

# Protox Handbuch



Identifikation und Bekämpfung  
von sowie Vorbeugung  
gegen Pilz-, Schimmel-  
und Insektenbefall

**NEU!**  
Jetzt auch mit einem  
Abschnitt zum Thema  
**VORBEUGUNG**

**PROTOX**

Professionelle Pilz-, Schimmel- und Insektenbekämpfung

[www.protox.eu](http://www.protox.eu)

<b>Allgemeines über Pilz-, Schimmel-, Insektenbefall, Fäulnis und schlechte Gerüche .....</b>	<b>3</b>
Pilze · Wichtige Merkmale .....	4
Pilze · Definitionen des Abbaus von Holz .....	5
<b>Bestimmungsschlüssel .....</b>	<b>6</b>
Pilze .....	6
Schimmel .....	16
Insekten .....	18
<b>Pilze</b>	
Echter Hausschwamm .....	24
Brauner Kellerschwamm .....	25
Weißer Porenschwamm .....	28
Blättlinge .....	30
Muschelkrempling .....	32
Gelbe Gallerträne .....	33
Bewurzelter Schüsselpilz .....	33
Großsporiger Feuerschwamm .....	34
Wässriger Porling .....	35
Rindenpilze .....	36
Austernseitling .....	38
Haustintling .....	39
Gelber Wachsbecherling .....	39
Schleimpilz .....	40
Bläue .....	41
Behandlung von Pilzbefall mit Protox .....	42
<b>Schimmelpilze .....</b>	<b>44</b>
Schimmelpilze .....	44
Bekämpfung von Schimmelpilze mit Protox .....	46
<b>Insekten .....</b>	<b>48</b>
Hausbock .....	48
Blauvioletter Scheibenbock .....	50
Gemeiner Nagekäfer .....	52
Rothalsbock .....	54
Gescheckter Nagekäfer .....	55
Trotzkopf .....	56
Splintholzkäfer .....	58
Bockkäfer in Brennholzstapeln .....	59
Ameisen .....	61
Holzwespe .....	63
Gemeine Seidenbiene .....	64
<b>Vorbeugung gegen Pilz, Insekten- und Schimmelschäden .....</b>	<b>66</b>
<b>Geruchssanierung .....</b>	<b>70</b>
<b>Protox-Produkte .....</b>	<b>76</b>

## DAS PROTOX HANDBUCH

Dieses Handbuch ist ein praktisches Werkzeug für Handwerker, Architekten, Gebäudeplaner, Immobiliensachverständige und andere, die bei ihrer täglichen Arbeit immer wieder auf Pilz-, Fäulnis-, Schimmel- oder Insektenbefall stoßen. Es ist eine Hilfe für Nicht-Experten, um zu bestimmen, was sie sehen, und um herauszufinden, was getan werden muss, um den Befall zu beheben. Das Handbuch ist somit eine Hilfe bei der Unterscheidung zwischen weniger schwerwiegendem Befall und schwerwiegendem Befall, der besondere technische Unterstützung erfordert.

### Holzabbauender Pilzbefall

Es gibt über 30 Pilzarten, die Holz in Gebäuden abbauen können. Pilze sind am leichtesten an ihren Fruchtkörpern zu erkennen, aber da diese nicht immer in Gebäuden vorkommen, ist es oft notwendig, einen Befall über das Myzel des Pilzes und / oder das Aussehen des zersetzten Holzes zu identifizieren. Mit Hilfe der Bestimmungsschlüssel im Handbuch und einer Übersicht über die Eigenschaften der Pilze können Sie herausfinden, welcher Pilz den Befall verursacht, und anschließend mehr über den Pilz und seine Bekämpfung lesen.

Es ist wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, dass Pilzbefall zu ernsthaften Gebäudeschäden führen kann. Wenn der geringste Zweifel an der Art des Befalls besteht, sollte stets professioneller, technischer Rat hinzugezogen werden.

### Befall durch Schimmelpilz

Schimmel ist eine gebräuchliche Bezeichnung für eine große Gruppe von Pilzen, die kein Holz abbauen, aber ein schlechtes Raumklima und gesundheitliche Probleme verursachen können. Das Protox Handbuch bietet Hilfe beim Erkennen und Bekämpfen von Schimmel in Gebäuden.

### Insektenbefall in Gebäuden

Der Abschnitt des Handbuchs zum Insektenbefall konzentriert sich auf Insekten, die Holz in Gebäuden zerstören können. Bestimmungsschlüssel und Beschreibungen der einzelnen Arten helfen bei der Erkennung der Insekten anhand des Aussehens der Schlupflöcher, des Bohrmehls, der Larven und der erwachsenen Insekten. Es werden auch Anweisungen zur Bekämpfung des Befalls gegeben.

### Schlechte Gerüche

Unterschiedliche Zustände von Gebäuden können zu schlechten Gerüchen führen. Im Abschnitt zur Geruchsbeseitigung konzentrieren wir uns auf eine Reihe der häufigsten und geben eine Behandlungsstrategie an.

### Bildmaterial

Das Bildmaterial dieses Handbuchs wird zusätzlich zu unserem eigenen Material von Goritas A/S, Hussvamp Laboriet ApS und Bøgh & Helstrup A/S bereitgestellt, wofür uns sehr bedanken. Wir sind immer auf der Suche nach noch besserem Bildmaterial für zukünftige Ausgaben. Sollten Sie also im Besitz von Fotos sein, von denen andere Ihrer Meinung nach profitieren könnten, schicken Sie sie uns gerne. Vielleicht können Sie in den nächsten Ausgaben Ihre eigenen Fotos sehen. Wir betonen, dass das Handbuch kein vollständiger Schlüssel zu holzabbauenden Pilzen und Insekten ist, sondern lediglich die häufigsten Arten / Gattungen in Gebäuden darstellt. Haben Sie Vorschläge für Arten / Probleme, die wir erwähnen sollten, dann lassen Sie es uns wissen.

### Protox - der Experte, wenn es um Mittel zur Bekämpfung von Pilz-, Schimmel- und Insektenbefall geht

Protox konzentriert sich auf die Entwicklung und den Verkauf von Produkten zur chemischen Bekämpfung von und Vorbeugung gegen Pilz-, Schimmel- und Insektenbefall in Gebäuden. Protox berät bei der Verwendung der Produkte des Unternehmens und bietet Schulungen und Kurse zur Bekämpfung von und Vorbeugung gegen Pilz-, Schimmel- und Insektenbefall in Gebäuden an.

Wenn Sie Rat und Anleitung benötigen, können Sie sich jederzeit telefonisch oder per E-Mail an Protox wenden.

# Pilze - Wichtige Merkmale

PILZE	FRUCHTKÖRPER	OBERFLÄCHENMYZEL	HOLZABBAU
Echter Hausschwamm	Abstehend wie Konsolen oder pizzaartig. Faltige <u>orange-braune</u> Oberfläche, Rand verdickt und weiß.	Jung: Schneeweiß, watteartig, mit Wassertropfen. Ältere: Gräulich, mit <u>locker sitzenden Strängen durchsetzt</u> , in Flocken abzuziehen, zitronengelbe Flecken, Stränge brechen.	Braunfäule. Würfelbruch in Längen von 5-10 cm. Das Holz ist braun gefärbt.
Brauner Kellerschwamm	Fruchtkörper sind häufig nicht zu sehen. Sie sind klein und flach, im Durchmesser 50-200 mm. Warzenartige Oberfläche, Rand flach und weiß.	Hellbraune bis sehr dunkelbraune, <u>festsetzende</u> und wurzelartig verzweigte Stränge.	Braunfäule. Von kleinen (Fäulnissschaden) bis Würfelbruch von ca. 40-50mm, Jahresringe lösen sich voneinander ab (Pilzschaden). Intakte Holzoberfläche.
Weißer Porenschwamm	Weiß bis hellbräunliche, kalkhaltige und abfärbende, festsetzende, kleine Poren (große Variation).	Jung: Schneeweiß, watteartig. Älter: Stränge weiß, baumwollartig verzweigt, Myzel evt. abfärbend.	Braunfäule. Kleiner bis sehr großer Würfelbruch. Leicht zu verwechseln mit dem Echten Hausschwamm.
Reihige Braunfäuletramete	Im Dunkeln: blumenkohlartig, oft mit rötlichen Flecken. Bei Licht: wie Weiße Sporenschwämme, die in Reihen übereinander wachsen.	Sparsam, jedoch weiße Beläge an den Bruchstellen. Evt. dicht flauschig.	Braunfäule. Würfelbruch 5-20 mm.
Muschelkrempling	Currygelb / brauner Hut-schwamm mit wildlederartiger Oberfläche, absteigenden Lamellen und seitlichem Stiel.	Weißliches bis currygelbes spinnennetzartiges Myzel. Haarfeine weißliche bis gelbe Stränge.	Braunfäule. Würfelbruch 5-50 mm. Holz dunkelbraun gefärbt.
Großsporiger Feuerschwamm	Braun, 10-20 mm dick, flach gepresst, zäh mit unregelmäßig dichten Poren.	Currygelbe watteartige Büschel in fadenförmig zersetztem Holz. Fasern teilweise mit braunem Belag.	Weißfäule. Holz zerfasert in Faserrichtung.
Blättlinge	Helle, biegsame, korkartige Konsolen auf dem Holz. Hellbraune Poren auf der Unterseite, Oberseite braun gegen den Strich in dunklen, sterilen braunen Wülsten.	Im Dunkeln: Weißlich fächerförmig bis bräunlich korkartig, undeutliche feste Stränge. Bei Licht: Kleine weißliche Büschel zwischen Rissblöcken.	Braunfäule. Die Jahresringe des Holzes blättern ab. Häufig kleiner Würfelbruch (2-20mm) auf den Abblätterungen.
Rindenpilze	Flacher, wenige mm hoher wachsartiger Belag.	Sehr große Variation.	Weißfäule. Holz zerfasert in Faserrichtung.

## DEFINITIONEN VON HOLZABBAU

### Braunfäule, Weißfäule, Graufäule

Bezeichnet verschiedene Formen des Abbaus, der durch holzzeretzende Pilze verursacht wird. Die 3 wichtigsten Bestandteile von Holz sind Zellulose, Lignin und Hemizellulose. Zellulose ist in langen verdrehten Fasern aufgebaut und hat die Funktion, Bruchfestigkeit im Holz zu erzeugen – so wie etwa Beton durch Eingießen eines Betonstahlgitters Bruchfestigkeit verliehen wird. Wenn der holzabbauende Pilz die Zellulosefasern zersetzt, geht die Bruchfestigkeit verloren und diese Art der Zersetzung wird als Braunfäule bezeichnet. Durch Braunfäule wird das Holz braun und es reißt in Blöcken längs und quer zu den Adern (der Faserrichtung) auf. Der Echte Hausschwamm, der Braune Kellerschwamm sowie der Weiße Porenschwamm, Blättlinge und der Muschelkrempling sind Beispiele für Braunfäule bildende Pilze.

Lignin hingegen ist der „Füllstoff“ von Holz - so wie Zement in einem Betonguss. Wenn der holzabbauende Pilz das Lignin im Holz abbaut, bleiben die Zellulosefäden deutlich als Fasern erhalten.

Dieser Abbau wird Weißfäule genannt. In der Weißfäule ist das Holz faserig und weich und es reißt nicht. Nadelholz ändert seine Farbe nicht, dunklere Harthölzer werden heller. Weißfäulepilze sind beispielsweise Rindenpilze und Feuerschwämme.

Bei Graufäule (Oberflächenfäule) wird das Holz grau und verliert an Gewicht, behält aber seine Form. Feuchtes Holz kann zusammengedrückt werden, gewinnt seine Form jedoch wieder, wenn der Druck nachlässt. Bei starker Trocknung bilden sich kleine Rissblöcke (Würfelbruch). Graufäule wird durch spezielle Pilze verursacht, die bei Zersetzung innerhalb der Zellwände des Holzes Hohlräume bilden.

### Versicherungsschutz – Fäulnis und Pilzschäden

Versicherungsunternehmen unterscheiden zwischen Schäden durch Fäulnis und Pilze. Fäulnis wird definiert als ein langsamer Abbau, der über mehrere Jahre (typischerweise mindestens 10 Jahre) verläuft. Dabei wird das Holz weich und es bilden sich allmählich dichtbeieinander liegende Risse oder faserige Stellen. Pilz ist ein Begriff für eine relativ schnelle Zersetzung, die sich darin zeigt, dass das Holz sich verfärbt. Es wird weich und faserig, zieht sich zusammen und weist eine Rissbildung entgegen der Faserrichtung auf. Sowohl Fäulnis- als auch Pilzschäden werden durch Pilze verursacht. Viele Pilzarten sind nur schwache Holzzerersetzer, weshalb die Zersetzung langsam (10-20 Jahre) erfolgt und versicherungstechnisch als Fäulnis definiert wird. Andere Pilzarten zersetzen das Holz innerhalb von wenigen Jahren, weshalb die Zersetzung als Pilz definiert wird. Wenn Sie im Zweifel sind, ob der Schaden gedeckt ist, müssen Sie sich an Ihre Versicherungsgesellschaft wenden und / oder eine Probe an ein Labor zur Analyse einschicken.



Braunfäule – die Zellulosefasern werden vom Pilz zersetzt, es bleibt Lignin übrig.



Weißfäule – der Pilz zersetzt das Lignin im Holz und hinterlässt Zellulosefäden. Dadurch zerfasert das Holz.

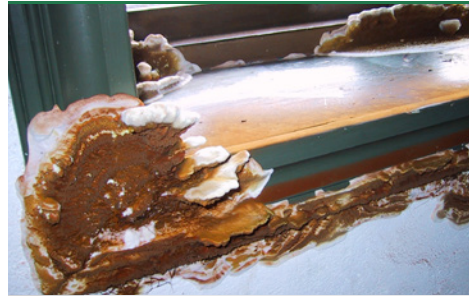


Graufäule (Oberflächenfäule) – Wassernase an einem alten Fenster.

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Fruchtkörper



svn 1 Echter Hausschwamm - Fruchtkörper.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)



svn 2 Echter Hausschwamm - Fruchtkörper in einem Fenster in einem Ferienhaus. (Foto: Prottox)



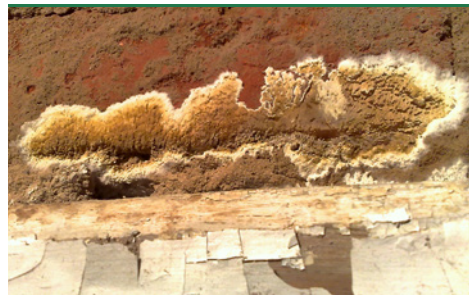
svn 3 Echter Hausschwamm - junger Fruchtkörper.  
(Foto: Goritas)



svn 4 Echter Hausschwamm - Fruchtkörper, kakaoartiges Sporenpulver und Myzel auf Blähton unter dem Boden im Wintergarten. (Foto: Prottox / Kundenfoto)



svn 5 Echter Hausschwamm - rotbraunes Sporenpulver auf Fußboden. (Foto: Prottox)



svn 6 Brauner Kellerschwamm - Fruchtkörper auf Ziegelstein. (Foto: Goritas)

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Fruchtkörper



Brauner Kellerschwamm - Fruchtkörper.  
(Foto: Goritas)

svn  
7



Weißer Porenschwamm - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
8



Weißer Porenschwamm- Fruchtkörper und Myzel auf zersetztem Holz mit Würfelbruch.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)

svn  
9



Reihige Braunfäuletramete - sterile, blumenkohlartige Fruchtkörper, im Dunkeln gewachsen. (Foto: Protox/Gori)

svn  
10



Muschelkrempling - Fruchtkörper mit seitlichem Stiel. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
11



Großsporiger Feuerschwamm - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
12

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Fruchtkörper



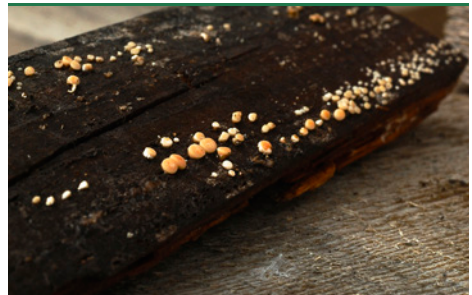
svn 13 Blättling - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox)



svn 14 Blättling - steriler Fruchtkörper, Ausbildung im Dunkeln. (Foto: Goritas)



svn 15 Reihige Braunfäuletramete (Weißer Porenschwamm) - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



svn 16 Bewurzelter Schüsselpilz - Fruchtkörper auf Stirnbrett. (Foto: Protox)



svn 17 Austernseitling - Fruchtkörper.  
(Foto: Wikimedia)



svn 18 Gelber Wachsbecherling - Fruchtkörper auf Fußleiste an Wand.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)





Haustintling - Fruchtkörper auf verputzter Wand. (Foto: Goritas)

svn  
19



Haustintling - Fruchtkörper (Hut und Stiel) und orange-braunes, zähes, kokosmattenartiges Oberflächenmyzel. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
20



Gelbe Gallerträne - Fruchtkörper auf lackiertem Holzfurnier. (Foto: Protox)

svn  
21



Gelbe Gallerträne - Fruchtkörper auf lackiertem Holz im Außenbereich. (Foto: Goritas)

svn  
22



Schleimpilz - reifer, aufgeplatzter Fruchtkörper mit Sporenpulver. (Foto: Protox)

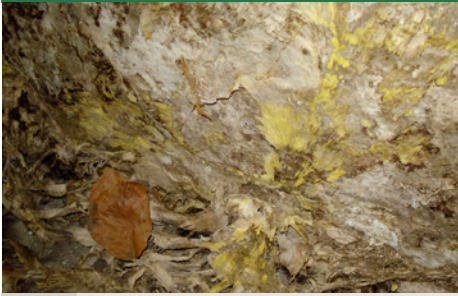
svn  
23



Schleimpilz - junger Fruchtkörper in Türrahmen. (Foto: Protox)

svn  
24

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Myzelien



svn  
25

Echter Hausschwamm - Oberflächenmyzel mit charakteristischen gelben Flecken.  
(Foto: Prottox)



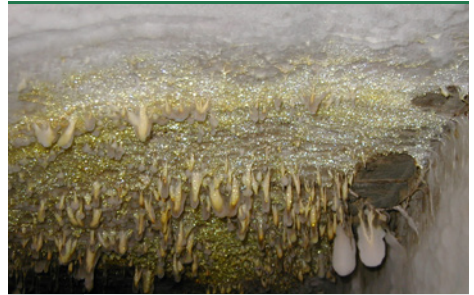
svn  
26

Echter Hausschwamm - älteres, graues, Oberflächenmyzel mit Strangmyzel.  
(Foto: Prottox)



svn  
27

Echter Hausschwamm - junges Myzel mit Strangbildung, Holzleiste in Wintergarten.  
(Foto: Prottox)



svn  
28

Echter Hausschwamm - Oberflächenmyzel mit Wassertropfen.  
(Foto - Bøgh & Helstrup)



svn  
29

Echter Hausschwamm - junges, zwei Wochen altes Myzel.  
(Foto: Prottox)



svn  
30

Echter Hausschwamm - Oberflächenmyzel mit charakteristischen gelben Flecken.  
(Foto - Prottox)

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Myzelien



Brauner Kellerschwamm - charakteristisches dunkles und helles Strangmyzel.  
(Foto: Protox/Gori)

svn  
31



Brauner Kellerschwamm - braunes Strangmyzel auf Leimholzbalken.  
(Foto: Protox)

svn  
32



Weißer Porenschwamm - Befall in Dachkonstruktion. Kalkartige Fruchtkörper, junges, weißes Myzel und biegsame Stränge.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)

svn  
33



Weißer Porenschwamm - weißes Oberflächenmyzel auf zersetztem Holz mit Würfelbruch. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
34



Muschelkrempling - currygelbes Oberflächenmyzel. (Foto: Bøgh & Helstrup)

svn  
35



Großsporiger Feuerschwamm - Oberflächenmyzel als currygelbe Büschel (der blau-grüne Teil sind Schimmelpilze).  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
36

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Myzelien



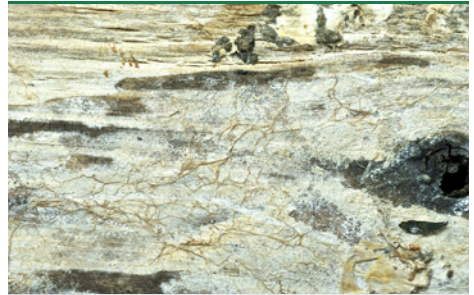
svn  
37 Blättling - Oberflächenmyzel in Flachdach  
aus Sperrholz.  
(Foto: Protox/Gorits)



svn  
38 Rindenpilz - Myzel auf Zarge.  
(Foto: Goritas)



svn  
39 Blättling auf Außenverkleidung, kleine  
Büschel des Oberflächenmyzels auf  
Bruchflächen. (Foto: Protox)



svn  
40 Echter Hausschwamm - Oberflächenmyzel  
mit Wassertropfen.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)



svn  
41 Rindenpilz - Sternsetenpilz auf Holzwerk  
im Keller.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



svn  
42 Brauner Kellerschwamm - Braunfäule,  
Zersetzung mit Abblättern. Bewertung als  
Pilzschaden. (Foto: Protox/Goritas Archiv)



Reihige Braunfäuletramete (Weißer Porenschwamm) - Zersetzung.  
(Foto: Protox)

svn  
43



Echter Hausschwamm - alter Befall. Schwache Myzelreste und deutlich querverlaufende Risse. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

svn  
44



Weißer Porenschwamm - Zersetzung und weißes Oberflächenmyzel auf Bruchflächen.  
(Foto: Goritas)

svn  
45



Blättling - Zersetzung in einem Blockhaus.  
(Foto: Protox)

svn  
46



Blättling - Zersetzung in der Holzverkleidung eines Sommerhauses. 3-4 Jahre alter Befall.  
(Foto: Protox)

svn  
47



Blättling - Zersetzung mit Abblättern in einem Blockhaus. (Foto: Protox)

svn  
48

# Bestimmungsschlüssel - Pilze - Myzelien



svn  
49

Echter Hausschwamm - zersetzter Holzbal-  
ken. Braunfäule mit großem Würfelbruch und  
Oberflächenmyzel. (Foto: Protox/Goritz)



svn  
50

Echter Hausschwamm- Würfelbruch.  
(Foto: Hussvamp Laboratoriet)



svn  
51

Großsporiger Feuerschwamm - faserige  
Zersetzung, Schimmelbefall als blaugrüner  
Belag. (Foto: Protox/Goritz Archiv)



svn  
52

Zersetzung durch Weißfäule - unbekannter  
Pilz. (Foto: Protox)



svn  
53

Rindenpilz in Fensterrahmen  
(Weißfäule/Fäulnis). (Foto: Goritz)



