2. assoziierte Beziehung (Pilz und Insekten haben einen Vorteil durch ihre Beziehung, z. B. Sporenverbreitung durch Insekten mit Nahrungsbelohnung für das Insekt), 3. beeinflusste Beziehung (siehe unten) und 4. parasitische

Beziehung (Abb. 2). Die Rüsselkäfer, die im Holz leben, haben eine assoziierte Beziehung mit vielen Fäulepilzen. Der Vorteil liegt beim Rüsselkäfer.

Fäulepilze in Gebäuden zerstören feuchtes Holz auch ohne das Zutun von holzerstörenden Insekten; dies zeigen Fäuleschäden, bei denen keine Insektengänge vorhanden sind (Abb. 1). Höhere Fäulepilze benötigen zum Leben Holz, Wasser, Sauerstoff und Wärme – (4–) 16–26 (–45)°C. Ausnahmen bilden z. B. die Pilze in den Pilzgärten einiger Blattschneideameisen und Termiten-Arten, die ohne die ständige Pflege der Termiten bzw. Ameisen von Schimmelpilzen überwachsen würden und absterben. Auch übertragen viele Holz-Wespen wie *Sirex*, *Tremex*- und *Urocerus*-Arten, die Konidien von Schichtpilzen (z. B. *Stereum*, *Amylostereum* und *Cerrena spp.*) in das Holz, wo sie ihre Eier legen (Gilbertson, 1984).

Umgekehrt sind einige holzbewohnende Pilze in der Lage bestimmte Insektenlarven zu fördern oder aber auch



Es schreibt für Sie:

Dr. Tobias  
Huckfeldt

Essener Straße 4, Haus D2 · 22419 Hamburg  
Telefon: 040-49200989  
E-Mail: [huckfeldt@ifholz.de](mailto:huckfeldt@ifholz.de)

**1** Mycel des Ausgebreiteten Hausporlings (*Donkioporia expansa*) auf weißfaulem Holz; Brett oben mit, unten ohne Befall durch Bunten Nagekäfer (*Xestobium rufovillosum*)

**2** Parasitärer Pilz: Fliegenschimmel (*Entomophthora sp.*); er frisst die Fliege von innen auf und sorgt dafür, dass sie sich mit dem letzten Atemzug in Paarungstellung setzt. Aus dem Körper brechen dann kleine Fruchtkörperstände aus, die auf anfliegende Fliegen übertragen werden.

**3** Ambrosia-Pilz: Gangsystem des Gestreiften Nadelnutzholzborkenkäfers (*Trypodendron lineatum*); die Mycelien der Pilze verfärben sich mit dem Absterben schwarz.

zu stören (beeinflusste Beziehung). Zum Beispiel reagieren die Larven des Hausbockkäfers (*Hylotrupes bajulus*) positiv bei einem Befall mit den Bläuepilzen *Aureobasidium pullulans* und *Sclerophoma pityophila*, aber empfindlich gegenüber einigen anderen Schimmelpilzen im Holz (z. B. *Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum* und *Trichoderma viride*); die Larven wachsen langsamer oder sterben ab (Becker, 1968; Hickin, 1972). Andere Insektenlarven sind auf faules Holz bzw. Hyphen im Holz angewiesen, wie die im Folgenden näher vorgestellten Rüsselkäfer (Familie: Curculionidae;



4



5

4 Zwei lebende Rüsselkäfer (*Euophyrum confine*) mit langgezogenem Kopf (Rüssel).

5 Reste eines Rüsselkäfers im braunfaulen Holz; Teile von Fühlern und Beinen fehlen.

6 Bergwerk Weddelrode: Ständig feuchtes Grubenholz ist ein Lebensraum für Rüsselkäfer und Fäulepilze

Abb. 4), der Mulmbock (*Ergates faber*) und in schwächerem Maße auch der Bunte Nagekäfer (*Xestobium rufovillosum*) (Becker, 1943). Wieder andere Käferlarven, wie die der Ambrosiakäfer, leben in Symbiose mit Pilzen; sie weiden Pilzmycelien in ihren Fraßgängen ab (Abb. 3). Die Geschlechtstiere bzw. Larven übertragen im Gegenzug Pilzsporen von einem Holzkörper zum anderen. Die Pilze keimen in den Fraßgängen aus, bewachsen das Holz und dienen den Larven und Käfern als einzige Nahrung (Noldt, 2014).