Allgemeine Fäulnis- zerfallener Dachfuß.  
(Foto: Tryk Forsikring)

svn  
55



Allgemeine Fäulnis in freigelegtem  
Dachbalken. (Foto: Prottox)

svn  
56



Allgemeine Fäulnis.  
(Foto: Prottox)

svn  
57



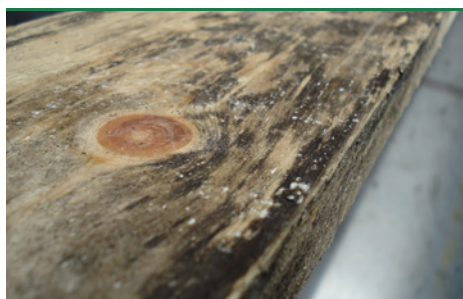
Oberflächenfäulnis (Graufäule)  
- Wassernase an altem Fenster.  
(Foto: Prottox)

svn  
58



Bläue - Befall eines Nadelgehölzes, von den  
Markstrahlen bis zum Holzkern.  
(Foto: Prottox)

svn  
59



Bläue und Schwärzepilz auf Nadelholz.  
(Foto: Prottox)

svn  
60

# Bestimmungsschlüssel - Schimmel



skn 1 Schimmelwachstum (*Trichoderma* sp.) auf Balken im Keller (durch Wasserschaden verursacht). (Foto: Prottox)



skn 2 Schimmelwachstum (*Trichoderma* sp.) auf Schalbrett in Kriechkeller mit Wasserschaden. (Foto: Prottox)



skn 3 Schimmelwachstum (*Penicillium* sp.) auf Dachsparren als Folge unzureichender Lüftung. (Foto: Prottox)



skn 4 Schwärzepilz auf Dachfenster - als Folge unzureichender Lüftung. (Foto: Prottox)



skn 5 Schwärzepilz in Wohnzimmer - durch Wärmebrücke verursacht. (Foto: Prottox)



skn 6 Schwärzepilz auf feuchtem Kellerfundament. (Foto: Prottox)





Schimmelwachstum in Wohnzimmer nach Wasserschaden. (Foto: Prottox/Kundenfoto)

skn  
7



Schwärzepilz auf Unterdachkonstruktion auf Grund unzureichender Lüftung des Dachbodens (Lüftung nachträglich angebracht). (Foto: Prottox)

skn  
8



Schimmelwachstum auf diffusionsdichtem Unterdach (gefiltzte Oberfläche). (Foto: Prottox)

skn  
9



Schimmelwachstum (*Stachybotris chartarum*) auf leichter Gipswand nach Überschwemmung. (Foto: Prottox)

skn  
10



Schwärzepilz auf Fußleiste - als Folge von unzureichendem Lüften. (Foto: Prottox)

skn  
11



Schimmelwachstum auf neu errichteter Wand in Industriehalle als Folge von Baufeuchte. (Foto: Prottox)

skn  
12



Hausbock (S. 44)

6-10 mm



Blauvioletter Scheibenbock  
(S. 46)

6-10 mm



Rothalsbock (S. 50)  
Holzwespe (S. 59)

5-8 mm



Trotzkopf (S. 52)  
Gescheckter Nagekäfer (S. 51)

2-3 mm



Brauner Splintholzkäfer (S. 54)  
Gemeiner Nagekäfer (S. 48)

1-2 mm

in 1 Schlupflöcher verschiedener Insekten,  
in Lebensgröße dargestellt.



in 2 Hausbock - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Protox)



in 3 Hausbock - Larve mit Bohrmehl.  
(Foto: Hussvamp Laboriet)



in 4 Rothalsbock - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Protox)



in 5 Blauvioletter Scheibenbock - erwachsenes  
Insekt. (Foto: Biopix)



Gemeiner Nagekäfer - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Protox)

in  
6



Gescheckter Nagekäfer - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Wikimedia)

in  
7



Trotzkopf - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Wikimedia)

in  
8



Holzwespe - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Biopix)

in  
9



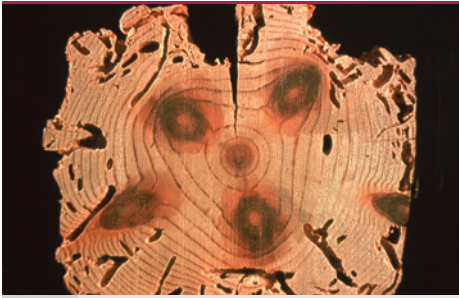
Schwarze Rossameise. (Foto: Dreamstime)

in  
10



Gemeine Seidenbienen - erwachsene Bienen.  
(Foto: Christophe Quintin, Fr)

in  
11



in 12 Hausbock - Larvengänge, Balkenquerschnitt.  
(Foto: Protox/Gori)



in 13 Hausbock - freigelegte Larvengänge.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in 14 Rothalsbock - Schlupflöcher in Türrahmen.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in 15 Rothalsbock - Larve, Bohrmehl und zersetztes Holz.  
(Foto: Protox/Kundenfoto)



in 16 Gemeiner Nagekäfer in Holzdielen - Schlupflöcher und Larvengänge, durch Hobeln freigelegt. (Foto: Protox)



in 17 Gemeiner Nagekäfer - Schlupflöcher in Tischbein. (Foto: Protox)



Blauvioletter Scheibenbock - Nagespur in Nadelholz zwischen Rinde und äußersten Jahresringen. (Foto: Hussvamp Laboratoriet)

in 18



Gescheckter Nagekäfer - Schlupflöcher in altem Gebälk. (Foto: Protox)

in 19



Glänzenschwarze Holzameisen - zersetzte Holzdielen. (Foto: Protox/Kundenfoto)

in 20



Ameisenbau - typisches Kartonnest. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

in 21



Schwarze Rossameise - Holzabbau. (Foto: unbekannt)

in 22



Gemeine Seidenbienen - Fugen im Mauerwerk teilweise zersetzt. (Foto: Protox)

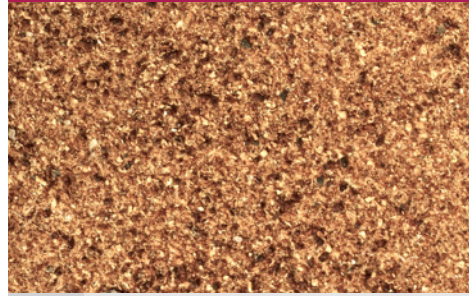
in 23

# Bestimmungsschlüssel - Insekten - Bohrmehl



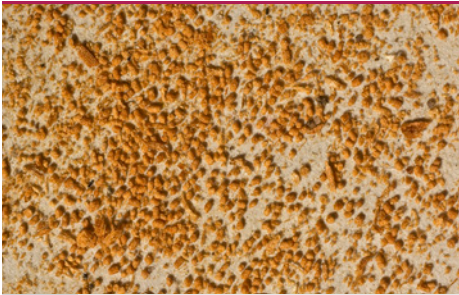
in  
24

Hausbock - Bohrmehl, charakteristische Exkremente in Stopfenform.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



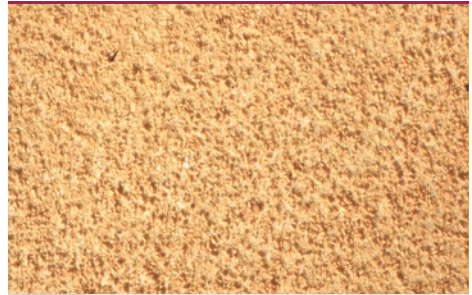
in  
25

Blauvioletter Scheibenbock - dunkles Bohrmehl der Rinde mit hellen Partikeln der äußersten Jahresringe.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in  
26

Rothalsbock - Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in  
27

Gemeiner Nagekäfer - Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in  
28

Gescheckter Nagekäfer - charakteristische linsenförmige Exkremente.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



in  
29

Trotzkopf - Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)





sv  
1 Echter Hausschwamm – Fruchtkörper im Fensterrahmen. Bemerkenswert die Schrumpfung des Fensterrahmens.



sv  
2 Echter Hausschwamm – junger Fruchtkörper. (Foto: Goritas A/S)



sv  
3 Echter Hausschwamm – älteres, gräuliches Oberflächenmyzel mit Strangmyzel. (Foto: Protox)

## ECHTER HAUSSCHWAMM (*Serpula lacrymans*)

### Vorkommen

Echter Hausschwamm kann überall im Gebäude in Verbindung mit Mauerwerk und Holz, Beton, Ablagerungen, Isolierung usw. auftreten. Befall durch Echten Hausschwamm tritt typischerweise im Zusammenhang mit Undichtigkeiten in Dacheindeckungen, abgenutzten Dachrinnen und Dachabläufen, undichten Brunnen und dem Eindringen von Umgebungsfeuchtigkeit auf.

Sobald der Hausschwamm sich ausgebreitet hat, kann er mit Hilfe seines speziellen Strangmyzels Wasser über größere Entfernungen aufnehmen und transportieren und so neue Teile der Konstruktion durchfeuchten. Dies ermöglicht es ihm, sein Wachstum fortzusetzen und sich schließlich vom Keller bis zur Gaube auszubreiten. Der Echte Hausschwamm kann sich weit in die verborgenen Bauteile des Gebäudes ausbreiten, bevor der Befall entdeckt wird, z. B. hinter Vertäfelungen, in Hohlwänden, in den Fugen des Mauerwerks, hinter eingemauerten Balken usw.

Der Echte Hausschwamm bildet Oxalsäure, um die harte Hülle von Hemicellulose der Holzzellen abzubauen, so dass er in die Cellulosefasern eindringen kann. Um den Säurehaushalt zu regulieren, benötigt der Echte Hausschwamm Kalk aus Fugen, Ziegeln, Gips oder Mineralwolle und sogar Polyurethanschaum.

Der Echte Hausschwamm bevorzugt stehende, feuchte Luft, einen Holzfeuchtigkeitsanteil zwischen 20-30% und eine Temperatur unter ca. 25°C. Das Wachstum wird unterbrochen, wenn die Temperatur über 25°C steigt, und der Pilz stirbt ab, wenn die Temperatur 37°C überschreitet. Andererseits kann er sogar um den Gefrierpunkt wachsen.

Der Echte Hausschwamm ist unter optimalen Bedingungen ein sehr aggressiver holzerzetzender Pilz.

Wo andere holzabbauende Pilze viele Jahre benötigen, bis sich das Holz zersetzt hat, kann es der Echte Hausschwamm selbst bei stark dimensioniertem Holz häufig innerhalb weniger Monate vollständig zersetzen.

### Fruchtkörper

Die Fruchtkörper des Echten Hausschwammes sind häufig bei Befall von Gebäuden zu sehen. Wenn die Fruchtkörper erkannt werden, ist der Befall meistens bereits weit fortgeschritten. Obwohl er in dunklen Konstruktionen zu finden ist, sucht das Myzel den Weg zum Licht, wo der Fruchtkörper gebildet wird - zum Beispiel an einem Kellerfenster, auf Stufen, einer Fußleiste oder um eine Leuchtstoffröhre. Der Fruchtkörper hat oft die Form einer flachen Scheibe, die in der Mitte orange oder kakaobraun ist und ringsum einen verdickten weißen Rand aufweist. In einigen Fällen werden



auch Konsolenformationen ausgebildet. Die bräunliche Farbe ist auf die vielen Millionen Sporen zurückzuführen, die der Echte Hausschwamm zur Vermehrung produziert. Daher sind häufig braune bis orange-braune, staubige Beschichtungen um Fußleisten, Vertäfelungen usw. zu sehen, die von einem Fruchtkörper irgendwo in der Konstruktion abgesondert werden.

## Myzel

Bei frischem Befall ist eine starke Entwicklung eines watteartigen, schneeweißen Myzels zu beobachten, häufig mit zitronengelben Wassertropfen. Wenn das Myzel etwas älter wird, ändert sich die Farbe zu Grau. Nach und nach bilden sich dickere Stränge. Bei ausgeprägtem Hausschwammbefall sind oft meterlange, bleistiftdicke Stränge zu sehen. Charakteristisch für das Strangmyzel ist, dass es durch Trocknen steif und hart wird und mit einem lauten Knacken brechen kann. Diese Eigenschaft haben Fadenmyzelien von anderen holzzeretzenden Pilzen nicht.

Manchmal sieht man anstelle des Strangmyzels ein gräuliches, pergamentartiges Myzel, das dem Holz oder Mauerwerk in Flocken entnommen werden kann. Dieses Oberflächenmyzel ist normalerweise auf der Unterseite von Dielen, Vertäfelungsrückseiten usw. zu sehen.

## Zersetzung

Während der Zersetzung verliert das Holz den größten Teil seines Gewichts und bricht gegen die Faserrichtung (Braunfäule, s. Seite 5) mit 5-10 cm großen Rissblöcken auf, häufig mit gräulichem Myzel und Strängen durchsetzt. Sowohl Splint als auch Kern werden zersetzt.

## Bekämpfung

Methode B (s. Seite 42).

## BRAUNER KELLERSCHWAMM

(*Coniophora puteana*)

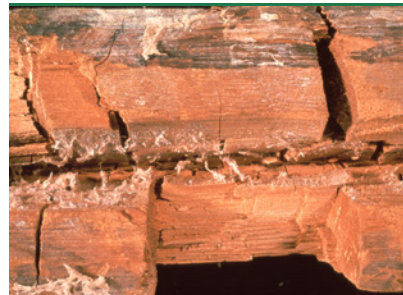
### Vorkommen

Der Braune Kellerschwamm ist die häufigste Pilzart unter den holzzeretzenden Pilzen in Gebäuden. Der Braune Kellerschwamm kommt sowohl in Nadel- als auch in Laubholz und in praktisch allen Arten von Holzkonstruktionen vor. Der Pilz ist jedoch besonders häufig in Balkenkonstruktionen über Kellern und in Holzteilen im Mauerwerk zu finden, z. B. Rähme, Sparren und Balkenenden. Der Braune Kellerschwamm ist oft für eine langsame Zersetzung und eine Schwächung der Festigkeit verantwortlich.



Echter Hausschwamm - Sporenpulver auf Fußboden (durch Fruchtkörper an Wand). (Foto: Protox)

sv  
4



Echter Hausschwamm - Würfelbruch. (Foto: Protox/Gori A/S)

sv  
5



Brauner Kellerschwamm- Fruchtkörper. (Foto: Goritas)

sv  
6



sv  
7

Brauner Kellerschwamm – dunkelbraunes, schlangenförmiges Strangmyzel auf Leimholzbalken. (Foto: Protox)



sv  
8

Brauner Kellerschwamm – Zersetzung mit Abblättern (Pilzschaden) (Foto: Protox/Goritas Archiv)



sv  
9

Brauner Kellerschwamm- zersetzter Balken mit intakter Oberfläche. (Foto: Goritas A/5)

Bei optimalen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen erfolgt der Abbau jedoch schnell. Balken im Inneren des Mauerwerks können vollständig abgebaut werden, so dass ein Einsturz der Konstruktion die Folge sein kann.

Der Braune Kellerschwamm bevorzugt eine Temperatur von 23°C und moderate Holzfeuchtigkeit (22–30%), kann aber auch Holz mit einem Feuchtigkeitsgehalt von bis zu 15–18% zersetzen. Er kann mehrere Jahre in Dürre überleben. Wenn die Luftfeuchtigkeit 15% überschreitet, kann der Pilzbefall erneut beginnen. Der Braune Kellerschwamm hält einer Holzfeuchtigkeit von bis zu 80% Stand, bevor er ertrinkt.

## Fruchtkörper

Fruchtkörper sind in Gebäuden selten zu sehen. Sie sind 0,5 bis 2 mm dick auf den Untergrund gedrückt. Zuerst gelblich mit weißem Rand, später sind Warzen in der Mitte des Pilzes zu sehen, der von den Sporen allmählich braun gefärbt wird.

## Myzel

Das Oberflächenmyzel wird häufig dort gefunden, wo die Luftfeuchtigkeit hoch ist, an der Rückseite von Schränken, Fußleisten in Kellern, Holzplatten in Wandverkleidungen usw. Das Myzel ist typischerweise schlangenförmig, strangförmig oder dünn fächerförmig. Zunächst hell cremefarben, gelblich, später braun bis fast schwarz. Das ältere, strangförmige Myzel ist haarig, auf den Untergrund gedrückt und haftet ziemlich fest auf der Holz- oder Wandoberfläche. Bei niedriger Luftfeuchtigkeit ist das Myzel auf der Oberfläche nicht sichtbar.

Wenn mit Braunem Kellerschwamm befallenes Holz mit Mauerwerk in Kontakt kommt, kann man das Oberflächenmyzel häufig in Form von hell- bis dunkelbraunen Strängen in den Fugen direkt um das befallene Holz sehen. Das helle Strangmyzel kann mit Befall durch Echten Hausschwamm verwechselt werden und sollte von Spezialisten untersucht werden.

## Zersetzung

Der Braune Kellerschwamm kann verschiedene Zersetzungsformen annehmen. Er bildet immer Braunfäule (s. Seite 5), und das Holz reißt entgegen der Faserrichtung. Jedoch variiert das Aussehen der Rissblöcke je nach Wachstumsbedingungen. Oft bildet sich Würfelbruch von 10–50 Rechtecken, am stärksten bei hoher und am geringsten bei niedriger Luftfeuchtigkeit. Unter optimalen Bedingungen kann die Zersetzung eine charakteristische Blattstruktur verursachen, bei der das Holz entlang den Jahresringen abblättert. Es kommt oft vor, dass der Braune Kellerschwamm das Holz von innen zersetzt, er die Oberfläche des Holzes aber intakt lässt.

Dies tritt häufig auf bei Balken in älteren Kriechkellern, schlecht belüftetem, oberirdischem Balkenwerk (in Sommerhäusern) usw. Diese Art von Befall kann durch Beulen und Vertiefungen in der Oberfläche erkannt werden, wenn man den Balken längs beleuchtet. Wenn man auf den Balken klopft oder eine Ahle in den Balken steckt, kann man sowohl hören als auch fühlen, dass er in seiner Substanz geschwächt ist.

## Versicherung

Bei einer Temperatur von ca. 23°C und einer Holzfeuchtigkeit von 30-50% kann sich Braunfäule mit Schrumpfrissen mit Abständen von 1-2 cm bilden, oder es tritt alternativ ein Abblättern der Jahresringe auf. Das Holz zersetzt sich relativ schnell und der Schaden wird durch eine Pilzversicherung gedeckt. Bei geringer, aber jahrelanger Feuchtigkeitsbelastung bildet der Braune Kellerschwamm kleinere, rechteckige Rissblöcke mit einem Abstand von 3 bis 10 mm zwischen den einzelnen Schrumpfrissen. Diese Art der Zersetzung wird typischerweise als Fäulnis charakterisiert.

## Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

## ALLGEMEINES ÜBER WEISSE PORENSCHWÄMME

Weißer Porenschwämme umfassen mehrere Pilzarten mit einigen charakteristischen Gemeinsamkeiten. Sie gehören zu einer Pilzgruppe, die porige Fruchtkörper bildet. Der Begriff Weißer Porenschwamm wird für 2 Arten verwendet. Die Arten Schmalsporiger Weißer Porenschwamm (*Antrodia sinuosa*), Breitsporiger Weißer Porenschwamm (*Antrodia vaillantii*), Reihige Braunfäuletramete (*Antrodia serialis*) und Gelbe Braunfäuletramete (*Antrodia xantha*) kommen am häufigsten in Gebäuden vor.



Weißer Porenschwamm- Fruchtkörper, Oberflächenmyzel und Würfelbruch in Stockwerkbalken.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)

sv  
10



Weißer Porenschwamm - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

sv  
11



sv  
12

Weißer Porenschwamm -  
Würfelbruch.  
(Foto: Goritas A/S)

## **BREITSPORIGER WEISSER PORENSCHWAMM** (*Antrodia vaillantii*)

### **Vorkommen**

Greift Nadelholz an. Oft in Zusammenhang mit starker Durchfeuchtung von z. B. Etagendecken unter Badezimmern, an undichten Wasserinstallationen in Nassräumen, Fallrohren und anderen feuchten Hohlräumen. Bevorzugt hohe Luftfeuchtigkeit, d.h. 40-50% Holzfeuchtigkeit in geschlossenen Konstruktionen und eine Temperatur von 28°C. Kann bis zu 35°C überstehen.

### **Fruchtkörper**

Der Fruchtkörper ist weiß, kalkartig, färbend und krustenförmig. Er bildet sich im starken weißen Strangmyzel und ist bis zu 4 mm dick mit runden oder eckigen Poren, 2-4 pro mm, 3 mm tief.

### **Myzel**

Das Oberflächenmyzel ist kräftig, fächerförmig, samtig, schneeweiß. Bei hoher Luftfeuchtigkeit bildet sich ein Strangmyzel, das auf dem zersetzten Holz und zwischen Rissblöcken wächst. Darüber hinaus kann das Myzel.

Mauerwerk überwuchern und daher leicht mit Echtem Hausschwamm verwechselt werden, weshalb es von Spezialisten untersucht werden sollte. Die Stränge bewahren jedoch beim Austrocknen ihre Elastizität und brechen nicht mit einem Knacken.

### **Zersetzung**

Es bildet sich Braunfäule (s. Seite 5) mit kräftigem Würfelbruch von 3-5 cm.

### **Versicherung**

Die durch den Breitporigen Weißen Porenschwamm verursachte Zersetzung wird normalerweise als Pilzschaden angesehen. Aber oft setzt sich der Pilz auf einen älteren Fäulnisschaden und es ist dann dieser, der bewertet wird.

### **Bekämpfung**

Methode A (s. Seite 42).

## SCHMALSPORIGER WEISSER PORENSCHWAMM (*Antrodia sinuosa*)

### Vorkommen

Befällt Nadelholz. Häufig zu sehen auf Außenholz, z. B. auf Fensterholz und Holz in Dachkonstruktionen. Gedeiht am besten bei 35-55% Holzfeuchtigkeit und einer Temperatur um 28°C, kann jedoch auch bei niedrigen Temperaturen wachsen. Kann bei Temperaturen von bis zu 40°C überleben, kann Dehydration bis zu 7 Jahre überleben.

### Fruchtkörper

Der Fruchtkörper ist flach, auf das Holz gedrückt mit ca. 5 mm breiten, länglichen Poren, zuerst weißlich, später hellbraun. Die Poren sind rund oder eckig, 1-3 pro mm und 5 mm tief, manchmal gezähnt.

### Myzel

Bildet normalerweise kein Oberflächenmyzel, aber in Umgebungen mit hoher Holzfeuchtigkeit kann sich ein schwaches, fächerförmiges Myzel bilden.

### Zersetzung

Bildet Braufäule mit kleinerem Würfelbruch von 1-1,5 cm.

### Versicherung

Bei schneller Zersetzung wird der Befall als Pilzschaden bewertet. Häufig setzt sich der Pilz auf einen älteren Fäulnisschaden und es ist dann dieser, der bewertet wird.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

## REIHIGE BRAUNFÄULETRAMETE (*Antrodia seralis*)

### Vorkommen

Befällt Nadelholz. Oft auf Holz in Dachkonstruktionen, Kriechkellern usw. anzutreffen. Gedeiht am besten bei 35-55% Holzfeuchtigkeit und einer Temperatur um 28°C. Kann Dehydration bis zu 7 Jahre überleben.

### Fruchtkörper

In Licht entwickelte Fruchtkörper sind konsolenartig mit Poren von 0,5-2 mm. Sie sitzen oft in Reihen übereinander (daher der Name Reihige Braurfäuletramete). Die Farbe ist weißlich bis leicht bräunlich. Wenn sich der Fruchtkörper im Dunkeln entwickelt, bilden sich stattdessen blumenkohlartige sterile Fruchtkörper.



Weißer Porenschwamm- zersetztes Holz (Braunfäule) und Oberflächenmyzel. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

sv  
13



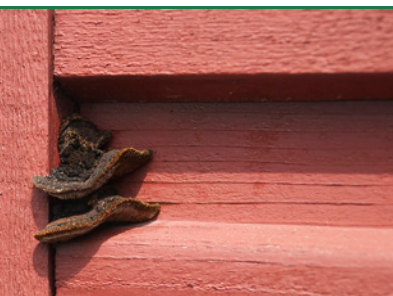
Weißer Porenschwamm - Fruchtkörper und Oberflächenmyzel. (Foto: Bøgh & Helstrup)

sv  
14



Reihige Braurfäuletramete - sterile Fruchtkörper, im Dunkeln ausgebildet. (Foto: Protox/Gori)

sv  
15



sv  
16

Blättling - Fruchtkörper auf Fassadenholz, Sommerhaus. (Foto: Prottox)



sv  
17

Blättling - sterile Fruchtkörper / braunes Oberflächenmyzel, ausgebildet in dunklem, flachem Dach. (Foto: Prottox/Gori)



sv  
18

Blättling - Zersetzung mit typischem Abblättern der Jahresringe, Holzhaus. (Foto: Prottox)

## Myzel

Bildet normalerweise kein Oberflächenmyzel, kann jedoch in Umgebungen mit hoher Holzfeuchtigkeit leicht fächerförmiges Myzel ausbilden.

## Zersetzung

Bildet Braunfäule mit kleinerem Würfelbruch von 1-1,5 cm.

## Versicherung

Zersetzung, die durch Reihige Braunfäuletramete verursacht wird, wird als Pilzschaden bewertet.

## Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

## BLÄTTLINGS

- Tannenblättling (*Gloeophyllum abietinus*)
- Zaunblättling (*Gloeophyllum sepiarium*)
- Balkenblättling (*Gloeophyllum trabeum*)

## Vorkommen

Befällt Nadelholz, wo sich sowohl im Splint- als auch im Kernholz Braunfäule bildet. Kann bei Temperaturen von 5-35°C wachsen, überlebt bei Temperaturen von bis zu 70°. Die optimale Holzfeuchtigkeit beträgt 30-50%. Hält jahrelangem Austrocknen stand, das Wachstum hört jedoch bei Holzfeuchtigkeit unter 15% auf. Kann häufig auf sonnenbeschienenem, dunklem Holz angetroffen werden. Überlebt als einziger Pilz auf schwarz gestrichenem Holz sowie auf Holzfurnieren, First- und Unterdachbrettern, die mit Dachpappe bedeckt sind. Zu sehen auf (dunkel gestrichenen) Fensterahmen, vorspringenden Balkenenden, Rundholz in Häusern und Spielgeräten, Build-up-Dächern usw. Ebenfalls zu sehen in druckimprägnierten Trägern, wo Regenwasser durch Schrumpfrisse auf der Oberseite Pilzsporen zum nicht imprägnierten Kernholz führt.

## Fruchtkörper

Der Fruchtkörper ist korkartig, angedrückt oder konsolenförmig, 2-10 cm im Durchmesser. Als junger Fruchtkörper orange / hellbraun mit hellerem Rand, Oberfläche borstig, später glatt, gestreift. Die Poren sind labyrinthisch, 5-20 pro cm. Der Fruchtkörper ist einjährig, bleibt aber mehrere Jahre haften. Im Dunkeln können sich sterile, badeschwammartige Fruchtkörper bilden.

## Myzel

Es kann ein zähes, warm-bräunliches Oberflächenmyzel auftreten. Oft auf der Unterseite von Furnieren bei Dachpappdächern zu sehen. In geschlossenen Konstruktionen, z. B. Build-up-Dächern, bildet der Balkenblättling korkartige Myzelkissen.

## **Zersetzung**

Sowohl Splint- als auch Kernholz werden zersetzt. Der Schaden wird oft erst entdeckt, wenn Fruchtkörper auf der Holzoberfläche auftreten. Während des Abbaus treten häufig zwei Arten der Zersetzung auf: kleine / mittelgroße Rissblöcke und Abblättern der Jahresringe. Beim Abblättern löst sich das Holz in den Jahresringen auf, so dass das zersetzte Holz als geschichtete Blätter erscheint. Auf den Blättern ist sehr Kleiner Würfelbruch zu erkennen.

## **Versicherung**

Bei guten Wachstumsbedingungen läuft die Zersetzung verhältnismäßig schnell ab und dies wird als Pilzschaden bewertet.

## **Bekämpfung**

Methode A (s. Seite 42).



sv  
19  
Muschelkrempling - Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritasarchiv)



sv  
20  
Muschelkrempling - currygelbes,  
feinsträngiges Oberflächenmyzel.  
(Foto: Bøgh & Helstrup)

## MUSCHELKREMPING (*Paxillus panuoides*)

### Vorkommen

Der Muschelkrempling, auch Grubenschwamm genannt, kommt selten in Gebäuden vor. Wenn Befall durch diesen Pilz auftritt, tritt er in Verbindung mit stark durchfeuchtetem Holz auf, z. B. durch undichte Kehlrippen, Bodenholz über feuchten, schlecht belüfteten Kriechräumen, Bereichen mit undichten Wasserleitungen oder starker Kondenswasserbildung. Im Freien werden beispielsweise Eisenbahnschwellen, Holzbrücken, feuchtes Balkonholz und Gartenmöbel aus Holz angegriffen. Der Muschelkrempling befällt normalerweise Nadelholz, kann aber gelegentlich auch Laubholz befallen.

Seine Entwicklung ist auf die hohe Holzfeuchtigkeit zurückzuführen, aber auch die Temperatur ist ein wichtiger Faktor. Die Lebensbedingungen des Pilzes sind bei einer Holzfeuchtigkeit von 50-70% und Temperaturen zwischen 23°C und 26°C optimal. Ein Wachstum ist jedoch zwischen 5°C und 29°C möglich, und sogar unter 5°C kann ein gewisses Wachstum auftreten. Daher kann der Muschelkrempling auch in Holzkonstruktionen mit sehr niedrigen Temperaturen auftreten, z. B. in Kühlhäusern. In trockenem Holz (8% Holzfeuchtigkeit) kann der Pilz je nach Temperatur über ein Jahr überleben. Der Muschelkrempling gehört zu den langsam wachsenden holzzerstörenden Pilzen, die unter günstigen Lebensbedingungen erhebliche Holzschäden verursachen. Bei 23° C wächst der Muschelkrempling ca. 2 mm innerhalb von 24 Stunden.

### Fruchtkörper

Im Endstadium des Befalls können Fruchtkörper auftreten, deren Muschel- / Fächerform den Namen hervorgebracht hat. Die Fruchtkörper produzieren Sporen und sorgen so für die Ausbreitung des Pilzes.

### Myzel

Normalerweise bildet der Muschelkrempling nur ein spärliches Oberflächenmyzel aus, aus dem sich haarfeine Stränge entwickeln können. Mauerwerk, das in Kontakt mit befallenem Holz kommt, kann durch das Myzel infiziert werden.

### Zersetzung

Das befallene Holz verfärbt sich allmählich entsprechend der Farbskala gelb, rötlich, dunkelbraun, wonach die Zersetzung durch Bildung von länglichem Würfelbruch sichtbar wird.

### Versicherung

Befall durch Muschelkrempling wird normalerweise als Pilzschaden bewertet.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).



## GELBE GALLERTRÄNE (*Dacrymyces stillatus*) BEWURZELTER SCHÜSSELPILZ (*Ditiola radicata*)

### Vorkommen

Die Gelbe Gallerträne und der Bewurzelte Schüsselpilz gehören zur Gruppe der Zitterlinge, die aus mehreren Arten besteht. In Gebäuden begegnen wir normalerweise der Gelben Gallerträne und dem Bewurzelten Schüsselpilz. Die beiden Pilzarten kommen auf Holz im Freien vor, z. B. Fenster, Profilhölzer, Holzverkleidungen usw., die über einen längeren Zeitraum wechselnder Durchfeuchtung und Trocknung ausgesetzt sind.

### Fruchtkörper – Zersetzung

Die Gelbe Gallerträne baut das Holz von innen ab und zeigt sich erst spät in Form kleiner orangefarbener / roter Bläschen (Fruchtkörper) auf der Holzoberfläche. Unter trockenen Bedingungen schrumpfen die Fruchtkörper und werden selten erkannt - daher sind auf zersetztem Holz häufiger alte überlackierte Fruchtkörper zu finden.

Auch der Bewurzelte Schüsselpilz zersetzt das Holz von innen und erscheint erst spät in Form kleiner gelblicher und stielartige Fruchtkörper auf der Holzoberfläche. Das befallene Holz hat einen sehr charakteristischen und scharfen, kautschumartigen Geruch.

### Zersetzung

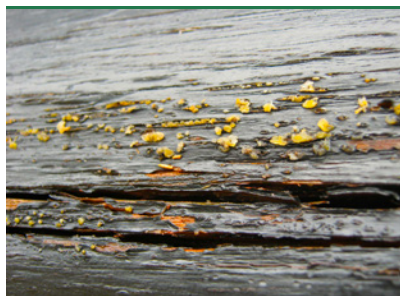
Die zwei Pilze zersetzen das Holz in sehr kleine Rissblöcke und haben manchmal den Charakter von "Blumenerde".

### Versicherung

Die durch diese Fäulnispilze verursachte Zersetzung erfolgt normalerweise so langsam, dass sie aus versicherungstechnischer Sicht als Fäulnisschaden eingestuft werden muss. In besonderen Fällen kann der Pilz jedoch in sehr kurzer Zeit einen Abbau und eine Schwächung der Konstruktion verursachen, weshalb der Abbau dann als Pilz bewertet wird.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).



Gelbe Gallerträne auf Holz im Außenbereich.  
(Foto: Goritas A/S)

sv  
21



Gelbe Gallerträne – Fruchtkörper auf Holz im Außenbereich.  
(Foto: Goritas A/S)

sv  
22



Bewurzelter Schüsselpilz – Fruchtkörper auf Holzwerk im Außenbereich. (Foto: Prottox)

sv  
23



sv  
24

Grobporiger Feuerschwamm -  
Fruchtkörper.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



sv  
25

Grobporiger Feuerschwamm - zer-  
setztes Holz (Weißfäule) und Büschel  
von currygelbem Oberflächenmyzel.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



sv  
26

Grobporiger Feuerschwamm - zer-  
setztes Holz (Weißfäule) mit bräun-  
lichem Belag. (Foto: Protox/Goritas  
Archiv)

## GROSSPORIGER FEUERSCHWAMM

(*Phellinus contiguus*)

### Vorkommen

Der Grobporige Feuerschwamm kommt sowohl in Gebäuden als auch in freier Natur vor und befällt sowohl Laub- als auch Nadelholz. In Gebäuden tritt er in Verbindung mit Leckagen und Undichtigkeiten in Dachkonstruktionen, Fußböden, Fachwerk, Fenstern und Türen auf. Bei starker Durchfeuchtung kommt es häufig zu schweren und tiefgreifenden Zersetzungsschäden. Er kann Austrocknung vertragen und gedeiht am besten bei 28°C.

### Fruchtkörper

Der Fruchtkörper zeigt sich als dünne bräunliche Kruste mit unregelmäßigen länglichen Poren. Kommt in Gebäuden relativ selten vor.

### Myzel

Bildet ein charakteristisches hellbraunes, "Rockwool" artiges Myzel, das in dem zersetzten, faserigen Holz zu erkennen ist.

### Zersetzung

Das befallene Holz zerfällt in hellbrauner, faseriger Struktur (Weißfäule, s. Seite 5).

### Versicherung

Zersetzung durch Grobporigen Feuerschwamm wird im Allgemeinen als Pilzschaden betrachtet.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

## WÄSSERIGER PORLING („APFELSINENFÄULE“)

(*Physisporinus vitreus*)

### Vorkommen

Der Wässerige Porling kommt in freier Natur vor und war früher in Strommasten aus Holz üblich. Er hat große Probleme bei Fundamentpfählen aus Holz verursacht, u.a. im zentralen, historischen Kopenhagen nach Grundwassersenkungen. Der Pilz befällt Holz mit einer hohen Holzfeuchtigkeit von bis zu 120%. Das Myzel stirbt, wenn es vom Grundwasser überflutet wird, aber die ruhenden Körper des Pilzes bleiben viele Jahre am Leben und keimen wieder, wenn das Holz trockengelegt wird. Der Wässerige Porling gedeiht am besten bei 28°C, kann aber auch bei einer Temperatur von 8°C wachsen. Der Verdacht auf einen Befall durch den Wässerigen Porling tritt unter Umständen erst auf, wenn sich ein auf Pfählen gegründetes Gebäude abzusenken beginnt und sich Risse bilden. Zu diesem Zeitpunkt ist der Befall so weit fortgeschritten, dass die Reparatur sehr kostspielig wird. In Gebieten mit Pfahlfundamenten und der Gefahr einer Grundwassersenkung ist es daher von Vorteil, das Fundament und den Grundwasserspiegel durch Ausgraben im Untergeschoss zu überprüfen. Aufgrund des Schadensortes ist die Bekämpfung und Reparatur eines Befalls umständlich und teuer.

### Fruchtkörper

Fruchtkörper sind manchmal an Kellerwänden und in Abflüssen über befallenen Pfahlfundamenten zu sehen. Der junge Fruchtkörper ist 3-6 mm dick, weißlich und wachsartig, der ältere ockerfarben. Poren sind rund, 3-6 Stück pro mm.

### Myzel

Im Stadium der „Apfelsinenfäule“ ist die Bildung vieler Myzelien zu sehen, anfangs weiß, mit der Zeit braun und hart.

### Zersetzung

Das befallene Holz wird zunächst bleich, allmählich rötlich mit Fäulnis in den Zwischenräumen (Kammerfäule), die Konsistenz ist wie Orangefleisch. Das Holz wird dadurch stark wasserabsorbierend und zersetzt sich allmählich vollständig zu einer faserigen, später geleeartigen Masse. Dies zerstört die Tragfähigkeit der Fundamentpfähle.

### Versicherung

Versicherungen gegen Schäden durch Pilzbefall haben in der Regel Vorbehalte gegen Pilzbefall in Pfahlfundamenten.

### Bekämpfung

Abhängig von der Art des Befalls gibt es verschiedene Methoden zur Bekämpfung, z. B. Schneiden der Pfähle unter dem Grundwasserspiegel und Gießen von Betonpfählern zwischen Pfählen und Fundament, Errichten neuer Betonpfähle usw. Es wurden zudem Methoden zur Nachimprägnierung von Pfählen entwickelt.



Wässeriger Porling - Fruchtkörper.  
(Foto: Frank, Abrahamsson; fugleog-natur.dk)

sv  
27



Wässeriger Porling - zersetztes Holz.  
(Foto: Protox)

sv  
28



sv  
29

Rindenpilz (Weißfäule) in  
Fensterrahmen.  
(Foto: Protox)



sv  
30

Rindenpilz (Weißfäule) auf  
Fensterbrett. (Foto: Goritas)

## RINDENPILZE (Corticeaceae)

### Vorkommen

Rindenpilze sind eine sehr große Gruppe von Pilzen. Einer Reihe von Rindenpilzen ist gemeinsam, dass sie eine konstant hohe Holzfeuchtigkeit bevorzugen und daher vorzugsweise in Gebäudekonstruktionen mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt aufgrund schlechter Belüftung oder Undichtigkeiten zu finden sind. Zum Beispiel in schlecht belüfteten Dachräumen und in Fensterteilen mit undichten Eckfugen, undichten Glasleisten usw.

Die meisten Rindenpilze gedeihen am besten bei einer Temperatur um 28°C oder niedriger. Im Gegensatz zu Blättlingen, die Temperaturen um 35°C bevorzugen, sind sie daher an Fenstern mit dunkler Farbe selten zu sehen.

### Fruchtkörper

Der Fruchtkörper ist typischerweise ziemlich dünn bis einige Millimeter dick, wachsartig, weißlich bis ockerfarbig.

### Myzel

Häufig ist das weißliche, dünne spinnenwebartige Myzel in schlecht belüfteten Dachräumen zu sehen. Es kann mit Schimmel verwechselt werden.

### Zersetzung

Alle Rindenpilze bilden faserigen Weißfäule und einige Arten können eine starke Zersetzung verursachen, während andere Arten das Holz nur in geringem Ausmaß schädigen.

### Versicherung

Bei hoher Holzfeuchtigkeit können einige Rindenpilze Holz sehr schnell zersetzen. Der Schaden wird dann als Pilzschaden bewertet. Unter nicht optimalen Bedingungen erfolgt der Abbau langsam und der Schaden wird als Fäulnisschaden bewertet.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

### Merkmale

Im Folgenden werden die Merkmale verschiedener Arten von Rindenpilzen untersucht.

- Flaumiger Rindenpilz  
Kommt in Nadel- und Laubholz vor. Typischerweise in Ortgängen, Profilhölzern, Fenstern und Türen sowie in Bodenkonstruktionen. Kommt häufig zusammen mit anderen Pilzarten vor. Es wird kein Oberflächenmyzel gebildet. Im Sommer und Herbst sind häutige Fruchtkörper zu sehen. Die Farbe kann von weißlich bis hell-ocker sein. Oberfläche leicht haarig. Weißfäule, fransig.

- **Dünnfleischiger Rindenpilz (*Hyphoderma praetermissum*)**  
Kommt vor in Nadel- und Laubholz, in densen Umgebungen wie der Flaumige Rindenpilz. Es wird kein Oberflächenmyzel gebildet. Fruchtkörper glatt, dünn und wachsartig. Erst weißlich, später gelblich. Faserige Weißfäule.
- **Ledergelber Zähnenrindenpilz (*Hyphodontia alutaria*)**  
Befällt Fichte und Kiefer. Selten in Laubholz anzutreffen. Kommt in Pfählen und Holz mit Bodenkontakt vor. In Gebäuden häufig in Fenstern und auf Holz im Außenbereich. Der Ledergelbe Zähnenrindenpilz bevorzugt vermutlich eine niedrigere Temperatur als die anderen Rindenpilze.  
Es wird kein Oberflächenmyzel gebildet. Der Fruchtkörper häutig mit feiner Stacheloberfläche, hell bis dunkel ockerfarben. Faserige Weißfäule in den Zwischenräumen.
- **Zweifarbiger Harzrindenpilz (*Resinicium bicolor*)**  
Häufig auf Nadelholz, selten auf Laubholz. In Gebäuden auf feuchtem Holz vorkommend, häufig mit Bodenkontakt. Dünnes, kreideartiges Strangmyzel, typischerweise umgeben von einer leichten Spur von Calciumoxalatkristallen. Fruchtkörper weiß, mit feiner Stacheloberfläche, angedrückt. Faserige Weißfäule.
- **Großer Zystidenrindenpilz (*Phlebiopsis gigantea*)**  
Befällt Nadelholz. Kommt häufig auf grünem Bauholz und oft auf gestapeltem Holz vor. Durch Austrocknen stirbt der Pilz ab, bevor das Holz beschädigt wird. In Gebäuden ist der Große Zystidenrindenpilz in schlecht belüfteten Bodenkonstruktionen anzutreffen, die aus grünem, feuchtem Holz ausgeführt sind. Auffälliges, grauweißes, wolliges Myzel, das stark wasserabsorbierend ist. Kann häufig nach Austrocknen abgewischt werden, aber wenn gelbe oder bräunliche Streifen auftreten, muss das Holz entsorgt werden. Großer Fruchtkörper bis 0,5 m lang, transparent, wachsartig, hellgelb, Oberfläche unregelmäßig. Der frische Fruchtkörper ist in den Untergrund gedrückt, rollt sich beim Trocknen über die Kanten zusammen. Wo sich das Myzel im Holz befindet, bildet sich faserige Weißfäule.
- **Sternsetenpilz.**  
Kommt sowohl in Nadelholz als auch auf Laubholz auf abgestorbenen Blättern und auf Lehm Boden. Der Sternsetenpilz ist temperaturtoleranter als andere Rindenpilze und gedeiht gut in kalten, feuchten Kellern und unter Dachpappe. Häufig in feuchten Dachkonstruktionen sowie in feuchten Kellern, wo er über Mauerwerk wachsen und Balkenschichten zwischen Etagendecken zersetzen kann. Tritt am häufigsten zusammen mit anderen Pilzen auf, z. B. allgemeine Fäule, Brauner Kellerschwamm, Bläue, sowie Trotzkopf.