### Die Rüsselkäfer (früher auch Bohrrüssel)

Die Rüsselkäfer sind eine große Gruppe von Käfern, zu der mehr als 60.000



6

Tab. 1: Rüsselkäfer als Begleiter von Schaderregern/Pilzen (ausgewertet wurden 140 Gutachten; Summe der nachgewiesenen Pilze: 289; es gab viele Doppel-/Mehrfachbefälle)

Schaderreger/Pilz	% <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>	Schaderreger/Pilz	% <sup>1</sup>	% <sup>2</sup>
Moderfäulepilze – <i>Ascomyceten</i>	38,7	74,3	Veränderlicher Spaltporling – <i>Schizopora paradoxa</i>	1,1	2,1
Brauner Kellerschwamm – <i>Coniophora puteana</i>	13,8	26,4	Bakterienfäule	1,1	2,1
Gruppe der Weißen Porenschwämme – <i>Antrodia</i> spp. und <i>Oligoporus</i> spp., ohne Gattungszuordnung	7,8	15	Harz-Rindenpilz – <i>Resinicium bicolor</i>	1,1	2,1
Braunfäule, finale Abbauphase	6,7	12,9	Muschel-Krempling – <i>Paxillus panuoides</i>	0,7	1,4
Ausgebreiteter Hausporling – <i>Donkioporia expansa</i>	5,6	10,7	Trameten – <i>Trametes</i> spp.	0,7	1,4
Schichtpilze – z. B. <i>Hyphodontia</i> , <i>Hyphoderma</i> spp.	4,8	9,3	Tintlinge – <i>Coprinus</i> spp.	0,7	1,4
Stachelporlinge – <i>Trechispora</i> spp.	3,7	7,1	Wilder Hausschwamm – <i>Serpula himantioides</i>	0,4	0,7
Weißfäule, finale Abbauphase	3,3	6,4	Balkenblättling – <i>Gloeophyllum</i> spp.	0,4	0,7
Ockerfarbener Sternsetenpilz – <i>Asterostroma cervicolor</i>	2,6	5	Großporiger Feuerschwamm <i>Phellinus contiguus</i>	0,4	0,7
Braunfäuletrameten – <i>Antrodia</i> spp.	2,2	4,3	Röhrlinge (keine Fäulepilz) – <i>Xerocomus</i> spp.	0,4	0,7
Echter Hausschwamm – <i>Serpula lacrymans</i>	1,9	3,6	Weiche Wattehaut – <i>Hypochniciellum</i> spp.	0,4	0,7
Marmorierter Kellerschwamm – <i>Coniophora marmorata</i>	1,1	2,1	Kiefern-Fältlingshaut – <i>Leucogyrophana pinastri</i>	0,4	0,7

1 Bezogen auf die Pilz-Gesamtzahl von 289

2 Bezogen auf die Gutachtenzahl von 140



Arten zählen (Ridout, 2000). Rüsselkäfer werden in zahlreiche artenreiche Familien und Gattungen aufgegliedert. Viele Rüsselkäfer sind Pflanzenparasiten und oft hoch spezialisiert, so wie der Haselnussbohrer (*Curculio nucum*), dessen Larven in und von Haselnüssen leben (Chinery, 1986). Die im Holz vorkommenden Arten haben, wie fast alle Rüsselkäfer, einen langgezogenen Kopf – den Rüssel. Die Rüsselkäfer befallen faulendes Holz vom Keller bis zum Dach, aber an trockenem und gesundem Holz, wie es in zentral geheizten Wohnungen zu finden ist, fehlen sie.

### Der Käfer – das Vollinsekt

Im Gegensatz zu anderen holzerstörenden Insekten lassen sich die Rüsselkäfer oft im faulen Holz nachweisen. Tote Tiere liegen oft in den Gängen (Abb. 7). Die Rüsselkäfer sind mittelgroße Holzinsekten mit einem großen, nach unten gebogenen, dunkelbraunen bis braunschwarzen Rüssel (Abb. 1 und Abb. 7). An diesem Rüssel sind sie leicht zu erkennen; Verwechslungsmöglichkeiten gibt es kaum (Abb. 4 und Abb. 7). Sie sind insgesamt braun, dunkelbraun bis schwarzbraun und 3–6 mm lang (Hickin, 1963; Weidner, 1993). Der Körper ist