Rindenpilz in Rahmenholz.  
(Foto: Goritas)

sv  
31



Sternsetenpilz.  
(Foto: Hussvamp laboriet)

sv  
32



Sternsetenpilz.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

sv  
33



sv 34 Mehliger Stachelsporling.  
(Foto: Hussvamp laboratoriet)



sv 35 Austernseitling - Fruchtkörper.  
(Foto: Wikimedia)

Die häutigen, cremig- oder ockergelben Fruchtkörper sind auf Holz und Mauerwerk zu sehen. Das Strangmyzel, das über Mauerwerk wachsen kann, ist hellbräunlich, 1-2 mm dick und ähnelt dem Echten Hausschwamm - es kann jedoch nicht mit einem knackenden Geräusch gebrochen werden. Weißfäule.

- Mehliger Stachelsporling (*Trechispora farinacea*)  
Greift alle Holzarten an, meist jedoch Nadelhölzer in Gebäuden. Häufig in Zusammenhang mit Undichtigkeiten in Dachkonstruktionen, z. B. Dachgaubenverkleidungen und hinter Kehlrippen. Tritt auch auf Holz im Außenbereich auf.  
Weißes Strangmyzel auf der Holzoberfläche und in Hohlräumen. Das Myzel ist vollständig auf die Oberfläche aufgedrückt, Durchmesser bis zu 1,5 mm. Erinnert an das Strangmyzel des Echten Hausschwamms. Zusammen mit dem Myzel treten Fruchtkörper normalerweise als weiße, feinkörnige / stachelige Beläge auf. Weißfäule.

## AUSTERNSEITLING (*Pleurotus ostreatus*)

### Vorkommen

In freier Natur kommt der Austernseitling auf Pappeln, Weiden, Birken und Buchen vor. Er ist selten auf Nadelgehölzen zu finden. In Gebäuden kann er in Dachkonstruktionen und unter undichten Kehlrippen, in schlecht geschützten Fassadenverkleidungen aus Spanplatten oder entsprechend feuchtigkeitsbelasteten Stellen vorkommen.

### Fruchtkörper

Die Fruchtkörper, die sich normalerweise unter Lichteinfall ausbilden, bestehen aus austern- oder muschelförmigen Hüten mit einem Durchmesser von 5 bis 30 cm, die auf einem kurzen, seitlich angeordneten

Stiel sitzen. Die Hüte sind glatt, aschgrau bis graubraun. Die Lamellen sind weiß. Wird auch als guter Speisepilz angesehen.

### Myzel

Bildet ein zähes Oberflächenmyzel.

### Zersetzung

Das Holz zerfällt in eine faserige Struktur, manchmal auch mit abblättrender Struktur. Typische Weißfäule (s. Seite 5).

### Versicherung

Die durch den Austernseitling verursachte Zersetzung wird normalerweise als Pilzschaden bewertet.

### Bekämpfung

Methode A (s. Seite 42).

## PILZE, DIE KEIN HOLZ ZERSETZEN

In Gebäuden treten manchmal verschiedene nicht holzzersetzende Pilze auf. Wie alle Pilze benötigen sie Feuchtigkeit, und obwohl sie die Konstruktion nicht beschädigen, können sie Anzeichen von Undichtigkeiten oder mangelhaften Konstruktionen sein.

### HAUSTINTLING (*Coprinellus domesticus*)

#### Vorkommen

In Gebäuden lebt der Haustintling an der Rohrschicht hinter verputzten Wänden von Kriechkammern und Dachböden. Er benötigt Feuchtigkeit und befindet sich nur direkt unter Undichtigkeiten.

#### Fruchtkörper

Normalerweise sieht man zuerst die Fruchtkörper des Haustintlings. Auf der feuchten Putzoberfläche erscheinen die kleinen, weißgelben, gestielten Hutpilze mit 5-7 cm hohen dünnen Stielen. Der Hut ist anfangs eiförmig, öffnet sich allmählich und wird glockenförmig, um schließlich vom Rand aufzurollen, während die schwarzen Sporen als tintenähnliche Flüssigkeit freigesetzt werden.

#### Myzel

Wenn der Putz sich löst, kommt ein dichtes, kokosnussmattenartiges, zähes und orange-braunes Myzel zum Vorschein, manchmal mit schwarzen Strängen. Dieses asexuelle Stadium des Pilzes wird Ozonium genannt.

#### Zersetzung

Der Haustintling zersetzt das Holz nicht, schwächt jedoch die Rohrschicht, die zum Halten des Putzes verwendet wird und herunterfallen kann.

#### Versicherung

Der Befall durch Haustintling wird nicht durch eine Pilzversicherung abgedeckt.

#### Bekämpfung

Methode C (s. Seite 43).

### GELBER WACHSBECHERLING (*Peziza cerea*)

#### Vorkommen

Wachsbecherlinge sind in freier Natur sehr verbreitet. Sie brauchen eine hohe Luftfeuchtigkeit und können in Gebäuden in Verbindung mit Undichtigkeiten und falsch konstruierten Nassräumen vorkommen, häufig durch undichte Fallrohre. Sie können auf Untergründen aus Gips, Holz, Ziegeln oder Teppichen wachsen.



Haustintling - Fruchtkörper und orange-braunes, zähes geschlechtsloses Ozonium. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

sv  
36



Haustintling - eingetrocknete Fruchtkörper auf verputzter Wand. (Foto: Goritas)

sv  
37



Wachsbecherling - Fruchtkörper auf verputzter Wand. (Foto: Bøgh & Helstrup)

sv  
38

## Fruchtkörper

Knorpelartiger Fruchtkörper bis 10 cm hoch, becherförmig, seitlich gespalten, grauweiß bis gelbbraun. Oberseite matt. Haftet mit einem kleinen Stiel auf dem Untergrund.

## Myzel

Bildet kein sichtbares Oberflächenmyzel aus.

## Zersetzung

Der Gelbe Wachsbecherling ist nicht holzzersetzend. Er ist jedoch ein sicheres Anzeichen dafür, dass ein Feuchtigkeitsproblem vorliegt.

## Versicherung

Wachsbecherlinge werden nicht durch eine Pilzversicherung abgedeckt.

## Bekämpfung

Methode C (s. Seite 43). Es ist wichtig, auf weitere Pilzarten im Holz in der Nähe zu kontrollieren.

## SCHLEIMPILZ (*Myxomycetes*)

### Vorkommen

In Gebäuden am häufigsten auf durchfeuchteten Tür- und Fenster-Innenrahmen zu sehen. Die Schichtholzteile an Schiebetüren werden typischerweise vom Schleimpilz befallen, wenn der Klebstoff zwischen einzelnen Holzschichten austritt und Feuchtigkeit in die Konstruktion eindringen kann.

### Fruchtkörper

Der Fruchtkörper kann sich in kurzer Zeit entwickeln und eiförmige Strukturen aufweisen. Nach kurzer Zeit platzt der Fruchtkörper und die kaffeepulverartigen Sporen streuen aus.

### Myzel

Bildet kein sichtbares Oberflächenmyzel aus.

### Zersetzung

Der Schleimpilz ist nicht holzzersetzend. Er ist jedoch ein sicheres Anzeichen dafür, dass ein Feuchtigkeitsproblem vorliegt.

### Versicherung

Schleimpilze werden nicht durch eine Pilzversicherung abgedeckt.

### Bekämpfung

Methode C (s. Seite 43). Es ist wichtig, auf weitere Pilzarten im Holz zu kontrollieren. Häufig tritt Zersetzung z.B. durch Rindenpilze. (s. Seite 36-37).



sv  
39

Schleimpilz – aufgebrochener Fruchtkörper mit Sporenpulver. (Foto: Protox)



sv  
40

Schleimpilz – junger Fruchtkörper in teillaminiertem Fensterrahmen. (Foto: Protox)



## BLÄUE

### Vorkommen

Bläue ist eine Sammelbezeichnung für mehrere verfärbende Pilzarten, die typischerweise zu geschlechtslosen (Schimmelpilze) und geschlechtlichen Stadien von Schlauchpilzen gehören. Die Schimmelpilze wachsen normalerweise auf der Oberfläche, die sich verfärben kann. In besonderen Fällen können sie jedoch tief in die Zellen des Holzes hineinwachsen und auf Grund der charakteristischen bläulichen Verfärbung des Holzes die Ursache für die als Bläue bezeichnete Verfärbung sein. Bläuepilze leben in durchfeuchtem Holz, das z. B. vor dem Schneiden lange im Wald oder Wasser gelegen hat, oder Floßholz. Einige Arten von Blauschimmelpilzen befallen frisch gefälltes Holz, andere wachsen auf geschnittenem Holz, und *Aureobasidium pullulans* tritt auf verarbeitetem Holz in Gebäuden auf. Bestimmte Arten haben eine Resistenz gegen Kupfer und andere Toxine entwickelt und gedeihen auf druckimprägniertem Holz.

### Fruchtkörper

Die Schimmelpilze bilden keine Fruchtkörper, aber Schlauchpilze der Gattung *Ophiostoma* bilden kleine (<0,1 mm Durchmesser) kugelförmige Fruchtkörper mit einem schnabelartigen Stiel.

### Myzel

Auf der Holzoberfläche können Myzelien aus dunklen Kolonien von Schimmelpilzarten entstehen.

### Zersetzung

Bläue zersetzt das Holz nicht, macht es jedoch wasserabsorbierender und somit stärker anfällig für holzzersetzende Pilze und Fäulnis. Beim Vakuumimprägnieren von mit Bläue befallenem Holz können die betroffenen Bereiche so viel Terpentin aufnehmen, dass es entflammbar wird und Farbe schlecht hält.

### Identifikation

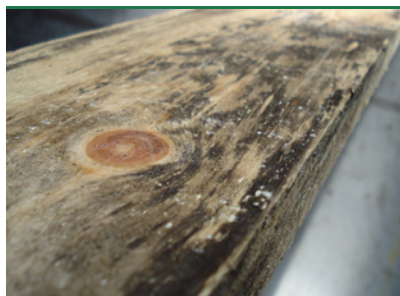
Die dunklen Zellen des Pilzes leuchten durch das helle Splintholz in einer bläulichen Farbe von der Oberfläche über die Jahresringe bis zum Kern des Holzes. Die Pilze treten oft als Beläge auf, die wie Schimmel aussehen.

### Versicherung

Pilzversicherungen decken nicht den Befall von Bläuepilzen.

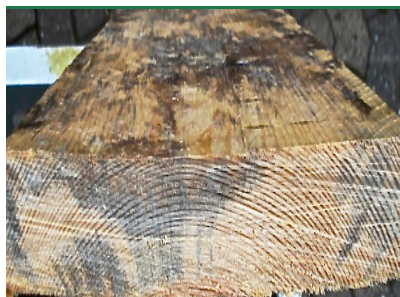
### Bekämpfung

Methode C (s. Seite 43).



Bläue.  
(Foto: Protox)

sv  
41



Bläue - auffällig ist die tiefgehende über die Jahresringe gehende Verfärbung. (Foto: Protox)

sv  
42

## METHODEN ZUR BEHANDLUNG VON PILZBEFALL MIT PROTOX

### Methode A - Holz zersetzende Pilze, die auf eine konstante Feuchtigkeitszufuhr angewiesen sind

**Bekämpfung/Vorbeugung mit Prottox Svamp/Prottox Kombi Aqua**  
Entfernen Sie die Feuchtigkeitsquelle und reduzieren Sie den Feuchtigkeitsgehalt des Holzes auf max. 15% vor dem erneuten Schließen der Konstruktion.

Zersetztes Holz wird weggeschnitten und durch neues ersetzt - möglicherweise druckimprägniertes Holz (NTR Klasse AB). Schnittflächen und Oberflächen auf altem und neuem Holz werden mit Prottox Svamp oder Prottox Kombi Aqua imprägniert. Oberflächlicher Befall können mit Prottox Svamp oder Prottox Kombi Aqua behandelt werden.

Stellen Sie sicher, dass das gesamte Mauerwerk, das im Risikobereich mit Holz in Kontakt kommt, mit Prottox Svamp gesättigt ist.

### Ventilimprägnierung

In besonderen Fällen kann eine Tiefenimprägnierung in Holz- und Mauerwerk mit Nachimprägnierungsventilen durchgeführt werden. Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

### Methode B - Pilze, die teilweise autark im Wasser sind - insbesondere Echter Hausschwamm

Das lebende Myzel des Echten Hausschwamms kann Wasser in einen trockenen Bereich des Gebäudes transportieren und dort das Holz mit Feuchtigkeit versorgen, um es dann anzugreifen und zu zersetzen.

Es ist daher sehr wichtig, das Gesamtausmaß des Schadens zu ermitteln, bevor man mit dem eigentlichen Kampf gegen den Hauspilzbefall beginnen kann.

Wenn ein Bereich mit einem Befall von Echtem Hausschwamm im Gebäude übersehen wird, kann die gesamte Reparatur vergebens sein. Es ist daher notwendig, eine systematische Untersuchung vom Ausmaß des Befalls durchzuführen und darauf basierend einen Behandlungsplan zu erstellen. Um sicherzustellen, dass alle Myzelvorkommen bekämpft werden, schließen Sie eine Sicherheitszone von 1 Meter in Ihre Planung ein. Es wird empfohlen, sich an ein Beratungsunternehmen zu wenden, das spezialisiert ist auf die Umfangsbestimmung von Echtem Hausschwamm.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Svamp.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Kombi Aqua.



## **In Holzkonstruktionen:**

Die gebräuchlichste Bekämpfungsmethode ist wahrscheinlich immer noch, dass alles befallene Holz aus dem Gebäude entfernt und dann zerstört wird. Es wird durch neues druckimprägniertes Holz (NTR Klasse AB) ersetzt.

Schnittstellen auf altem und neuem Holz werden mit Protox Svamp imprägniert. Die Sättigung erfolgt am besten durch Injektion mit Imprägnierventilen. Alternativ werden Eintauchen und / oder wiederholtes Streichen oder Sprühen durchgeführt.

## **In Mauerwerk:**

Stark befallenes und geschwächtes Mauerwerk wird entfernt. Auf Mauerwerk, das behandelt werden muss, wird der Putz abgeschlagen. Bei stark befallenen Wänden mit Holzkontakt, z. B. Balkenenden, Deckenbalken, Fensterbänken und Treppenwangen, müssen die Fugen bis zu einer Tiefe von 2-3 cm abgekratzt werden. Evt. sollte das Mauerwerk nun mit einer Lötlampe behandelt werden, wobei Reste vom Myzel des Echten Hausschwamms in den Fugen verglühen. Danach wird das Mauerwerk mit Protox Svamp behandelt und sofort wieder verfügt. Die Behandlung mit Protox Svamp wird wiederholt, wonach die Wand neu gestrichen oder verputzt werden kann. Bei weniger tiefem Befall kann das Auskratzen der Fugen evt. ausgelassen werden.

Wenn stark angegriffenes Mauerwerk nicht entfernt wird, muss in der Nähe des betroffenen Bereiches eine Schutzmembran mit Protox Svamp aufgebracht werden - entweder durch Behandlung von in Streifen abgetragenem Mauerwerk oder durch Imprägnierung mit Imprägnierventilen.

## **Methode C - Pilze, die kein Holz zersetzen**

Die Feuchtigkeitsquelle wird ausfindig gemacht und entfernt. Das Pilzwachstum wird durch Bürsten mit einem steifen Besen o. Ä. entfernt und die Oberfläche wird mit Protox Svamp oder Protox Kombi Aqua gesättigt.



sk  
1

Schimmelbefall - Trichoderma sp.  
auf Kellerbalken durch beschädigtes  
Rohr. (Foto: Prottox)



sk  
2

Schimmelwachstum auf Tapete -  
Wärmebrücke in nach Nordwesten  
ausgerichteter Ecke. (Foto: Prottox)



sk  
3

Schimmelwachstum in Einfamilien-  
haus nach großem Wasserschaden.  
(Foto: Prottox / Kundenfoto)

## SCHIMMELPILZE

### Vorkommen

Schimmelpilze kommen überall in der Natur vor. Schimmelpilze sind primitive Pilze, die keine Fruchtkörper bilden können. Unter günstigen Bedingungen keimen die Schimmelpilzsporen, breiten sich als Hyphen (Zellfaden) aus und bilden so ein Myzel (Pilzgewebe), das typischerweise als schwarze, weißliche, bräunliche oder blaugrüne Flecken auf Baumaterialien, Lebensmitteln und dergleichen zu sehen ist. Im Myzel bilden sich Millionen neuer Sporen, die sich mit dem Wind ausbreiten. Während der Wintermonate ist die Konzentration von Schimmelpilzsporen in der Außenluft sehr gering. Während des Frühlings kann man wieder Schimmelpilzsporen in der Außenluft feststellen. Im Spätsommer sind die höchsten Konzentrationen an Schimmelpilzsporen zu beobachten, wo viele tausend Sporen / m<sup>3</sup> Außenluft auftreten können.

Die Schimmelpilzsporen werden mit der Außenluft in die Häuser gebracht, und wenn die richtigen Bedingungen im Haus vorherrschen, keimen die Sporen und ein Schimmelwachstum hat begonnen.

Feuchtigkeit ist eine Voraussetzung für das Schimmelwachstum. Feuchtigkeit wird in der Regel verursacht durch schlechte Wohngeohnheiten, Kondensation als Folge von Wärmebrücken, undichte Wasserinstallationen, undichte Gebäudehüllen, Überschwemmungen und Löschwasser. Es können auch Kombinationen als Ursache für Schimmelwachstum auftreten. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit in der Wohnung über einen längeren Zeitraum mehr als 75-85% aufweist, kann Schimmelwachstum auftreten. Die Temperatur ist ebenfalls von Bedeutung. Die meisten Schimmelpilze wachsen am besten bei 15-28 C. Einige Arten können bei niedrigen Temperaturen (5-10°C) wachsen, während andere bei hohen Temperaturen (50°C) wachsen können.

Schimmelwachstum kann überall im Gebäude auftreten, solange die richtigen Bedingungen vorherrschen. Baumaterialien aus organischen Materialien wie Gipskartonplatten, Tapeten, Holz, Furnier usw. sind besonders anfällig, aber Schimmel kann auch auf nassem Beton und Mauerwerk gedeihen. Stockflecken, die auf schwarzpigmentierten Schimmel zurückzuführen sind, sind typischerweise bei niedrigeren Temperaturen z.B. auf Wärmebrücken, Fensterleibungen, Kaltwasserleitungen usw. zu erkennen. Eine unzureichende Reinlichkeit im Haushalt kann ebenfalls einen Nährboden für Schimmelwachstum bieten. Der Hausstaub besteht aus organischen Materialien, von denen die Schimmelpilze leben können. In erhöhten Konzentrationen können Schimmelpilze für überempfindliche Bewohner sehr unangenehm sein (lesen Sie mehr unter [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu))

## **Versicherung**

Schimmelpilze können im Gegensatz zu den meisten Gebäudemilzen kein Holz in Gebäuden zersetzen. Andererseits können Schimmelpilze Bauteile verfärben und das Raumklima im Haushalt beeinträchtigen. Daher besteht normalerweise kein Versicherungsschutz für durch Schimmel verursachte Schäden, es sei denn, es liegt ein Folgeschaden vor oder es besteht ein Versicherungsschutz durch eine Gebäudeversicherung bei Eigentümerwechsel.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Hysan.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Schimmel.



## BEKÄMPFUNG VON SCHIMMELPILZ MIT PROTOX

### Gründliche Reinigung mit Prottox Hysan

1. Die Oberfläche wird gründlich mit einem Staubsauger mit Pollenfilter (Mikrofilter) gesaugt.
2. Mischen Sie eine Lösung aus Prottox Hysan und Wasser in einem Blumen- oder Gartensprüngerät.
3. Die mit Schimmel befallene Oberfläche wird mit der Prottox Hysan-Lösung besprüht und die Oberfläche gründlich mit einer Nylonbürste bearbeitet, bis sich der Schimmel von der Oberfläche löst. Verbrauch ca. 1/2 Liter Gebrauchslösung pro m<sup>2</sup>.
4. Spülen Sie nun die bearbeitete Oberfläche mit der Lösung aus dem Blumen- / Gartensprüngerät sauber. Dadurch werden so viele Sporen, Partikel und Schmutz wie möglich von der Oberfläche entfernt.
5. Wenn der Schimmelbefall einen schimmeligen Geruch aufweist, muss die mit Prottox Hysan behandelte „nasse“ Oberfläche nun bis zu 24 Stunden einwirken, wodurch restliche Geruchsstoffe oxidiert werden. Wenn es keinen muffigen Geruch mehr gibt, fahren Sie mit Punkt 6 fort.
6. Wischen Sie die Oberfläche bei Bedarf ab, ggf. mit sauberem Wasser nachwischen. Wenn aufgrund anhaltender oder wiederholter Durchfeuchtung die Gefahr eines Nachwachsens besteht, kann eine Nachbehandlung mit Prottox Schimmel, Prottox Akvagrund 2 oder Prottox Kombi Aqua ein Nachwachsen vermeiden. Lesen Sie unseren Produktkatalog oder wenden Sie sich an Prottox, um weitere Empfehlungen für den jeweiligen konkreten Fall zu erhalten. Sorgen Sie für eine gute Durchlüftung während der Anwendung. Für weitere Hinweise, [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu).

### Vorbeugung

Prottox Schimmel wird auf die zuvor befallene Oberfläche gesprüht, gestrichen oder aufgetragen. Auf nicht porösen Oberflächen kann Prottox Schimmel einen Film bilden. Daher ist es am besten geeignet für saugfähige Oberflächen wie verputzte Oberflächen, unbehandeltes Holz usw. [Weitere Informationen auf S. 77.](#)

### Versiegelung

In einigen Fällen ist es nicht möglich - oder es ist nicht sinnvoll - das Schimmelwachstum zu entfernen. In diesem Fall kann eine Versiegelung sinnvoller sein. Hier wird ein Oberflächenfilm aufgebracht, der das Schimmelwachstum effektiv unterbindet und verhindert, dass Partikel und Sporen in die Belüftungsluft gelangen.

# Schimmelpilze - Behandlung mit Prottox

Auf Dachböden und allgemein in Hohlräumen außerhalb der Dampfsperre wird Prottox Akvagrund 2 als Versiegler empfohlen, da Prottox Akvagrund 2 ein zugelassenes Holzschutzmittel ist, das neben der Versiegelung des vorhandenen Schimmelwachstums auch neues Schimmelwachstum und holzzeretzende Pilze verhindert. Innerhalb der Dampfsperre können "alte", trockene Schimmelstellen mit Prottox Forsegler versiegelt werden, was jedoch keine vorbeugende Wirkung gegen das Wachstum neuer Schimmelpilze hat.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) für weitere Information zu Prottox Akvagrund 2 und Prottox Forsegler.





i  
1 Hausbock - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Protox)



i  
2 Hausbock - freigelegte Larvengänge  
mit Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



i  
3 Hausbock - Bohrmehl mit charakteristischen korkenförmigen Exkrementen. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

## HAUSBOCK (*Hylotrupes bajulus*)

### Vorkommen

Der Hausbock kommt in Dänemark hauptsächlich im Südosten des Landes vor (Bornholm, Lolland, Falster, Südseeland, Südjütland). In Südschweden / Norwegen ist er häufig anzutreffen. Für seine natürliche Verbreitung benötigt der Hausbock warme Sommertage, an denen er sich von Haus zu Haus ausbreiten kann. Man kann jedoch selbst "Überträger" sein, indem man ihn mit Hilfe von bereits infiziertem Holz, Pappkartons oder Möbeln verbreitet. Der Hausbock kann in und von trockenem Nadelholz (Fichte und Kiefer) leben. Da dies die beiden bevorzugten Holzarten für Bauholz sind (Dachböden, Etagendecken usw.), sind unsere Häuser anfällig für Befall. Holz in Dachkonstruktionen ist ein beliebter Ort für den Hausbock, da im Sommer normalerweise hohe Temperaturen vorherrschen. Der Befall durch Hausböcke tritt am häufigsten bei Holz mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt auf, und der Hausbock ist bei einem Holzfeuchtigkeitsgehalt von etwa 30% am aktivsten, kann jedoch in Holz mit einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 10 und 60% leben.

### Lebenszyklus

Die erwachsenen Insekten kommen im Hochsommer hervor, um sich zu paaren. Nach der Paarung sucht das Weibchen nach tiefen Spalten oder Rissen im Holz, wo es seine Eier ablegt. Es legt über einen Zeitraum von einigen Wochen bis zu ein paar hundert Eier, danach stirbt es.

Wenn eine Larve nach 2-3 Wochen schlüpft, gräbt sie sich durch ein sehr kleines Loch ins Holz. Sie lebt 3-6 Jahre in der angrenzenden Umgebung des Holzes (in seltenen Fällen bis zu 10 Jahre, abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit), bleibt jedoch jederzeit unter der Oberfläche und greift das Kernholz der Kiefer nicht an.

Wenn sich die Larve durch den Baum frisst, verschließt sie den Gang dahinter mit Exkrementen (Bohrmehl) und kleinen Spänen. Wenn der Gang alte Korridore und Larvengänge überquert, kann ein wenig Bohrmehl herausdringen.

Wenn die Larve voll entwickelt ist, sucht sie die Nähe der Oberfläche, verpuppt sich hier und verwandelt sich im Verlauf von 1-2 Wochen in einen erwachsenen Käfer, nagt sich das letzte kleine Stück durch die Oberfläche und verlässt das Holz durch das charakteristische, relativ große ausgefranzte und ovale Schlupfloch.

Der Paarungsflug und damit die Ausbreitung des Hausbocks findet an heißen Sommertagen statt, aber wenn die richtigen Bedingungen vorliegen, ist der Hausbock ein guter Flugkünstler und kann sich daher von Haus zu Haus übertragen.

Die ersten Schlupflöcher beginnen ca. 5 Jahre nach Beginn des Befalls, wenn die erwachsenen Insekten das befallene Holz verlassen.



Es ist normalerweise erst hier, dass man einen Befall feststellt. Daher kann es auch schwierig sein, den Angriff zu erkennen, bevor die Schlupflöcher zu erkennen sind. An einem heißen Sommertag ist es jedoch häufig möglich, die Larven im Holz nagen zu hören. Je älter das Haus (das Holz) wird, desto unwahrscheinlicher ist es, dass neuer Befall auftritt, und nach 70-80 Jahren ist es sehr unwahrscheinlich, dass neue Angriffe im alten Holz auftreten.

## Schadenswirkung

Befall durch Hausbock kann das Holz schwer beschädigen. Oft bleibt nur das Kernholz übrig, und wenn der Anteil des Splintholzes im Holz groß ist, führt dies normalerweise zu einer Schwächung der Struktur.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Großes Insekt, Körper 10-20 mm lang mit 30 mm langen Antennen. Auf dem vorderen Teil des Körpers sind 2 schwarz glänzende Flecken (Dellen) und auf jedem Deckflügel ein grauer haariger Fleck zu erkennen.
- **Larven:** Die Larve ist bis zu 30 mm lang und am vorderen Teil des Körpers 10 mm breit. Sie ist hell cremefarben. In der Kopfpartie sind 2 starke Kiefer von stemmeisenartiger Form. An jeder Seite der Kieferpartie hat sie 3 kleine schwarze Punkte.
- **Bohrmehl:** Wenn die Larve Gänge ins Splintholz nagt, produziert sie Exkremente in Form von hellem Bohrmehl, gemischt mit weinkorkenartigen Kügelchen sowie kleinen Stücken geschälter Holzfasern.
- **Schlupflöcher:** Typischerweise oval, ca. 6-10 mm lang mit einer fransigen Kante an einem Ende.

## Bekämpfung

Sollten Sie eine Insektenversicherung für das Haus haben, ist es wichtig, sich an die Versicherungsgesellschaft zu wenden, sobald der Verdacht eines Hausbockbefalls besteht, da solche Angriffe durch die Versicherung abgedeckt sind. Der Kampf besteht darin, das befallene und zersetzte Holz zu entfernen (das Holz mit den Gangsystemen der Insekten zu entfernen). Danach wird das bewahrte Holz gemäß den Behandlungsanweisungen mit Prottox Insekt behandelt. Neues Holz, das als Ersatz für beschädigtes Holz verwendet wird, wird ebenfalls behandelt. Bei sehr großen Holzabmessungen muss eine Ventilimprägnierung mit dem Mittel in Betracht gezogen werden.



Hausbock - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Hussvamp Laboriet)

i  
4



Hausbock - Larve in freigelegten  
Larvengängen, Bohrmehl.  
(Foto: Hussvamp Laboriet)

i  
5



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Insekt.





i  
6 Blauvioletter Scheibenbock - erwachsenes Insekt. (Foto: Biopix)



i  
7 Blauvioletter Scheibenbock - Nagespuren in den äußersten Jahresringen. (Foto: Hussvamp Laboratoriet)



i  
8 Blauvioletter Scheibenbock - helles und dunkles Bohrmehl ("Salz und Pfeffer"). (Foto: Protox/Goritas Archiv)

## BLAUVIOLETTER SCHEIBENBOCK

(*Callidium violaceum*)

### Vorkommen

Der blauviolette Scheibenbock ist weit verbreitet und kommt überall in Dänemark, Norwegen und Schweden vor, außer in den nördlichsten Regionen. Er kommt nur in Nadelgehölzen mit Rinde und nur in gefälltem oder in Abfallholz vor. Der blauviolette Scheibenbock kommt daher sehr oft in Brennholzstapeln aus Nadelholz vor und wird so häufig mit ins Haus getragen. Ebenso kann rindenkantiges Bauholz (Pfosten, Pfahlzäune, Brennholzschuppen usw.) einem Befall ausgesetzt sein. Früher trat Befall häufig auf Strohdächern auf, für deren Dachkonstruktion Vollrindenholz verwendet wurde. Entrindetes Holz wird vom blauvioletten Scheibenbock nicht angegriffen.

Der Blauviolette Scheibenbock lebt in (und von) der Wachstumsschicht des Baumes, die die nährstoffreiche Schicht unmittelbar unter der Rinde ist, die Gänge sind daher fast gleichermaßen in der Rinde und in der Holzschicht direkt unter der Rinde zu sehen. Im Allgemeinen verursacht der violette Bock nur sehr begrenzten Schaden, da der Befall nicht tief in das Holz geht und daher die Festigkeit des Holzes nicht schwächt. Da der Blauviolette Scheibenbock zudem nur Holz mit Rinde angreift, stellt er normalerweise kein Problem im modernen Hausbau dar. Bei der Verwendung von Rindenholz hört der Befall auf, wenn die gesamte Wachstumsschicht unter der Rinde gefressen wurde oder wenn die Rinde entfernt wurde.

### Lebenszyklus

Die erwachsenen geschlechtsreifen Insekten treten im Hochsommer bei warmem und gutem Wetter auf. Sie können jedoch auch auftreten, wenn das befallene Fichtenbrennholz für den Ofen im Wohnzimmer neben dem Ofen oder auf andere Weise warm gelagert wird.

Nach der Paarung sucht das Weibchen nach Rissen in der Rinde toten Nadelholzes, wo sie ihre Eier ablegt.

Wenn die Larve aus dem Ei austritt, nagt sie sich durch die Rinde nach unten und setzt ihren Weg in der Wachstumsschicht direkt unter der Rinde fort, wo sie ihre Gänge frisst. Wenn man die Rinde entfernt, können Sie die Gänge als charakteristische Rillen im Holz sehen, jedoch mit einem entsprechenden "Gegenstück" an der Unterseite der Rinde.

Der Gang ist hinter der Larve mit Bohrmehl gefüllt, und da die Larve sowohl in Rinde als auch in Holz nagt, ist das Bohrmehl eine Mischung aus unverdauten Teilen von Holz (hellgelbe Partikel) und Rinde (dunkle Partikel), im Gegensatz zum Bohrmehl des Hausbocks, das ausschließlich aus Holz besteht (gleichmäßiges

Hellgelb).

Die Larve des Blauvioletten Scheibenbocks nagt 1 bis 2 Jahre im Baum, danach nagt sie einmal 5-10 cm schräg ins Innere des Holzes hinein und macht dort einen etwas größeren Gang. Dieser "Puppengang" ist mit grob genagten Spänen blockiert, wonach sich die Larve verpuppt.

Der erwachsene Blauviolette Scheibenbock nagt sich durch die Rindenschicht heraus und hinterlässt ein sehr gleichmäßiges, ovales Schlupfloch von ca. 4 x 6 mm.

## Schadenswirkung

Ein Befall durch den Blauvioletten Scheibenbock führt nicht zu einer Schwächung des Holzes, da er nur in der Wachstumsschicht zwischen Rinde und Splintholz lebt.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Der Blauviolette Scheibenbock ist leicht an er schönen violettblauen Farbe und seinen langen, kräftigen Fühlern zu erkennen. Das Insekt selbst ist 10-15 mm lang, und die beiden Fühler können jeweils ebenso lang sein.
- **Larven:** Die Larven von Holzböcken allgemein ähneln sich, sie sind blass, normalerweise mit rundem Querschnitt und vorne etwas breiter als hinten. Der Körper sieht aus, als ob er aus Ringen besteht, die übereinander gestapelt sind. Im Kopf haben sie ein paar dunkle, kräftige Mundwerkzeuge.
- **Bohrmehl:** Hell gelblich, darunter aber auch dunklere Partikel (von der Rinde).
- **Schlupflöcher:** Charakteristisch oval, ca. 4 x 6 mm. Jedoch ist das Schlupfloch des Hausbocks im Gegensatz zum "unsauberen" des Blauvioletten Scheibenbocks glatt und regelmäßig.

## Bekämpfung

Der einfachste Weg, den Blauvioletten Scheibenbock zu bekämpfen, besteht darin, die Rinde auf dem Holz zu entfernen und so den Befall sofort zu stoppen.

Alternativ können Sie den Angriff von selbst aussterben lassen, wenn die Larve des Blauvioletten Scheibenbocks kein Futter mehr hat, d.h. wenn die gesamte Wachstumsschicht unter der Rinde gegessen wurde.

Ein Befall durch den Blauvioletten Scheibenbock gilt als harmlos, sofern keine Platten o. Ä. direkt über dem befallenen Rindenbereich angebracht sind. In diesem Fall besteht die Gefahr, dass sich der Blauviolette Scheibenbock auf seinem Weg heraus aus dem Holz durch dieses Material nagt.



i  
9 Gemeiner Nagekäfer - erwachsenes Insekt. (Foto: Prottox)



i  
10 Gemeiner Nagekäfer - Schlupflöcher in Tischbein. (Foto: Prottox)



i  
11 Gemeiner Nagekäfer - Bodendiele mit freigelegten Larvengängen nach Abhobeln. (Foto: Prottox)

## GEMEINER NAGEKÄFER (*Anobium punctatum*)

### Vorkommen

Der gemeine Nagekäfer – auch Holzwurm genannt – kommt überall in Skandinavien vor, außer in den nördlichsten Regionen. Ist in Küstengebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit häufiger als in z.B. trockenen Berggebieten.

Die Larven des Gemeinen Nagekäfers können in praktisch jeder Holzart leben und sich entwickeln, mit Ausnahme der winterharten tropischen Sorten und des Kernholzes unserer einheimischen Arten. Sie können in Sperrholz, Faserplatten leben und sie lieben Weidekörbe. Sogar Bücher, die feucht gelagert werden, können die Heimat des Gemeinen Nagekäfers sein, der dann "Bücherwurm" genannt wird!

Die Larven des Gemeinen Nagekäfers fühlen sich am wohlsten in Splintholz, wo die Entwicklung bei Temperaturen zwischen 20°C und 25°C und einer Holzfeuchtigkeit von 30% am schnellsten ist - entsprechend einer Luftfeuchtigkeit von 100%. Wenn die Temperatur 30°C übersteigt oder weniger als 14°C beträgt oder der Feuchtigkeitsgehalt unter 10-15% fällt, die in ganzjährig beheizten Räumen normal sind, kommt der Befall zum Stillstand. Die stärksten Angriffe treten daher in feuchten, aber "warmen" Räumen wie Küchen, Kellern, Dachböden, Ställen, Scheunen usw. auf. Im Inneren des Hauses sind Möbel, Fußleisten, Bilderrahmen usw. in der Nähe von kalten / feuchten Außenwänden und Fußböden am stärksten betroffen. In unserem Klima gedeiht der Gemeine Nagekäfer auch hervorragend im Freien in Zäunen, Zaunpfählen und anderen Holzkonstruktionen mit einem entsprechend hohen Feuchtigkeitsgehalt.

### Lebenszyklus

Die erwachsenen geschlechtsreifen Insekten schlüpfen und nagen sich von Mitte Juni bis Anfang August durch die Oberfläche. Sie sind nachts am aktivsten, kriechen oder fliegen in begrenztem Umfang herum, um sich zu paaren. Nach der Paarung legt das Weibchen 20-60 Eier in Risse oder alte Schlupflöcher im Holz. Die erwachsenen Käfer leben nur wenige Wochen und sterben daher kurz nach der Paarung und dem Eierlegen.

3-4 Wochen nach dem Legen schlüpfen die Larven und nagen sich ins Holz hinein. Zuerst nagen die Larven entlang der Jahresringe, aber bald nagen sie sich durch das gesamte Splintholz. Kernholz von z. B. Kiefer und Lärche wird normalerweise nicht befallen. Die Larven leben je nach Holzart, Temperatur und Luftfeuchtigkeit 3-8 Jahre im Holz. Während die Larven sich allmählich durch das Holz nagen, füllen sie den Gang hinter sich mit dichtem Bohrmehl. Wenn sie auf ihrem Weg einen Gang überqueren, der zu einem alten Schlupfloch führt, rieselt das Bohrmehl heraus und landet als

charakteristische kleine Häufchen auf der am nächsten gelegenen Fläche unter dem befallenen Holz.

Wenn sich die Larve vollständig entwickelt hat, nagt sie im Frühsommer knapp unter der Oberfläche und bildet dort eine „Puppenkammer“, in der sie sich verpuppt und innerhalb weniger Wochen die Umwandlung in ein erwachsenes Insekt vollendet, das dann ein kreisförmiges Loch nagt und durch dieses das Holz verlässt. Die Ausbreitung des Befalls erfolgt ausschließlich durch die Bewegung der erwachsenen Insekten. Die Larven können sich nicht von einem Holzwerkstück zum nächsten infizieren – es sei denn, die Holzwerkstücke sind tatsächlich zusammenhängend.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Kleines (Länge 3-5 mm), normalerweise schokoladenbraunes Insekt, mit längsgestreiften Deckflügeln und einer V-förmigen Erhebung am vorderen Teil des Körpers.
- **Larven:** Die Larve ist 5-6 mm lang, gekrümmt und weiß.
- **Bohrmehl:** Hell.
- **Schlupflöcher:** Sehr gleichmäßige, kreisrunde Löcher mit einem Durchmesser von 1-2 mm.

Da das Larveneintrittsloch so klein ist, ist es sehr schwierig, neuen Befall zu erkennen.

Die ersten Schlupflöcher sind erst ca. 3-5 Jahre nach Beginn des Befalls zu erkennen. In der Regel wird erst dann festgestellt, dass es sich um einen Befall handelt.

## Versicherung

Befall durch den Gemeinen Nagekäfer wird nur durch die Versicherung gedeckt, wenn er zu einer Schwächung des Holzes geführt hat.

## Bekämpfung

Angriffe können mit Hitze bekämpft werden, erfordern jedoch Temperaturen über 46°C für mehr als zweieinhalb Stunden oder über 52°C für mehr als 5 Minuten. Kälte kann auch verwendet werden, erfordert jedoch Temperaturen unter -31°C für mehr als 2 Tage, um eine 100%ige Wirkung zu gewährleisten. Diese beiden Methoden werden daher normalerweise nur für kleinere befallene Teile oder Bereiche verwendet.

Der Gemeine Nagekäfer wird normalerweise mit chemischen Methoden bekämpft. Das alte Hausmittel Petroleum ist hier völlig unwirksam (es sei denn, es gelingt tatsächlich, die Larven darin zu ertränken).

Es wird empfohlen, geschwächte Teile auszutauschen und Prottox Insekt auf die verbleibenden Teile aufzutragen. Es wird zudem empfohlen, zu verhindern, dass sich der Angriff auf noch nicht



Gemeiner Nagekäfer in Korbmöbel in Wintergarten. (Foto: Prottox)

i  
12



Gemeiner Nagekäfer - Bohrmehl (Foto: Prottox)

i  
13



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Insekt.



befallene Teile und auf das neue Holz ausbreitet. Dies erfolgt durch Behandlung dieser Bereiche mit Protox Insekt oder Protox Kombi Aqua. Das Auftragen sollte gemäß der Anwendungsbeschreibung auf [www.protox.eu](http://www.protox.eu) ausgeführt werden. Bei lackierten und gestrichenen kleineren Teilen oder Bereichen kann die Behandlung mit einer Spritze und einer Kanüle durchgeführt werden, da das Produkt in alle Schlupflöcher injiziert wird und dadurch unabhängig von der Oberflächenbehandlung ein Eindringen erzielt wird.

## ROTHALSBOCK (*Stictoleptura rubra*)

### Vorkommen

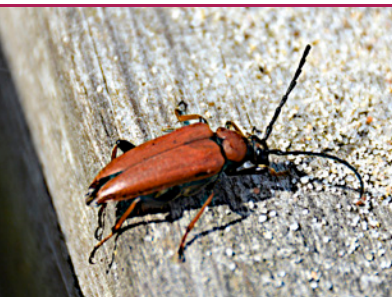
Der Rothalsbock kommt in fast ganz Europa vor, außer in den nördlichen Regionen. Er lebt als Larve ausschließlich in Splintholz, das bereits von Fäulnis und Pilz befallen ist. Die Larve kommt daher normalerweise nur in Holzkonstruktionen im Außenbereich vor, das sehr feucht und daher bereits teilweise abgebaut ist - Stirnholz, Pfosten, Pfähle, Zäune usw. Das erwachsene Insekt taucht im Hochsommer auf und ist auf Blumen zu sehen, wo es Pollen und Nektar zu sich nimmt - daher auch sein weiterer Name "Roter Blumenbock".

### Lebenszyklus

Die erwachsenen Insekten, die im Hochsommer auftreten, legen Eier in Risse und Spalten in feuchtem verrottetem Holz, Baumstümpfen und ähnlichem zersetztem Holz - und damit auch in zersetztem feuchtem Holz im Haus und in der Nähe des Hauses! Wenn die Larven schlüpfen, nagen sie sich in den Baum hinein, wo sie normalerweise 2 Jahre im Splintholz leben. Danach verpuppen sie sich und nagen sich anschließend als erwachsene Insekten durch die Oberfläche nach draußen. Die Gänge der Larven, die normalerweise in Längsrichtung im Holz verlaufen, werden hinter der Larve mit Bohrmehl gefüllt.

### Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Relativ große, farbenfrohe und leicht erkennbare Insekten. Das Weibchen ist bis zu 18-20 mm und das Männchen 12-16 mm groß. Wie alle „Böcke“ haben die erwachsenen Insekten Fühler, die so lang sind wie der Körper. Das Weibchen hat rotbraune Deckflügel und die äußeren Glieder der Beine sind ebenfalls rotbraun, ebenso wie der Brustbereich dieselbe rotbraune Farbe hat. Das Männchen hat eher gelbbraune Deckflügel, die äußeren Glieder der Beine haben dieselbe gelbbraune Farbe, aber im Gegensatz zum Weibchen hat das Männchen eine schwarze Brustpartie.
- **Larven:** Die Larve ist bis zu 30 mm lang und wie die meisten holzbohrenden Larven blass und nach vorne hin breit.



i  
14 Rothalsbock - erwachsenes Insekt.  
(Foto: Protox)



i  
15 Rothalsbock- Schlupflöcher 5-8 mm,  
scharfkantig und rund.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

- **Bohrmehl:** Hell.
- **Schlupflöcher:** Rund, gleichmäßig geformt, 5-8 mm im Durchmesser.

## Bekämpfung

Ein Befall durch den Rothalsbock ist ein Zeichen dafür, dass befallene Holzteile längst hätten ersetzt werden sollen! Eine tatsächliche Bekämpfung ist nur erforderlich, wenn man den Zeitpunkt des Austauschs verschieben möchte. In diesem Fall muss sichergestellt sein, dass die Holzteile trocken werden und anschließend mit Protox Insekt behandelt werden können.

## GESHECKTER NAGEKÄFER

(*Xestobium rufovillosum*)

### Vorkommen

Der Gescheckte Nagekäfer kommt in weiten Teilen Europas vor. Da er eng mit der Eiche verbunden ist, reicht die nördlichste Verbreitung nur bis nach Südnorwegen.