7 Treibholz-Rüssler (*Pseclaclus spadix*); feine Haare bedecken den Körper; Skala links mit Millimetern; det. Noldt

8 Moderfäule- und Rüsselkäfer-Schaden: Befallsbild mit Bohrmehl; Skala links mit Millimetern.

9 Vollinsekt eines Rüsselkäfers in Seitenansicht: braunes kompaktes Tier mit Rüssel.

oval bis etwas gestreckt und hat eine geschlossene, kompakte Gestalt, jedoch stehen die Beine oft ab. Das dritte Beinpaar setzt vergleichsweise weit hinten an, wie bei den Splintholzkäfern (Abb. 9). Das Abdomen ist oft auffällig rund (Abb. 9). Die Fühler sitzen am Kopf

Seit 1948:  
Kurt Obermeier GmbH & Co. KG  
[www.kora-holzschutz.de](http://www.kora-holzschutz.de)

WIR MACHEN HOLZ STARK.



## Der Profi-Schutz fürs Lebenswerk

Unsere praxiserprobten Produkte bekämpfen wirksam holzerstörende Insekten sowie Hausschwamm im Mauerwerk und schützen gleichzeitig zuverlässig vor Neubefall. Mehr unter [www.kora-holzschutz.de](http://www.kora-holzschutz.de) oder telefonisch unter +49 2751 524-0.





**10** Cremefarbene, kleine Larven von verschiedenen Rüsselkäfern; Kopfkapsel (†); oben: *Pseclaclus spadix*; unten: *Euophyrum confine*.

**11** Moder-/Braunfäuleschaden an Eichenholz (*Quercus* sp.) in der Nähe der Markröhre; der Rüsselkäferschaden ist eng auf den faulen Bereich (dunkler braun) begrenzt. Der Pilz wiederum ist auf feuchtes Holz angewiesen.

**12** Moderfäule an Kiefernspilz (*Pinus sylvestris*); der massive Rüsselkäferschaden ist eng auf den faulen Bereich (dunkler braun) begrenzt; Skala rechts mit Millimetern.

vorne mittig an und sind gekniet (mit Knick), wobei die letzten Segmente oft vergrößert sind (Abb. 8).

### Larven und Entwicklung

In den meist weißen bis milchigen Eiern entwickeln sich bei günstigen Temperaturen die Ei-Larven. Hammad (1955) gibt unter Laborbedingungen von 25°C und 95–100 % r. L. vier Tage bis zum Schlüpfen der Larven von *Pentarthrum huttoni* an. Bei welcher niedrigsten Holzfeuchte eine Ei-Ablage und die erfolgreiche Etablierung der Ei-Larven möglich sind, ist u. E. nicht sicher bekannt.

Die jungen Larven bohren sich nach dem Schlüpfen in faules Holz ein und entwickeln sich dann dort, indem sie faules Holz fressen; bevorzugt wird Holz mit Befall durch Moderfäulepilze (Tab. 1). Weitere häufige Pilze sind Brauner Kellerschwamm (*Coniophora puteana*), die Pilze der Arten-Gruppe der Weißen

Porenschwämme (Braunfäuletriameten = *Antrodia* spp. und Saftporlinge = *Oligoporus* spp.) und der Ausgebreitete Hausporling (*Donkioporia expansa*). Nur selten treten Rüsselkäfer zusammen mit Hausschwämmen (*Serpula* spp.) auf. Der Holzabbau durch Pilze ist meist schon weit fortgeschritten – Larven in nur schwach abgebautem Holz sind selten. Die Larven sind weiß mit Creme-Ton, gekrümmt und haben feine Haare am Körper (Abb. 10). Die Kopfkapsel ist schmaler als der Larvenkörper und stärker sklerotisiert. Die Beine sind sehr kurz oder fehlen. Nach Ridout (2000) sind einige Rüsselkäfer Vektoren für die Ausbreitung von Fäulepilzen.

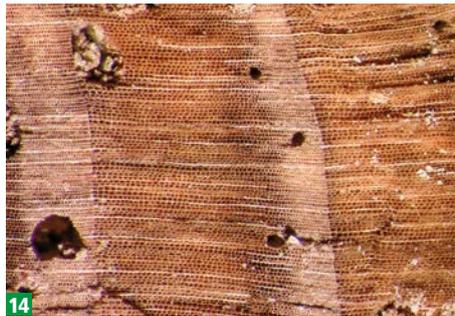
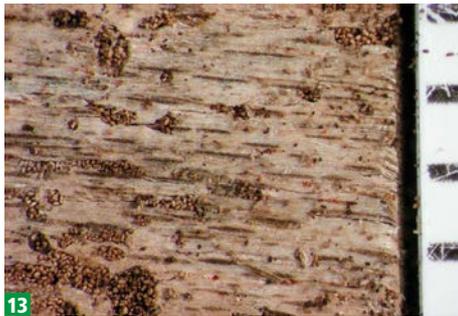
Die Larven leben im Holz meist kaum mehr als ein Jahr (Ridout, 2000). Die Entwicklungszeit ist abhängig von abiotischen Umweltbedingungen und dem Nährstoffgehalt des Holzes. Nach Baker (1970) sind mindestens 5 % Holzabbau durch Fäulepilze nötig. Einige Rüsselkäferarten bleiben im Unterschied zu vielen anderen holzerstörenden Insekten auch als Vollinsekten im Holz und verursachen einen Holzfraß (Noldt, 2014). Einige Arten leben bis zu 16 Monate im Holz und sind daher das ganze Jahr über zu finden (Ridout, 2000).