Der Gescheckte Nagekäfer kommt natürlicherweise in bereits geschädigten Laubgehölzen vor, vorzugsweise in Eichenholz. In Häusern wird Befall fast ausschließlich in Eichenholz beobachtet. Er greift nur Holz an, das bereits von Fäulnis befallen und teilweise zersetzt wurde. Auf Grund der Art und Weise, wie der Käfer mit seinem Brustschild gegen die Seiten des Ganges schlägt und so Signale aussendet, wurde er früher im Volksmund auch als "Toten- uhr" bezeichnet. Wenn eine Mahnwache über einen Verstorbenen geführt wurde, konnte man in den ruhigen Stunden der Nacht das Klopfen der Käfer hören, was - wenn man ein wenig abergläubisch war - wie eine Uhr klang, die bis zum nächsten Todesfall herunterzählte!

### Lebenszyklus

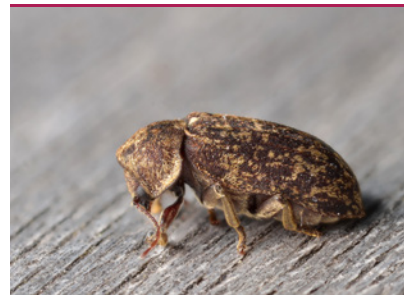
Der Gescheckte Nagekäfer hat einen Lebenszyklus, in dem die Verpuppung im Spätsommer stattfindet und in dem die erwachsenen Insekten im Baum überwintern, bevor sie sich im Frühsommer herausnagen.

Die erwachsenen Insekten paaren sich, danach legt das Weibchen ca. 50 Eier in Risse und Spalten im Holz. Wenn die Larve schlüpft, nagt sie sich sofort in den Baum hinein, wo sie die nächsten Jahre im Frühholz lebt. Die Larvenentwicklung dauert in der Regel 2 Jahre im Freien, in Innenräumen kann sie jedoch auch nur 1 Jahr dauern. Umgekehrt kann sie sich bei schlechten Bedingungen auch über 10 Jahre erstrecken.



Rothalsbock in Türpfosten - Larve und Larvengänge mit Bohrmehl.  
S. auch S. 18. (Foto: Protox)

i  
16



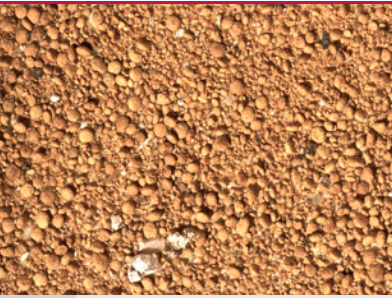
Gescheckter Nagekäfer - Erwachsenen Insekt. (Foto: Wikimedia)

i  
17



Gescheckter Nagekäfer - Schlupflöcher in altem Balken.  
(Foto: Protox)

i  
18



i  
19

Gescheckter Nagekäfer – linsenförmige Ausscheidungen im Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Der Gescheckte Nagekäfer ist der größte Nagekäfer in Dänemark und als erwachsenes Insekt ist er ca. 6-9 mm lang, graubraun und mit vielen unregelmäßig platzierten kleinen hellen Punkten auf den Deckflügeln. Wie bei den anderen Nagekäfern sind die Fühler relativ kurz.
- **Larven:** Die Larven sind bis zu 10 mm lang, blass, gekrümmt und haben einen dunkleren Kopf mit dunkelbraunen Kiefern.
- **Bohrmehl:** Da der Gescheckte Nagekäfer ebenso wie die Trotzköpfe bereits von Fäulnis befallenes Holz angreift und hauptsächlich das Frühholz frisst, kann das Holz fast zu Pulver verarbeitet werden mit nur einigen wenigen übrigbleibenden Teilen Spätholz.
- **Schlupflöcher:** Rund, gleichmäßig geformt, ca. 3-3,5 mm im Durchmesser und damit doppelt so groß wie die Schlupflöcher des Gemeinen Nagekäfers, die ca. 1,5 mm groß sind.

## Bekämpfung

Ein Befall durch den Gescheckten Nagekäfer ist ein Zeichen dafür, dass das befallene Holz Feuchtigkeit ausgesetzt war und daher bereits von Fäulnis befallen ist. Ein Austausch der befallenen Stellen muss daher in Betracht gezogen werden. Eine tatsächliche Bekämpfung ist erforderlich, wenn man den Zeitpunkt des Austauschs verschieben möchte. In diesem Fall muss sichergestellt sein, dass die Holzteile trocken sind, damit sie anschließend mit Protox Insekt behandelt werden können. Da der Gescheckte Nagekäfer in der Regel Eichenholz angreift und Eichenholz die tragende Konstruktion in einem Fachwerkhaus darstellt, ist besondere Vorsicht geboten, wenn in einer solchen Konstruktion ein Befall festgestellt wird.

## TROTZKOPF (*Hadrobregmus pertinax*)

### Vorkommen

Der Trotzkopf kommt europaweit vor, auch in den nördlichsten Teilen. In Norwegen wird er wegen seines Kopfes, der wie eine Kappe einer Mönchskutte aussieht, auch "Mönchsmütze" genannt. In Dänemark und Schweden wird er manchmal "Todesuhr" genannt, da der Mann die Frau zu ihm lockt, indem er die Brust gegen die Holzoberfläche stößt und so ein tickendes "gespenstisches" Geräusch in einem befallenen Haus verursacht. Der Name "Todesuhr" wird jedoch normalerweise am häufigsten für den Gescheckten Nagekäfer verwendet.

Die Larve des Hirschkäfers lebt, wie der Name schon sagt, in Holz, das bereits von Fäulnis befallen wurde. In der freien Natur ist dies verfallenes Holz, während es in unseren Häusern in der Regel um-



i  
20

Trotzkopf – erwachsenes Insekt.  
(Foto: wikimedia)



maueres Holz (Fachwerk) und ansonsten Holz ist, das Feuchtigkeit ausgesetzt ist (Balkenenden, Traufen usw.) sowie Pfähle, Zäune usw. ist. Die Larven mögen kein wassergesättigtes Holz, daher ist es typischerweise Holz, das von Fäulnis befallen ist und das dann trocknet, das angegriffen wird.

Das Entfernen der Feuchtigkeitsquelle und das Sicherstellen, dass das Holz trocken bleibt, ist daher keine Garantie dafür, dass es nicht von Troitzköpfen angegriffen werden kann, wenn es einmal von Fäulnis befallen wurde.

Der Troitzkopf wurde 1997 als gefährdete Art in die "Rote Liste" des Umweltministeriums aufgenommen und durfte daher nicht bekämpft werden. Er wird jedoch zum Glück nicht auf der aktuellen Liste aufgeführt!

## Lebenszyklus

Die Larve verpuppt sich im Herbst und entwickelt sich zu einem erwachsenen Insekt, das im Baum überwintert, bevor es sich Ende Mai, Anfang Juni herausnagt - in beheizten Häusern jedoch viel früher. Die erwachsenen Insekten paaren sich, danach legt das Weibchen ca. 10 Eier in Risse und Spalten im Holz. Wenn die Larve schlüpft, nagt sie sich sofort ins Holz. Sie lebt die nächsten 2 Jahre im Frühholz, danach verpuppt sie sich und entwickelt sich zum erwachsenen Insekt.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Der erwachsene Troitzkopf ist ca. 5-6 mm lang, schwarz und hat einen gelben Fleck hinten auf jeder Seite der Brust. Der Kopf ist charakteristisch rund und sitzt nahe am Körper (wie eine Mönchskutte oder modern gesprochen wie Darth Vaders Helm in den Star-Wars-Filmen!). Die Fühler sind relativ kurz, ca.  $\frac{1}{4}$  der Körperlänge.
- **Larven:** Die Larve ist bis zu 6-7 mm lang, gelblich und gekrümmt.
- **Bohrmehl:** Da die Käfer bereits von Fäulnis befallenes Holz angreifen und nur das Frühholz fressen, kann es vollständig zu Pulver verarbeitet werden, während die härteren Spätholzringe erhalten bleiben.
- **Schlupflöcher:** Rund, regelmäßig geformt, 2-2,5 mm im Durchmesser und damit größer als die ca. 1,5mm großen Schlupflöcher des Gemeinen Nagekäfers.

## Bekämpfung

Ein Befall durch den Troitzkopf ist ein Zeichen dafür, dass das befallene Holz bereits von Fäulnis angegriffen wurde. Ein Austausch der befallenen Teile muss daher in Betracht gezogen werden.



Troitzkopf - Schlupflöcher in Holzlatte.  
(Foto: Goritas)

i  
21



Troitzkopf - Bohrmehl.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)

i  
22



i  
23

Splintholzkäfer - zersetztes Holz mit Bohrmehl und Schlupfloch. (Foto: Hussvamp Laboratoriet)

## SPLINTHOLZKÄFER

(aus der Familie der Bostrichidae und Gattung *Lyctus*)

### Vorkommen

Splintholzkäfer kommen überall vor, außer in den kältesten Regionen. In Dänemark kommt der Parkettkäfer (der europäische Splintholzkäfer, *Lyctus linearis*) auf natürliche Weise vor, aber auch andere Splintholzkäfer wie der nordamerikanische Braune Splintholzkäfer (*Lyctus brunneus*) werden mit Laubbäumen wie Esche, Eiche, Walnuss, Ulme, Eukalyptus und einer großen Anzahl tropischer Wälder "importiert", die alle im Herkunftsland vom Splintholzkäfer befallen werden und daher bereits bei ihrer Ankunft in Dänemark Eier / Larven enthalten. Der Splintholzkäfer greift auch gerne Sperrholz und "Möbelplatten" an, bei dem das verwendete "innere Holz" typischerweise Splintholz aus schnell wachsendem Laubholz ist. Der Parkettkäfer greift Laubholz an, das durch relativ große Poren gekennzeichnet ist und einen hohen Stärkegehalt aufweist (mindestens 3%). Zwar wird nur das Splintholz angegriffen, jedoch kann das gesamte Splintholz zu Talkum ähnelndem Pulver reduziert werden, das Oberflächen mit einer hauchdünnen Schicht bedeckt - daher der englische Name "powderpost beetle". Die Larve kann Zellulose nicht verdauen, lebt aber nur von der Stärke und dem Protein, die im Holzmaterial enthalten sind. Normalerweise wird nur relative frisches Holz angegriffen, so dass im Allgemeinen kein neuer Befall in Holz auftritt, das älter als 15 Jahre ist.

### Lebenszyklus

Die erwachsenen Insekten kommen zum Vorschein, wenn es heiß ist (unter natürlichen Bedingungen von Juni bis August). Wird Holz in Innenräumen in einer beheizten Umgebung verwendet, kann dies jedoch auch den größten Teil des Jahres über der Fall sein. Nach der Paarung, die unmittelbar nach dem Ausfliegen des Insekts erfolgt, legt das Weibchen bis zu 50 Eier. Die Eier werden direkt in die Poren des Holzes gelegt, normalerweise 2-3 Eier gleichzeitig. Die Larven schlüpfen normalerweise nach 8-12 Tagen und beginnen, im Holz zu nagen - zuerst entlang der Poren, später kreuz und quer im Splintholz, aber niemals im stärkearmen Kernholz.

Der Splintholzkäfer lebt normalerweise 1 Jahr lang als Larve - 2 Jahre lang, wenn das Holz trocken und / oder arm an Stärke ist - bevor er sich in die Nähe der Oberfläche nagt und verpuppt. Das Puppenstadium dauert normalerweise 12 bis 30 Tage, bevor sich das geschlechtsreife Insekt an die Oberfläche nagt.

Unter guten (dänischen) Bedingungen dauert ein Lebenszyklus normalerweise 1 Jahr. In Australien etwa gibt es Beispiele, bei denen

der Lebenszyklus nur etwa 60 Tage betragen kann und 4 Generationen in einem Jahr produziert werden können!

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Ein ausgewachsener Splintholzkäfer ist ca. 4-8 mm lang, bräunlich mit kleinen, kurzen Fühlern, die beim Weibchen in einem kleinen Büschel gelblichem Haar enden.
- **Larven:** Die Larve ist zunächst 1 mm lang, dünn und gerade, wird jedoch zum Ende hin bis zu 5 mm lang, weiß und gekrümmt – fast wie ein "u", mit sich deutlich abzeichnenden Beinen.
- **Bohrmehl:** Das Bohrmehl ist fein wie Talkum, und da das gesamte Splintholz zernagt wird, bleibt nur eine dünne Holzschale über dem Pulver übrig.
- **Schlupflöcher:** Kreisrunde Löcher mit einem Durchmesser von 1 mm.

## Bekämpfung

Behandlung mit Prottox Insekt. Da Befall häufig auf oberflächenbehandeltem Holz auftritt, kann es schwierig sein, eine ausreichend große Aufnahme des Produkts zu erzielen. Es wird daher empfohlen, die vorhandene Oberflächenbehandlung durch Schleifen oder Hobeln zu entfernen, bevor Prottox Insekt verwendet wird.

## BOCKKÄFER IN BRENNHOLZSTAPELN

### Vorkommen

Weltweit sind insgesamt 35.000 Bockkäferarten bekannt, von denen ca. 75 in Dänemark vorkommen.

Zusätzlich zu den bereits separat beschriebenen - Hausbock, Blauvioletter Scheibenbock, Rothalsbock und Dunkelbrauner Halsgrubenbock - werden die anderen rund 70 Arten nicht als tatsächliche Schädlinge in unseren Häusern angesehen.

Es gibt viele interessante Arten, die mit bestimmten Holzarten in Verbindung gebracht werden können, wie Variabler Schönbock (Buche), Kleiner Pappelbock (Espen), Großer Pappelbock (Pappeln). Sie können sehr schön gefärbt sein wie der metallisch grüne Moschusbock, der gelb und schwarz gestreifte Echte Widderbock oder von beeindruckender Größe wie der 2 cm lange Zimmermannsbock mit bis zu 10 cm langen Fühlern oder der bis zu 45 mm lange Sägebock – der größte Bockkäfer, der in Dänemark vorkommt.

Viele dieser Böcke kann man als erwachsene Insekten in Blumen sehen, wo sie während der Flugsaison Nektar oder Pollen suchen. Am häufigsten anzutreffen sind diese spannenden Insekten in Brennholzstapeln, wo relativ frisch gefälltes Holz aus vielen ver-



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Insekt.



Bockkäfer (Gelbbindiger Zangenbock) in morschem Holz.  
(Foto: Prottox)

i  
24



i  
25

Zimmermannsbock (*Acanthocinus*)  
- Bockkäfer in gelagertem Holz.  
(Foto: Biopix)

schiedenen Holzarten (meistens mit Rinde) ein wahres Gourmet-Restaurant für sie darstellt – egal, ob es sich um vollständig frisches oder leicht morsches Holz handelt.

Oft kann man auf den "Besuch" aufmerksam werden, wenn etwa an einem ruhigen Abend das Nagen am Holz zu hören ist, das neben dem Holzofen platziert wurde, oder aber wenn plötzlich ein "unbekanntes" Insekt im Wohnzimmer herumfliegt.

Auch kann man häufig unter der Rinde der Brennholzstücke Nagespuren erkennen oder die Rinde weist auf Grund früherer Angriffe Schlupflöcher auf.

## Lebenszyklus

Die erwachsenen Insekten kommen zum Vorschein, wenn es heiß ist (unter natürlichen Bedingungen von Juni bis August). Wird Holz in Innenräumen in einer beheizten Umgebung verwendet, kann dies jedoch auch den größten Teil des Jahres über der Fall sein. Nach der Paarung, die unmittelbar nach dem Ausfliegen des Insekts stattfindet, legt das Weibchen seine Eier in die Holzart, auf die sich die Käferart spezialisiert hat. Nachdem die Larven geschlüpft sind, nagen sie sich ins Holz hinein - möglicherweise nur direkt in die Wachstumsschicht unter der Rinde oder in das durch Fäule beschädigte Holz.

Der Käfer lebt normalerweise 1 Jahr lang als Larve, bevor er sich in die Nähe der Oberfläche nagt und verpuppt. Aus der Puppe kommt das geschlechtsreife Insekt, das sich an die Oberfläche nagt.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Die dänischen Bockkäferarten bilden eine große und bunte Sammlung farbenreicher und stark gemusterter Insekten. Ihnen gemeinsam sind die langen Fühler, die im Falle des Männchens normalerweise fast so groß wie sein Körper und manchmal sogar länger sind. Namen wie der Vierbindige Schmalbock, Gelbbindiger Zangenbock (s. Foto), Kleiner Schmalbock, Rothalsbock, Behertzter Halsbock oder Schwarzfleckiger Zangenbock sagen einiges über die Vielfalt der Farben und Muster, die es innerhalb der Familie der Bockkäfer gibt.
- **Larven:** Die Larven sind im Allgemeinen blass und sehen normalerweise so aus, als ob sie aus einer Reihe übereinander angeordneter Scheiben bestehen. Die Größen variieren stark von den kleinen, vollständig neu geschlüpften millimetergroßen Larven bis zu den bis zu 8 cm großen "Riesenlarven" des Sägebocks. Normalerweise sind Kopf und Kiefer der Larven deutlich dunkler als der Rest des Körpers.

- **Bohrmehl:** Das Bohrmehl sieht sehr unterschiedlich aus und hängt davon ab, ob die Larven nur in Splintholz nagen oder ob sie auch in Rinden oder zersetztem Holz nagen.
- **Schlupflöcher:** Sehr unterschiedlich in Größe und Aussehen.

## Bekämpfung

Normalerweise gibt es weder die Möglichkeit noch Notwendigkeit für ein Bekämpfen. Meistens leben die Bockkäfer in freier Wildbahn und greifen nur dort Holz an, sodass sie nicht wirklichen Schaden anrichten. Es gibt jedoch "eingeschleppte" Bockkäfer wie den Asiatischen Laubholzbockkäfer, von denen man annimmt, dass sie mit chinesischen Holzverpackungen zu uns gekommen sind. Der Asiatische Laubholzbockkäfer ist in der dänischen Natur völlig unerwünscht, da er Laubbäume wie Ahorn, Buche, Birke, Pappel und Weide stark schädigt, wobei die Larve in der Wachstumsschicht direkt unter der Rinde des lebenden Baumes lebt. Dies kann etwa dazu führen, dass Baumkronen abbrechen und befallene Bäume gefällt werden müssen.

Das Einschleppen von Bockkäfern (und anderen Insekten) kann nur bekämpft werden durch Vorsichtsmaßnahmen beim Versenden und Empfangen von z. B. Holzverpackungen. Dabei ist das Wichtigste, dass die Verpackung so schnell wie möglich verbrannt und nicht recycelt wird, wie es sonst üblich wäre.

## AMEISEN

### Vorkommen

Ameisen gehören zu den widerstandsfähigsten bekannten Insektenfamilien. Es gibt ca. 9500 verschiedene Arten (die meisten davon in den Tropen), ca. 50 kommen in Dänemark vor. Ameisen kommen auf der ganzen Welt vor, außer in der Antarktis. Die meisten dänischen Ameisenarten sind störend, aber grundsätzlich harmlos. Einige der uns bekanntesten sind:

- Rote Waldameise (*Formica rufa*) – sehr große Ameise, die man nur allzu gut von Waldspaziergängen kennt.
- Schwarze Wegameise (*Lasius niger*) – sehr weit verbreitet: unter Fliesen, an Fundamenten, in Häusern. Im Grunde aber ist sie nicht schädlich.
- Pharaoameise (*Monomorium pharaonis*) – ursprünglich eine tropische Ameise, die eingeschleppt wurde und nur in Innenräumen gedeiht. In einem befallenen Eigenheim können sie großen Ärger verursachen.



Glänzenschwarze Holzameise  
- zersetzte Dielenbretter.  
(Foto: Protox/Kundenfoto)



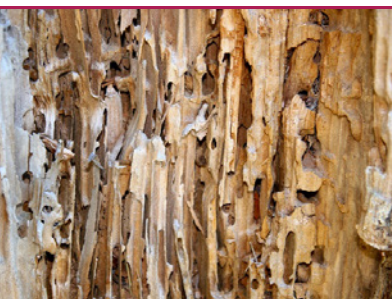
i  
27

Kartonnest der Glänzendschwarzen Holzameise.  
(Foto: Protox/Goritas Archiv)



i  
28

Schwarze Rossameise.  
(Foto: Dreamstime)



i  
29

Schwarze Rossameisen - Gänge, die sich bilden, wenn lediglich das harte Spätholz übrigbleibt (Foto: unbekannt)

- Gelbe Ameisen (mehrere Arten kommen in Dänemark vor: *Lasius umbratus*, *L. flavus* und *L. mixtus*) – lebt in großen unterirdischen Nestern und kommt nur als geflügelte Ameise im Zusammenhang mit der Paarung an die Oberfläche.

Die meisten Ameisen beschädigen ein Gebäude nur, wenn sie ein Nest bauen, in dem ausgehobener Sand und Boden die Belüftung z. B. unter einem Fußboden verschließt oder in dem sich das ausgehobene Material direkt an Holzteilen ansammelt, so dass es feucht und somit anfällig für Fäulnis und Pilzbefall wird.

In Dänemark gibt es jedoch zwei Ameisenarten, die Holzarbeiten direkt beschädigen können: die Glänzendschwarze Holzameise und die Schwarze Rossameise.

Die **Glänzendschwarze Holzameise** (*Lasius fuliginosus*) ist nahe verwandt mit der Schwarzen Wegameise, aber im Gegensatz zu dieser ist sie schwarz glänzend. Der dänische Name "Orangenameise" stammt von dem charakteristischen Orangen- / Zitronengeschmack der Ameise, eine Eigenschaft, die sich das weltberühmte dänische Restaurant Noma bei der Zubereitung von Gerichten mit zubereiteten oder lebenden Ameisen zunutze machte.

Typischerweise baut die Glänzendschwarze Holzameise ein Nest in einem verfallenen, hohlen Baum, aber sie kann auch ein Nest unter dem Fußboden eines Hauses bauen, wo sie ein so feuchtes Milieu schaffen kann, dass das Holz verrottet, aber wo sie auch im Frühholz des feuchten Holzes nagt, um (genau wie die Wespe) das Zellulosematerial zum Aufbau des Nestes zu verwenden.

Die **Schwarze Rossameise** (*Camponotus herculeanus*), ist, wie der lateinische Name andeutet, eine sehr große Ameise (bis zu 15 mm lang). Sie ist die zerstörerischste unserer heimischen Ameisenarten. In freier Natur baut sie ihr Nest in einem Baumstumpf, einem gefällten Baum, einem Pfahl oder dergleichen. Angriffe auf Häuser sind in Dänemark am häufigsten in Sommerhäusern in Nordseeland und Nordjütland zu beobachten, wo das Nest normalerweise in nicht sichtbarem Holz angelegt wird. Da die Ameise gesundes Nadelholz für ihr Nest bevorzugt, gibt es in einem Sommerhaus reichlich Möglichkeiten.

Das befallene Holz wird vollständig ausgehöhlt, indem das gesamte Frühholz entfernt wird, so dass nur das härtere Spätholz mit Durchgangslöchern übrigbleibt. Die Nagespäne werden aus dem Nest entfernt, da die Ameise den Baum nicht frisst, sondern ihn einfach aushöhlt, um darin zu leben. Die Schwarze Rossameise lebt wie die meisten anderen Ameisen von Insekten und anderen Kleintieren und geht auch Süßem nicht aus dem Weg.

## Bekämpfung

Angriffe der Schwarzen Rossameise und der Glänzendschwarzen Holzameise, bei denen Holzkonstruktionen beschädigt werden, können mit Protox Insekt behandelt werden. Insbesondere bei Befall durch die Schwarze Rossameise kann es erforderlich sein, größere oder kleinere Teile des befallenen Holzes zu ersetzen. Beim Austausch ist es wichtig, eine vorbeugende Behandlung des neuen Holzes gleichzeitig mit der Kontrollbehandlung des verbleibenden alten Holzes sicherzustellen.

Bei Befall durch andere Ameisen ist es wichtig, die Teile des Nestes zu entfernen, die Feuchtigkeit in den Holzteilen des Hauses erzeugen, das vollständige Trocknen sicherzustellen und für den erforderlichen Schutz gegen Pilzbefall mit Protox Svamp oder Protox Akvgrund 2 zu sorgen.

## HOLZWESPE

### Vorkommen

Ca. 90 Arten von Holzwespen sind bekannt, von denen 7 Arten in Dänemark vorkommen. Die häufigsten hiesigen Holzwespenarten sind die Riesenh Holzwespe (*Urocerus gigas*) und die Gemeine Holzwespe (*Sirex juvenus*).

Die erwachsenen Holzwespen kommen nur im Sommer im Freien vor und sind an milden Sommertagen am aktivsten. Die erwachsenen Insekten ernähren sich von Pollen und Insekten. Sie sind trotz ihrer Größe, ihres tödlichen Aussehens und ihres langen Ovipositors für den Menschen ungefährlich und können weder beißen noch stechen! Auch wegen ihres Brummens beim Fliegen können sie beängstigend wirken.

### Lebenszyklus

Während des Sommers legt das Weibchen 300-400 Eier in kranke oder tote Bäume oder in frisch gefälltes feuchtes Holz. Sie bohrt mit dem Legebohrer Löcher und legt 3-7 Eier in jedes Loch.

3- 4 Wochen nach dem Legen des Eis schlüpft die Larve und beginnt sofort, sich durch das Holz zu nagen. Sie bekommt Unterstützung bei der Verdauung durch einen holzabbauenden Pilz, den die Mutter zusammen mit dem Ei in den Baum injiziert hat. Die Larve nagt sich durch Splint- und Kernholz und hinterlässt einen Gang, der so hart mit Bohrmehl gefüllt ist, dass es nicht einmal herausriesselt, wenn man das Holz im Sägewerk aufsägt.

Die Larve lebt normalerweise einige Jahre im Inneren des Holzes, aber unter ungünstigen Bedingungen kann es bis zu 10 Jahre dauern, bis sie das Puppenstadium erreicht. Nach der Entwicklung in



Riesenh Holzwespe - erwachsenes Insekt. (Foto: Biopix)

i  
30



Holzwespe - Larvengang mit hartem, gepresstem Bohrmehl. (Foto: Protox/Goritas Archiv)

i  
31



Holzwespe - Bohrmehl.

i  
32



i  
33

Seidenbienen - erwachsene Bienen.  
(Foto: Christophe Quintin, Fr)

der Puppe nagt das erwachsene Insekt sich durch das letzte Stück bis an die Oberfläche und verlässt das Holz durch ein kreisförmiges Loch mit scharfen Kanten. In der Natur findet der Ausflug während der Sommermonate statt, in beheizten Häusern kann er jedoch auch zu anderen Zeiten im Jahr stattfinden.

## Merkmale

- **Erwachsene Insekten:** Die Riesenholzwespe ist bis zu 40 mm lang und kann mit ihrer schwarzen und gelben Färbung auf den ersten Blick wie eine Hornisse aussehen. Sie kann jedoch von der Hornisse durch den langen Legestachel unterschieden werden. Die Gemeine Holzwespe wird auch Stahlblaue Holzwespe genannt und ist bis zu 30 mm lang. Die Farbe ist graubraun mit einem metallisch bläulichen Schimmer.
- **Larven:** Die Larven sind weiß, haben sehr kleine Beine und der Körper endet in einem schwarzen Stachel.
- **Bohrmehl:** Das Bohrmehl ist so dicht zusammengepresst, dass es normalerweise nicht aus den Gängen.
- **Schlupflöcher:** Perfekt geformte, runde Löcher mit scharfen Kanten, die fast aussehen wie Bohrlöcher.

## Bekämpfung

Eine Bekämpfung ist nicht erforderlich oder möglich, da die Holzwespen sich nicht im Bauholz vermehren, sondern nur dort auftreten, wo bereits infiziertes Holz im Bau verwendet wird. Andererseits ist es wichtig dadurch vorzubeugen, dass KEIN Holz verwendet wird, das bereits mit Larven im Wald infiziert ist. Normalerweise gibt es keine derart massiven Angriffe, dass das Holz geschwächt wird, aber die Schlupflöcher können den Eintritt von Feuchtigkeit ermöglichen und gleichzeitig ein ästhetisches Problem darstellen.

## GEMEINE SEIDENBIENE (*Colletes daviesanus*)

### Vorkommen

Es gibt ungefähr 20.000 verschiedene Bienenarten. Außer in der Antarktis kommen sie überall auf der Erde vor und überall dort, wo es von Insekten bestäubte Blüten gibt. Die Seidenbiene ist eine relativ kleine Biene von 7-9 mm und gehört zu den "einsamen" Bienen, die nicht wie die Honigbiene in Kolonien lebt. Es kann jedoch Orte geben, an denen es so viele Seidenbienen gibt, dass dies fast wie eine Kolonie wirkt. Es gibt jedoch keine „soziale Struktur“ wie in einem Honigbienenest oder einem Wespennest. Die Seidenbiene lebt in freier Natur in Kreide- und Lehmhängen, hat aber auch eine Vorliebe dafür, ihre charakteristischen runden Löcher in schlechte / weiche / beschädigte Fugen in Backsteinhäusern zu machen. Die



i  
34

Seidenbiene - zerstörte Fugen in Mauergiebel.  
(Foto: Protox)



Seidenbiene kann ihre bleistiftgroßen Löcher und Gänge bis zu 20 cm in die Fugen nagen, ohne jedoch in eine eventuelle Hohlwand einzudringen. Wenn das Mauerwerk so schlecht ist, dass sich bis zur Hohlraumwand ein Loch gebildet hat, besteht die Gefahr, dass Wespen oder Hummeln eindringen und ihr Nest in der Hohlraumwand bilden. Die Tiere unterscheiden sich jedoch äußerlich und zudem ist deutlich erkennbar, dass die Flugaktivität bei den verschiedenen Arten von Angriffen sehr unterschiedlich ist. Eine Seidenbiene macht jeweils ein Loch und fliegt dann hinein und heraus, um die Zellen mit Pollen für die Larven zu füllen. In einem aktiven Wespen- oder Hummelnest herrscht reger Verkehr in und aus demselben Loch durch viele verschiedene Individuen. Sobald die Seidenbiene einen ausreichend tiefen Gang gemacht hat, kleidet sie die Innenseite mit einer sehr feinen papierähnlichen Schicht aus und teilt sie in bis zu 8 Zellen auf, die hintereinander liegen und die gesamte Breite des Gangs ausfüllen. Jede Zelle ist mit Pollen und Honig gefüllt, woraufhin die Biene ein Ei in die Zelle legt und sie verschließt.

Wenn die Larve schlüpft, ernährt sie sich von dem Vorrat, den die Seidenbiene zuvor in die Zelle gefüllt hat. Die Larve überwintert in der Zelle und verpuppt sich, sodass sie im nächsten Sommer als erwachsenes Insekt ausfliegen kann. Die Aktivität der Seidenbiene ist an einer sonnengewärmten Mauer im Juli / August am größten.

### **Bekämpfung**

Ein Befall durch Seidenbienen hat normalerweise keinen Einfluss auf die Festigkeit des Gebäudes, ist jedoch ein Zeichen dafür, dass die Mörtelfestigkeit nicht ausreicht. Die Ursache hierfür kann sein, dass der Mörtel beim Bau des Hauses nicht genügend Zement enthalten hat, dass während des Aushärtens des Mörtels Frost aufgetreten ist oder dass der Mörtel anschließend durch Feuchtigkeit und Frost zersetzt wurde. Ein Befall durch Seidenbienen ist somit ein Zeichen dafür, dass es an der Zeit ist, die Fugen reparieren zu lassen, da Löcher von Seidenbienen auf lange Sicht dazu beitragen können, dass Feuchtigkeit in das Mauerwerk eindringt und es dadurch geschwächt wird. Reparaturmaßnahmen bestehen darin, die schwachen Fugen herauszukratzen und erneut mit einem starken Mörtel zu verfugen. Die Reparatur selbst sollte außerhalb der Flugzeit der Bienen und so rechtzeitig durchgeführt werden, dass der Mörtel mindestens 1 Monat Zeit zum Aushärten hat, da die Bienen in der Lage sind, neue Löcher in nicht vollständig ausgehärteten Mörtel zu bohren. Wenn die Reparatur während der Flugzeit der Bienen durchgeführt werden muss, müssen die Bienen mit einem geeigneten Insektizid getötet werden. Es ist nicht weiter bedenklich, wenn sich in den Löchern überwinternde Larven befinden. Hierbei ist dann wichtig, dass der neue Mörtel richtig ausgehärtet ist, so dass die Bienen sich durch den neuen Mörtel nicht herausnagen können.



k  
1

Schimmelpilz



k  
2

Holz zerstörender Pilz

## VORSORGEN IST BESSER ALS HEILEN

Diese alte Weisheit gilt in hohem Maße auch für unsere Gebäude.

Durch rechtzeitige Prävention können während der Lebensdauer eines Gebäudes viele Kosten und Unannehmlichkeiten erspart bleiben.

Prävention kann auf viele Arten angegangen werden. Am sichersten (und billigsten) ist die "konstruktive Prävention" – d.h. die Konstruktion so zu gestalten, dass keine Probleme auftreten oder dass vorhersehbare Probleme auf einfache und kostengünstige Weise behoben werden können. Es gibt viele Beispiele für "konstruktive Prävention" – ebenso wie es Beispiele dafür gibt, was passiert, wenn die Konstruktion nicht gut durchdacht ist.

In benachbarten Ländern (insbesondere in Schweden und Norwegen) z.B. werden seit Jahrhunderten Holzhäuser gebaut, die an das lokale Klima angepasst sind. Ein schwedisches Holzhaus für die Küstenregion ist traditionell ein "Plattenhaus", bei dem die Fassadenverkleidung aus Platten besteht, die relativ leicht ausgetauscht werden können, wenn sie "abgenutzt" sind. In Kombination mit großen Überhängen, die die Wand so weit wie möglich trocken halten, und vorzugsweise einem hohen Granitsockel, bleibt das Haus jahrhundertlang erhalten. Die einzelnen Fassadenelemente können einfach ausgetauscht werden, wenn die untersten Elemente verrottet sein sollten. Dies ist ein Beispiel für konstruktiven Holzschutz.

In Dänemark gibt es viele Beispiele für das Gegenteil von konstruktivem Holzschutz. Kurz vor der Wirtschaftskrise der 00er Jahre waren amerikanische Blockhäuser in Dänemark in Mode. Sie bestehen aus Rundholz, das salopp gesagt übereinander „gestapelt“ wird, so dass das Holz das tragende Element im Haus bildet. Diese Art von Haus hat viele Jahre im trockenen Klima des Mittleren Westens in den USA (und in den Bergen in Schweden, Österreich usw.) überlebt. Doch wenn man diese Bauweise in das feuchte dänische Klima importiert, ist dies KEIN Beispiel für konstruktiven Holzschutz. Ganz im Gegenteil: Die vorspringenden Balkenenden leiten mit unvermeidbarer Sicherheit das Wasser in die Stämme, was nur eine Konsequenz haben kann: Pilzbefall und Abbau des Holzmaterials. Da die Konstruktion nicht sofort einen Austausch der einzelnen Stämme ermöglicht, kommt es zu einem Problem. Ähnliche Probleme treten leider auch bei Blockhäusern dänischer Herkunft auf.

# Vorbeugung von Pilz-, Insekten und Schimmelschäden

Beispiele für mangelnde "konstruktive Sorgfalt" sind auch an vielen anderen Stellen zu sehen - in Dachräumen mit mangelnder Belüftung, in Neubauten mit mangelnder Entfeuchtung, bei der Konstruktion von Vorsatzwänden im Innenbereich, bei der Einbeziehung von Kellern für Wohnzwecke usw. Wenn in der Bauphase diese Herausforderungen nicht berücksichtigt werden, bleibt nur noch die chemische Vorbeugung (Holzschutz), auf die zurückgegriffen werden muss, um das Auftreten der Probleme zu verhindern.

## Welche Möglichkeiten bieten chemische Holzschutzmittel?

Nicht alle Bausünden oder -schäden können mit Chemie behoben werden, aber auf lange Sicht kann eine vernünftige vorbeugende Behandlung viel Ärger ersparen.

### Dachräume

Die Verwendung von Sperrholz in Dachunterbauten birgt das große Risiko von Schimmelpilzbefall, sobald der geringste Mangel an Belüftung besteht. Selbst wenn die Belüftung ausreichend ist, kommt es leicht zu einem Schimmelbefall. Ein mit Schimmel befallenes Sperrholz wird schwarz und ist, gelinde gesagt, nicht schön anzusehen. Es kann mit Prottox Hysan gereinigt werden, aber die Behandlung lässt das Sperrholz nicht wieder wie neu aussehen. Zudem ist eine Schimmelpilzsanierung in einem Dachraum häufig eine mühsame Aufgabe. Durch Vorbehandlung der Platten mit Prottox Aktivgrund 2 oder evtl. Prottox Kombi Aqua vermeiden Sie Schimmelpilzbefall sowie holzabbauende Pilze. Und durch die Verwendung von Prottox Kombi Aqua sorgen Sie auch gegen holzabbauende Insekten vor. Das wäre ein Beispiel für umsichtige Vorbeugung!

### Kalte Außenwände

Schimmelwachstum in Wohnungen lässt sich häufig an der kalten Außenwand des Schlafzimmers lokalisieren. Das Grundproblem hierbei ist meistens eine unzureichende Heizung und Belüftung. Wenn aber das Schimmelwachstum an dieser Wand auftritt, liegt dies auch daran, dass die Wand aufgrund unzureichender Isolierung kalt ist (vielleicht ist sie sogar nach Norden ausgerichtet). Die einfache Lösung besteht darin, das Nutzerverhalten so zu ändern, dass Wärme zugeführt wird und dass für ausreichende Belüftung gesorgt wird. Gleichzeitig trägt eine Behandlung mit Prottox Schimmel dazu bei, dass selbst ein erhöhter Feuchtigkeitsgehalt nicht zu einem erneuten Schimmelwachstum auf der Oberfläche führt.



Insekt

k  
3



Fenster mit deutlichem Pilzbefall.

k  
4



k  
5

Schimmelbefall im Keller.



k  
6

Zersetztes Holz mit Insektenbefall

## Kellerräume

Im Allgemeinen sind Keller in älteren Häusern NICHT für Wohnzwecke gedacht, doch ist für viele die Versuchung groß, Kellerräume als Wohnraum zu nutzen. In vielen Fällen ist dies möglich, wenn man die richtigen Materialien auswählt und eine permanente feuchtigkeitsgesteuerte Entfeuchtung installiert. Häufig funktioniert das nicht wie gewünscht. Hier könnte eine Reinigung der Wand und eine Behandlung mit Protox Svamp oder Protox Kombi Aqua vor dem Streichen mit einer Silikatfarbe und einer verbesserten Entfeuchtung die Situation in vielen Kellern retten.

## Holen Sie sich richtigen Rat

Es gibt viele Situationen, in denen eine rechtzeitige vorbeugende Behandlung mit Protox Svamp, Protox Akvagrund 2, Protox Insekt oder Protox Kombi Aqua das Auftreten von Problemen verhindern kann. Rufen Sie uns an und unterhalten Sie sich mit uns darüber, wann und wie Sie Ihre Konstruktion am besten vorbeugend behandeln können.





lu  
1

Kellergeruch

## URSACHEN

Schlechter Geruch ist immer ein Symptom dafür, dass etwas nicht stimmt. Schlechter Geruch tritt NIEMALS von selbst auf, es gibt immer eine Ursache.

Wenn Sie schlechten Geruch bekämpfen möchten, gibt es immer 2 Ausgangsfragen, um die Antwort zu finden:

- [Woher kommt der Geruch?](#)
- [Warum rieht es unangenehm?](#)

Nur wenn diese beiden Fragen beantwortet werden, kann tatsächlich eine gezielte Behandlung durchgeführt werden. Die Geruchsbeseitigung zu beginnen, ohne die Quelle ausfindig gemacht zu haben, ist eine reine Symptom-Behandlung. Solange Sie nichts gegen das eigentliche Problem unternehmen, sondern nur versuchen, die Symptome (den schlechten Geruch) mit Chemikalien oder sogar Parfüm zu übertünchen, wird die "Geruchsentfernung" nur eine vorübergehende Wirkung haben.

## Beispiele für Geruchsprobleme

### Kellergeruch

Das klassische Geruchsproblem, auf das man häufig stößt, ist der "Kellergeruch". Dieser Geruch, der leicht "schimmelig", "erdig" ist und der meistens mit einem feuchten, schlecht belüfteten Keller in Verbindung gebracht wird. Hier kann man relativ leicht feststellen, woher der Geruch kommt - nämlich aus dem Keller. Aber der gleiche Geruch kann hinter Küchenelementen, im Kleiderschrank, der an der Außenwand steht, und im schlecht belüfteten Dachbodenraum auftreten.

Diesen Problemen ist gemeinsam, dass es sich um eine Mischung aus Schimmel und Bakterienwachstum handelt, die durch einen zu hohen Feuchtigkeitsgehalt verursacht werden. Frage Nr. 2 kann somit leicht beantwortet werden - es riecht, weil es feuchte Oberflächen gibt, auf denen Schimmel und / oder Bakterien wachsen. Frage Nr. 1 - woher kommt der Geruch? - kann schwieriger zu beantworten sein. Es kann lokale Bedingungen geben, wie z. B. - Undichtigkeiten in Rohren oder Abdeckungen, Eindringen von Feuchtigkeit durch die Kellerwand, Kondensation auf kalten Oberflächen usw., und es ist nicht unbedingt im gesamten Keller oder Dachboden problematisch. Es ist daher wichtig, die Orte oder Stellen zu finden, von denen der Geruch ausgeht und an denen das Wachstum stattfindet.

Sobald die Quelle gefunden wurde, sollte das Wachstum entfernt werden - am besten mit Prottox Hysan. Prottox Hysan enthält den



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Hysan.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Prottox Abscent.



Wirkstoff Chlordioxid, der gleichzeitig mit der Entfernung von Bakterien und Schimmel den schlechten Geruch abbaut.

Wenn sämtliches Wachstum entfernt wurde, hat sich der Geruch normalerweise stark verbessert. Sollte sich jedoch ein wenig "Restgeruch" im Raum befinden, kann Protox Abscent verwendet werden, um ihn zu entfernen.

Die Ursache für den schlechten Geruch war eine (zu) feuchte Oberfläche. Nach der Reinigung mit Protox Hysan ist das Wachstum verschwunden. Wenn sich die Feuchtigkeitsbedingungen jedoch nicht verbessern, besteht die Gefahr, dass das Wachstum - und damit die Geruchsprobleme - zurückkehren. Ein solches Nachwachsen kann mit Protox Svamp, Protox Akvagrund 2 oder Protox Schimmel verhindert werden.

## Hunde- oder Katzen-„Malheur“

Alle Hunde- und Katzenbesitzer kennen das Problem, dass sich das Haustier versehentlich auf einem Teppich oder in Polstermöbeln "erleichtert" hat.

Die beiden wichtigen Fragen "Woher kommt der Geruch?" Und "Warum riecht es?" können hier ganz einfach beantwortet werden.

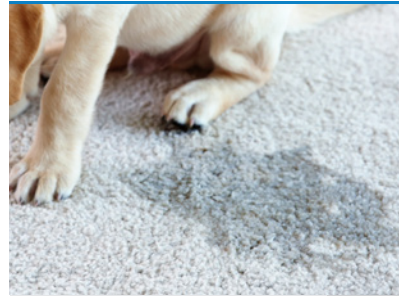
Wenn "Hinterlassenschaften" vorhanden sind, werden diese entfernt und wenn möglich, wird die Oberfläche abgewaschen und so weit wie möglich mechanisch gereinigt.

Auf den noch feuchten Fleck wird dann Protox Geruchsfrei aufgetragen und der Fleck wird feucht gelassen, da Protox Geruchsfrei am effektivsten funktioniert, wenn die Problemstelle feucht ist. Es geht also nicht darum, die betroffene Stelle so schnell wie möglich wieder trocken zu bekommen.

Nach einigen Tagen hat der Gehalt an Enzymen und Bakterien in Protox Geruchsfrei die übelriechenden Substanzen abgebaut und die Stelle kann evt. mit sauberem Wasser abgewaschen werden und muss jetzt nur noch trocknen.