### Holzschäden durch Pilze und Rüsselkäfer

Rüsselkäfer treten an fäulegeschädigtem Laub- und Nadelholz auf und zerstören es weiter (Eckstein, 1928). Auch faule Holzwerkstoffe werden nicht verschont (Madel, 1952). Rüsselkäfer sind somit als sekundäre Schädlinge zu bezeichnen, die sich nur ansiedeln konnten, weil die Bauteile über einen längeren Zeitraum feucht waren, sich Fäulepilze angesiedelt haben und die Hölzer im Zuge des Pilzbewuchses zersetzt wurden

(Ridout, 2000). Der Insektenschaden ist entsprechend i.d.R. auf die faulen Holzbereiche beschränkt (Abb. 11 und Abb. 12). Rüsselkäfer sind nicht in der Lage gesundes, trockenes Holz zu besiedeln. Zumindest fehlen Belege für den Befall von völlig gesundem Holz. Auch Rüsselkäfer lassen zuweilen eine Schicht intakteres Holz außen stehen, wie es auch bei *Lyctus*-Arten zu beobachten ist, sodass ihre Fraßschäden nicht immer augenfällig werden. Häufig rieselt jedoch Bohrmehl aus der Konstruktion, wenn ein Schadbereich etwas trocknet. Wahrscheinlich folgen die Rüsselkäfer hierbei nur der Innenfäule eines Fäulepilzes, der wiederum dem Feuchtegradienten folgen muss (Abb. 11). Häufig sind die äußeren Schichten von luftumspültem Holz zu trocken für einen Abbau durch Pilze, deshalb verbleibt auch hier eine oft dünne Schicht intakten Holzes.

Alle bisher untersuchten Schäden (140 Gutachten) waren stets Doppel- oder Mehrfachbefälle mit Fäule- oder Hausfäulepilzen. In fast  $\frac{3}{4}$  aller befallenen Hölzer konnte eine oft starke Beteiligung von Moderfäulepilzen nachgewiesen werden (Abb. 13 und Tab. 1). Dabei ist nach dem Augenschein nicht leicht eine Moderfäule zu erkennen, da die Holzstruktur trotz Moderfäulepilz-Befalls lange intakt bleibt (Abb. 14). Lebende Tiere wurden bisher nur an feuchtem, mindestens mäßig faulem, meist aber final faulem Holz gefunden (Abb. 7). Die Käfer einiger Arten (z. B. die des Grubenholzkäfers) sind „ortstreu“ und verbleiben über viele Generationen hinweg im gleichen Holz bis zu dessen vollständiger Zerstörung (Eckstein, 1928). Das benagte Holz zeigt oft unregelmäßige Gänge mit 1–2 (-3) mm Durchmesser (Abb. 7). Die Gänge können zusammenfließen. Fraßschäden finden sich im Früh- wie im Spätholz. Das



Bohrmehl der Rüsselkäfer-Larven besteht aus braunen bis dunkelbraunen, oft etwas gescheckten, unregelmäßig walzenförmigen, z. T. einseitig zugespitzten, meist lockeren Kotpapillen (Abb. 15). Die Größe ist je nach Alter der Käfer-Larven etwas unterschiedlich. Die Ausflugslöcher sind rund bis etwas oval, 2–3 mm im Durchmesser und haben meist einen fast glatten Rand. Das Bohrmehl erinnert z. T. an das des Gewöhnlichen Nagekäfers (*Anobium punctatum*), sodass es zu Verwechslungen kommen kann (Abb. 15 und Abb. 16). Unklar ist derzeit noch, ob Rüsselkäfer in den Wachstumsphasen der Fäulepilze gut gedeihen. Überwachsene Fraßgänge finden sich selten.