Im Fall von Polstermöbeln usw., bei denen der Urin weit in die Polster eingezogen ist, kann eine ergänzende Behandlung mit Chlordioxid in Form von Protox Abscent erforderlich sein, um den allerletzten Rest von schlechtem Geruch zu entfernen. Das betroffene Möbel wird in einen kleinen, vorzugsweise abgedunkelten Raum gestellt. Ein Protox Abscent-Beutel wird aufgehängt und die Tür 3

Wochen lang verschlossen gehalten. Während dieser Zeit entwickelt der Protox Abscent-Beutel Chlordioxid, das tief in die Polster eindringen und den schlechten Geruch abbauen kann.



Hunde- oder Katzen-„Malheur“

lu  
2



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Protox Geruchsfrei.



Übel riechende Schuhe.

lu  
3



lu  
4

Alter Sessel.



lu  
5

Zigarettenrauch.

Es wird nicht empfohlen, Protox Hysan auf Polstermöbeln zu verwenden, da es zu einem Bleichen des Stoffes kommen kann. Ein besonderes Problem können "Hinterlassenschaften" von Hunden und Katzen darstellen, wenn es sich um Holzböden handelt, die möglicherweise lange Zeit von Hunden-, Katzen- oder menschlichem Urin "durchnässt" wurden. Hier empfehlen wir, dass der Boden mit (evt. aktiviertem) Protox Hysan "eingeweicht" wird. Gleichzeitig werden die verfärbten Stellen gebleicht.

## Übel riechende Schuhe, Sandalen etc.

Jeder kennt das Problem: Laufschuhe, Golfschuhe, Fußballschuhe, Turnschuhe oder Sommersandalen - dieser üble Geruch von getragenen Schuhen! Der Geruch ist auf Bakterienwachstum zurückzuführen: Es ist heiß und feucht, und es gibt Nahrung für Bakterien in Form von Fußschweiß. Der Schweiß selbst riecht nicht, aber die Bakterien, die von ihm leben können, die riechen unangenehm.

Schuhe mit diesem abstoßenden Geruch werden innen mit Protox Geruchsfrei besprüht, solange sie noch feucht sind. Anschließend werden sie beiseitegelegt, vorzugsweise so, dass sie feucht bleiben. Innerhalb weniger Tage haben die Enzyme und Bakterien in Protox Geruchsfrei die unangenehm riechenden Bakterien "besiegt" und den schlechten Geruch abgebaut. Das Schuhwerk kann dann zum Trocknen gestellt werden.

## Alte Möbel - Sofa, Sessel, Schrank usw.

Manchmal steht man vor einem gediegenen alten Möbelstück - vielleicht ein Erbstück oder ein Fundstück vom Flohmarkt. Das Problem ist jedoch häufig, dass das Möbelstück "alt" oder nach Rauch riecht.

Wenn es sich um ein Holzmöbel (ohne Polsterung) handelt, kann man es mit Protox Hysan ohne nennenswerte Verfärbungsgefahr abwaschen. Wenn es sich jedoch um ein Polstermöbelstück handelt, kann Protox Hysan sehr leicht zu Verfärbungen (Bleichen) des Bezugs führen.

In diesem Fall ist eine Behandlung mit einem Protox Abscent-Beutel der richtige Weg. Hier werden die Möbel in einen kleinen, vorzugsweise abgedunkelten Raum gestellt, ein Protox Abscent-Beutel aufgehängt und die Tür 3 Wochen lang verschlossen gehalten. Während dieser Zeit entwickelt der Protox Abscent-Beutel Chlor-dioxid, das tief in die Polster eindringen und den schlechten Geruch abbauen kann.

## Rauch-/Brandgeruch

Wenn es ein Feuer gegeben hat, dann hat es auch Rauch gegeben. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um eine Zigarette oder etwa einen Brand in der Küche handelt.



Der Rauch lagert Ruß ab, was eigentlich schlecht verbranntes Material oder Teersubstanzen sind. Dieser Ruß / Teer riecht im Allgemeinen sehr stark und kann ein Haus unbewohnbar machen.

Der erste Schritt bei einer Geruchsbeseitigung ist wie immer - entfernen Sie das, was riecht (die Quelle). Waschen und reinigen Sie die betroffenen Stellen, am besten mit speziellen Mitteln zur Rußentfernung. Als Nächstes müssen Restgerüche entfernt werden, hier wird Prottox Hysan (evt. aktiviert) zum Einweichen und Waschen aller relevanten Oberflächen verwendet.

Wenn nach Abschluss der gründlichen Reinigung mit Prottox Hysan immer noch ein leichter Rauchgeruch vorhanden ist, kann eine entsprechende Anzahl Prottox Abscent-Beutel im Raum aufgehängt werden. Der Raum wird dann verschlossen, eventuelle Belüftung oder Durchzug gestoppt und die Vorhänge zugezogen. Nach ca. 3 Wochen hat das freigesetzte Chlordioxid den letzten unangenehmen Geruch entfernt.

Es gibt einige Arten von Rauchgeruch, die schwer oder gar nicht zu entfernen sind - es riecht nach verbrannten Kabeln und Leiterplatten. Dieser Geruch hat offenbar - rein chemisch - eine andere Zusammensetzung als "gewöhnlicher" Rauch, und es ist fast unmöglich, ihn mit Chlordioxid zu entfernen.

## Abfallbehälter

Selbst wenn man darauf achtet, den Abfall in geeigneten Beuteln zu verpacken, kann ein Abfallbehälter in der Sommerhitze schnell sehr unangenehm riechen. Der unangenehme Geruch ist auf eine Kombination von unterschiedlichem "Futter" für Bakterien zurückzuführen in Form von Schmutz im Inneren des Behälters, Feuchtigkeit durch feuchten Abfall, der in den Behälter geworfen wird, und einer idealen Temperatur für die Bakterien, wenn der Abfallbehälter Sommerhitze ausgesetzt ist.

Die optimale Lösung des Problems ist eine gründliche Reinigung des Abfallbehälters, evt. gefolgt von einem zusätzlichen Auswaschen mit Prottox Hysan.

Sie können den schlechten Geruch bekämpfen, indem Sie das Innere des Abfallbehälters in angemessenen Abständen mit Prottox Geruchsfrei besprühen. Der Gehalt an Enzymen und Bakterien in Prottox Geruchsfrei kann die übelriechenden Bakterien "übertreffen" und so den schlechten Geruch abbauen.

Es wird jedoch empfohlen, den Abfallbehälter mindestens einmal im Jahr gründlich zu reinigen, um die Anhäufung von organischem Material zu entfernen, die sich sonst im Inneren des Behälters ansammeln könnte.

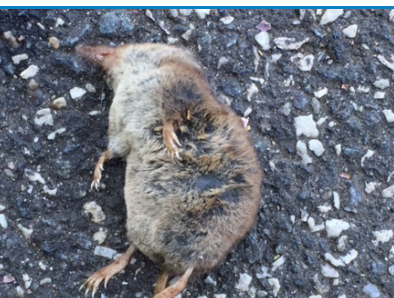


Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu [Prottox Hysan](#).



Abfallbehälter.

lu  
6



lu  
7

Tierkadaver.



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu Protox Abscent.

## Tierkadaver

Die Zersetzung von abgestorbenem organischem Material geht immer einher mit einem schlechten Geruch. Es spielt dabei keine Rolle, ob es sich um Reste von Gemüse oder Fleischreste handelt. Vergehendes Fleisch erzeugt immer einen äußerst unangenehmen Geruch. Wenn der Geruch aus dem Mülleimer kommt, hilft es bereits, wenn er geleert wird. Kommt der Geruch NICHT aus dem Eimer, kann dies eine größere Herausforderung bedeuten.

Das Auffinden des Geruchs von verfaultem oder vergehendem Fleisch (= "Aasgeruch") kann sogar sehr schwierig sein. Häufig kann die Ursache ein totes Tier sein – in der Regel eine Maus oder Ratte -, das Zuflucht in einem Hohlraum gesucht hat und dort dann verstorben ist.

Man sollte das Risiko IMMER abwägen, bevor man anfängt, Mäuse und Ratten mit Gift zu bekämpfen. Wenn man Fallen verwendet, um Nagetiere zu bekämpfen, weiß man, wo die toten Tiere landen. Wenn man jedoch Gift verwendet, läuft man Gefahr, dass sie an sehr ungünstigen und unzugänglichen Orten sterben.

Die erste Aufgabe beim Aufspüren toter Tiere ist wie immer, genau herauszufinden, woher der Geruch kommt. Dies kann äußerst schwierig sein, da der Geruch sehr stark ist und sich mit dem Wind stark ausbreiten kann. In der Regel muss man "herausschnüffeln", wo der Geruch am stärksten ist, aus welchen Windrichtungen bestimmte Stellen im Haus übel riechen: Kommt der Geruch von unten (unter dem Boden) oder von oben (Dachboden) oder kommt er vielleicht aus einem Hohlraum in einer Wand? Die Möglichkeiten sind zahlreich, aber es ist notwendig, die Quelle zu finden, um effizient gegen das Problem vorzugehen.

Sobald die Quelle für den Aasgeruch gefunden ist, muss das tote Tier entfernt werden.

Als Faustregel kann man sagen, dass tote Mäuse im Laufe von ca. 6 Wochen zersetzt werden (mumifiziert). Dann bleiben nur die trockenen Überreste, die nur schwach riechen. Eine tote Ratte braucht mehrere Monate, um das gleiche Stadium zu erreichen. Wenn es sich um eine tote Katze, einen Marder, einen Igel oder Ähnliches handelt, kann dies sehr lange dauern.

Lässt sich das tote Tier entfernen, sollte man dies umgehend tun und den betroffenen Bereich mit unverdünntem Protox Hysan behandeln. Möglicherweise muss man dies einige Male tun, wenn sich das Tier in einem fortgeschrittenen Verwesungszustand befunden

hat, sodass an der Stelle Flüssigkeiten in den Boden oder Untergrund eingezogen sind.

Wenn Sie das Tier NICHT entfernen können, können Sie den Geruch bekämpfen, indem Sie einen oder mehrere Protox Abscent-Beutel so nah wie möglich an der Quelle platzieren. Der Protox Abscent-Beutel setzt Chlordioxid für einen Zeitraum von ca. 3 Wochen frei. Während dieser Zeit wird das Chlordioxid den schlechten Geruch abbauen. Wenn die Zersetzung des Tieres nach dieser Zeit nicht abgeschlossen ist, kommt der schlechte Geruch wieder und es ist notwendig, die Platzierung der Protox Abscent-Beutel evt. mehrmals zu wiederholen, bis die Zersetzung beendet ist.

Der richtige Weg ist wie IMMER, die Geruchsquelle zu entfernen und dann "Restgerüche" zu bekämpfen.

Eine besondere Herausforderung stellen Wohnstätten dar, in der eine Person gestorben ist und wo sie erst nach einer gewissen Zeit gefunden wird. Hier können die Geruchsprobleme MASSIV sein!

Das Verfahren ist genau das gleiche wie bei kleineren Tieren. Entfernen Sie die Ursache (Körper), entfernen Sie die stark infizierten Teile (Bett / Sofa, Dielen usw.), reinigen Sie sie gründlich mechanisch und lassen Sie alles in (aktiviertem) Protox Hysan einweichen.



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weiterer Informationen zu **Protox Svamp**.

## PROTOX SVAMP

Protox Svamp ist ein wirksames flüssiges Fungizid zur Bekämpfung von Pilzbefall in Holz, Mauerwerk und Beton. Protox Svamp bekämpft aktiven Befall von holzerstörenden Pilzen und beugt neuem Pilzbefall vor. Das Produkt wurde als professionelles Produkt für den Innenbereich entwickelt gegen z.B. Echten Hausschwamm, Braunen Kellerschwamm, Weißen Porenschwamm, Blättlinge und andere holzabbauende Pilze. Protox Svamp kann sowohl im Innen- als auch im Außenbereich als universelles Fungizid eingesetzt werden.

Protox Svamp enthält einen UV-Marker, der bei Beleuchtung mit UV-Licht aufleuchtet und dort verwendet wird, wo eine Dokumentation der Anwendung erforderlich ist.



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu **Protox Hysan**.

## PROTOX HYSAN

Protox Hysan ist ein Spezialmittel zur Reinigung und Desinfektion bei Befall durch Schimmelpilze. Das Produkt kann auch zur Beseitigung von Gerüchen und zur Desinfektion von Bakterienwachstum und Virenbefall verwendet werden, beispielsweise nach Wolkenbruchschäden und Überschwemmung mit infiziertem Abwasser. Protox Hysan ist nicht schädlich für das Raumklima und hinterlässt keine schädlichen Rückstände.

Protox Hysan hat keine vorbeugende Wirkung. Kann die Feuchtigkeitsquelle nicht entfernt werden, sollte die Behandlung durch Verwenden von Protox Schimmel abgeschlossen werden.

## PROTOX INSEKT

Prottox Insekt ist ein professionelles Mittel zur Vorbeugung und Bekämpfung von holzbohrenden Insekten wie Nagekäfer, Bockkäfer u.a.

Prottox Insekt kann auf altem und neuem Holzwerk in bewahrungswürdigen und denkmalgeschützten Gebäuden angewendet werden. Das Mittel ist von der dänischen Umweltbehörde (Miljøstyrelsen) gemäß der Biozidverordnung zugelassen.

Prottox Insekt wird aufgetragen durch Streichen, Sprühen oder Eintauchen. Kann mit einem fluoreszierenden Stoff versetzt werden, der bei Beleuchten mit einer UV-Lampe aufleuchtet. Dies kann die Qualitätssicherung erleichtern.

## PROTOX SCHIMMEL

Prottox Schimmel ist ein effizientes Grundierungsmittel zur professionellen Vorbeugung gegen Befall durch Schimmelpilz auf Wärmebrücken in Wohnungen, auf feuchten Baumaterialien sowie Bauteilen, die zeitweilig feucht sind, z.B. Dachsparren, Holzverkleidungen in Dachräumen mit schlechter Lüftung, feuchte und nicht isolierte Wände etc. Im Außenbereich kann es zur Vorbeugung und zur Bekämpfung von Verfärbungen auf Holz, Holzdecks auf Booten etc. verwendet werden.

Prottox Schimmel kann auf Tapeten, Putz, Gips, Mauerwerk, Beton, Holz und Furnieren angewendet werden und bildet einen Film, auf dem keine Schimmelpilze wachsen. Prottox Schimmel wird aufgetragen durch Streichen, Sprühen oder Eintauchen.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu **Prottox Insekt**.



Siehe [www.prottox.eu](http://www.prottox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu **Prottox Schimmel**.





Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu **Protox Kombi Aqua**.

## PROTOX KOMBI AQUA

Protox Kombi Aqua ist ein professionelles und effizientes, flüssiges Mittel zur Verhinderung von Befall durch holzzeretzende Pilze, Insekten und Schimmelpilze. Protox Kombi Aqua kann von JEDEM verwendet werden - sowohl von professionellen als auch von privaten Anwendern.

Protox Kombi Aqua verhindert wirksam neue Angriffe und die Ausbreitung bereits vorhandenen Befalls durch alle Arten von Holz abbauenden Pilzen und Insekten. Protox Kombi Aqua beugt auch Schimmelpilzbefall vor.

Protox Kombi Aqua ist nach europäischen Standards geprüft und zugelassen. Es ist von der dänischen Umweltbehörde (Miljøstyrelsen) mit der Zulassungsnummer 578-26 als Holzschutzmittel in der Kategorie PT8 zugelassen. Protox Kombi Aqua hat den (nur in Dänemark üblichen) Code MAL 1:1 der dänischen Behörde für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (Arbejdstilsynet) und enthält keine Lösungsmittel.

## PROTOX BIOX

Protox Biox ist ein wirksames Mittel zur Desinfektion aller Arten von Bakterien, Pilzen, Protozoen o. Ä. Protox Biox ist im Vergleich zu anderen häufig verwendeten mechanischen Methoden ein schnelles, einfaches und kostengünstiges Mittel gegen Schimmelpilze. Eine wirksame Desinfektion wird mit sehr begrenzter körperlicher Anstrengung und einer Kontaktzeit von nur ca. 60 Sekunden erreicht.

Protox Biox wird auf waagerechten Flächen verwendet, Betonböden, Grundplatten, Kellerböden usw., wo Schimmelmilchwachstum auf Grund von Feuchtigkeit auftreten kann.

Protox Biox wird ausschließlich an professionelle Anwender verkauft, die die notwendige Ausbildung erhalten haben.

Protox Biox ist in Dänemark von der Lebensmittelbehörde (Fødevarestyrelsen) zugelassen für den Einsatz in Lebensmittelunternehmen (unter der dänischen Zulassungsnummer: 2012-29-5409-00321).



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu **Protox Biox**.

## PROTOX AKVAGRUND 2

Protox Akvagrund 2 ist ein professionelles flüssiges Holzschutzmittel für die Erstbehandlung von neuem und altem, unbehandeltem Holzwerk, das vor Fäulnis, Pilzbefall, Bläue und Schimmel geschützt werden soll. Protox Akvagrund 2 ist auch äußerst effektiv beim Versiegeln von Schimmelpilzablagerungen. Ein Versiegeln kann der einzige (beste) Weg sein, um die Ausbreitung von Schimmelpilzsporen bei Schimmelpilzbefall an unzugänglichen Stellen zu verhindern, z. B. in Dachkonstruktionen mit schrägen Wänden, unter aufgeböckten Böden, in Kabelkanälen usw.

Protox Akvagrund 2 ist ein farbloses Holzschutzmittel auf Wasserbasis. Es hat einen niedrigen (nur in Dänemark üblichen) MAL-Code (00-1), und wird nicht als gefährlich, gesundheitsschädlich oder dergleichen eingestuft. Mit der Wahl von Protox Akvagrund 2 erfüllen Sie die Anforderungen hinsichtlich der Rechtsvorschriften für Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz, indem Sie das am wenigsten gefährliche Produkt wählen.

## PROTOX ABSCENT

Protox Abscent wird angewendet zur Entfernung von Restgeruch durch Schimmel, Rauch (nach Brandschaden), Urin, Kot, toten Tieren, sterblichen Überresten, Tabakrauch, Fisch etc. Protox Abscent setzt Chlordioxid in sehr kleinen Mengen frei (< 0,1 ppm), wenn es dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft ausgesetzt wird. Chlordioxid ist zum einen ein wirksames Desinfektionsmittel, zum anderen zersetzt es viele organische und anorganische Geruchsstoffe durch Oxidation.

Die Beutel sind so konstruiert, dass sie Chlordioxid langsam freisetzen, wodurch die freigesetzten Geruchsstoffe (z.B. aus der Porenluft in Baumaterialien) in ebendiesem Tempo zersetzt werden. Es geht also nicht darum, dass mit Protox Abscent ein Parfüm aufgebracht wird, das lediglich den üblen Geruch übertünchen soll, sondern um die tatsächliche Entfernung dieser Geruchsstoffe. Chlordioxid wird durch Licht in Natriumchlorid (Kochsalz) und Sauerstoff zerlegt - so bleiben keine unerwünschten Chemikalien zurück.



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu [Protox Akvagrund 2](#).



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu [Protox Abscent](#).





## PROTOX GERUCHSFREI

Protox geruchsfrei ist ein professionelles Mittel zur Entfernung von schlechten Gerüchen, vorzugsweise zur Verwendung auf weichen Oberflächen wie Textilien (wie Kleidung, Schuhen), Polstermöbeln, Teppichen, Abfällen usw.

Protox Geruchsfrei bindet Geruchsstoffe und baut sie ab. Die enthaltenen Mikroorganismen sichern dabei eine langanhaltende Wirkung. Protox Geruchsfrei enthält keine Duftstoffe oder Parfüme.

Protox Geruchsfrei ist sehr effizient gegen den Geruch von z.B. Urin (sowohl von Tieren als auch vom Menschen) und Tabakrauch. Sogar der Geruch von Buttersäure kann mit Protox Geruchsfrei erfolgreich bekämpft werden.



Siehe [www.protox.eu](http://www.protox.eu) oder verwenden Sie den QR-Code für weitere Informationen zu [Protox Geruchsfrei](#).



## PRODUKTGUIDE

Welches Produkt für welchen Zweck?

		PROTOXSVAMP	PROTOXAKVAGRUND <sup>2</sup>	PROTOXINSEKT	PROTOXSCHIMMEL	PROTOXFORSLEGGER	PROTOXKOMBI	PROTOXHYSAN	PROTOXBIOX	PROTOXABSCENT	PROTOXGERUCHSFREI
ART DER VERWENDUNG	Vorbeugung und Bekämpfung von Fäule/Pilz råd/svamp	■									
	Vorbeugung und Bekämpfung von Echtem Hausschwamm	■									
	Vorbeugung und Bekämpfung von holzabbauenden Insekten			■							
	Vorbeugung gegen Fäule/Pilz	■	■				■				
	Reinigung bei Schimmelpilzbefall							■			
	Reinigung von waagerechten Betonflächen mit Schimmelpilz								■		
	Vorbeugung gegen Schimmelpilz	■	■		■		■				
	Versiegelung von Schimmelpilz		■			■					
	Beseitigung von üblen Gerüchen							■	■	■	■
	Beseitigung von Bakterienwachstum							■	■		
	Bekämpfung von holzabbauenden Insekten			■							
	Vorbeugung gegen holzabbauende Insekten			■			■				
ANWENDUNG AUF	Glas, Plastik und anderen nicht saugfähigen Untergründen							■			■
	Fliesen, Beton, Ziegelstein etc.	■	■		■	■		■	■		■
	Tapeten				■			■			■
	Putz und Mauerwerk	■	■		■	■		■			■
	Gipskartonplatten			■	■	■		■			■
	Holz, Sperrholz etc.	■	■	■	■	■	■	■			■
	Textilien										■
Darf verwendet werden in	Dänemark	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Norwegen	■		■	■	■	■	■	■	■	■
	Schweden	■		x	■	■	■	■	■	■	■
	Deutschland				■	■		■	■	■	■

x Mitte 2021

Lesen Sie mehr zu den einzelnen Produkten und ihren Anwendungsgebieten auf [www.protox.eu](http://www.protox.eu).



Professionelle Pilz-, Schimmel- und Insektenbekämpfung

**PROTOX APS**

Fabriksvej 19 · 6000 Kolding · Danmark

Tel: +45 75 50 40 22 · [info@protox.dk](mailto:info@protox.dk)

[www.protox.eu](http://www.protox.eu)