### Hinweise zu den Schäden und zur Sanierung

Größere wirtschaftliche Schäden wurden von Grubenhölzern beschrieben. Der Hauptschaden wurde jedoch mutmaßlich von Pilzen verursacht, da die Rüsselkäfer auf faules Holz angewiesen sind. In der Bekämpfung reicht es nach Ridout (2000), das faule Holz und die Feuchtequelle zu beseitigen. Die Sanierung ist i.d.R. nach DIN 68800-4 zu planen und auszuführen. Unterschieden wird dabei in DIN 68800-4 zwischen Insekten-Schaden [Altschaden ohne lebende Larven] und Insekten-Befall [Lebendbefall]. Nur ein Lebendbefall muss i.d.R. bekämpft werden. Da aber auch immer holzerstörende Pilze vorhanden sind, richtet sich die Sanierung nach der Art des holzerstörenden Pilzes. Ein Befall mit Rüsselkäfern kann früher entstandene Insekten- oder Pilzschäden überlagern und maskieren. Diese sind dann oft kaum noch zu bestimmen; daher ist bei diesen Schadbildern die Fachkenntnis des Sachverständigen bei der Probenauswahl gefragt. Er muss für die Bestimmung

ausreichende Proben entnehmen. Dabei sind völlig final zerstörte Holzteile und humusähnliche Holzfragmente zu meiden.

Bewegliche Objekte können auch in Thermokammern behandelt werden (Noldt/Niederfeilner, 2006). Details erfragen Sie bei Ihrem zertifizierten Holzschutz-Fachmann.

### Literatur

Baker, J. M. (1970) Wood boring weevils in buildings. *Timberlab News* 4, S. 6-7  
 Becker, G. (1943) Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen zur Kenntnis des Mulmbockkäfers (*Ergates faber* L.). *Z. ang. Entomologie* 30, S. 263-296  
 Becker, G. (1968) Einfluß von Ascomyceten und Fungi imperfecti auf Larven von *Hylotrupes bajulus* (L.). *Mat. Org.* 3, S. 229-240  
 Chinery, M. (1987) *Pareys Buch der Insekten*. Parey, Hamburg, S. 328  
 Eckstein, K. (1928) Zerstörung des Holzes durch Tiere. In: Troschel, E.; Mahlke, F. (Hrsg.) *Handbuch der Holzkonservierung*. Springer, Berlin, S. 105-148  
 Gilbertson, R. L. (1984) Relationships between insects and wood-rotting basidiomycetes. In: Wheeler, Q.; Blackwell M. (Hrsg.) *Fungus Insect relationships*. Columbia University Press, New York, S. 130-165  
 Hammad, S. M. (1955) The immature stage of *Pentarthrum huttoni* Woll. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* A. 30, S. 33-39  
 Madel, W. (1952) Schädlinge im Bauholz. Zusammenstellung der für die Baupraxis wichtigen tierischen Holzschädlinge. *Elsner, Darmstadt*, 105 S.  
 Noldt, U. (2014) Insekten. In: Binker G.; Brückner, G.; Flohr, E.; Huckfeldt, T.; Noldt, U.; Parisek, L.; Rehbein, M.; Wegner, R. (2014) *Praxis-Handbuch Holzschutz*. Rudolf Müller Verlag, Köln, S. 112-153  
 Noldt, U.; Niederfeilner, A. (2006) Anwendung der



13 Durch Moderfäulepilze und Rüsselkäfer geschädigtes Buchenholz; Skala links mit Millimetern.

14 Stark durch Moderfäule geschädigtes Nadelholz; die Zellstruktur weist makroskopisch kaum Veränderungen auf.

15 Kotpartikel eines Rüsselkäfers; Vergrößerung wie im nachfolgenden Bild.

15 Kotpartikel des Gewöhnlichen Nagekäfers; Skala links mit Millimetern.

stationären Thermokammer und Erfolgskontrolle. In: Noldt, U.; Michels, H. (Hrsg.) *Holzschädlinge im Fokus*. Merkur-Verlag, Detmold, S. 125-136  
 Ridout, B. V. (2000) *Timber decay in buildings. The conservation approach to treatment*. E & FN Spon, London, 232 S.  
 Weidner, H. (1993) *Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas*. G. Fischer, Stuttgart, 328 S.

Bethel  Hospizarbeit

**Die Würde des Menschen ist unantastbar.**

**Bis zuletzt!**

[www.bethel.de](http://www.bethel.de)