Konzepte zur Schädlingsbekämpfung für Holzkonstruktionen unter Denkmalschutz

Genormte und alternative Bekämpfungsverfahren, Schädlingsmonitoring

Florian Tscherne, Gerhard Grüll

Einleitung

Holzkonstruktionen können, solange es zu keiner Schädigung des Holzes kommt, über Jahrhunderte ihre Funktion erfüllen. Wird das Holz jedoch von holzzerstörenden Organismen befallen und zerstört kann es zu einer massiven Beeinträchtigung der statischen Tragfähigkeit und damit zum Versagen der Holzkonstruktion kommen. In erster Linie gilt es, die für den Schädlingsbefall erforderlichen Bedingungen zu vermeiden, bei holzzerstörenden Pilzen ist dies zB durch das Begrenzen der Holzfeuchtigkeit auf unter 20 % möglich. Kommt es zu einem Schädlingsbefall, so ist dieser mit geeigneten Methoden zu bekämpfen.

In der ÖNORM B 3802-Teil 4 – „Holzschutz im Bauwesen - Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall“ wird der Stand der Technik in der Schädlingsbekämpfung widergespiegelt. Die Norm kann allerdings nur einen allgemeinen Rahmen vorgeben, bei der Auswahl der anzuwendenden Maßnahmen ist daher immer auf die einzelne gegebene Situation einzugehen. So ist man bemüht, bei der Sanierung von denkmalgeschützten Holzkonstruktionen auch bei einem Schädlingsbefall, die Konstruktion soweit wie möglich zu erhalten und so wenig Holz wie möglich zu entfernen. Die ÖNORM B 3802-Teil 4 nimmt darauf in folgendem Satz Rücksicht: „Bei kunsthistorisch bedeutsamen Holzbauteilen oder Gegenständen muss im Einzelfall unter Beiziehung von qualifizierten Sachverständigen (zB Statikern, Holzfachpersonen oder Fachpersonen des Denkmalschutzes) entschieden werden, welche Maßnahmen zu setzen sind.“

Um verstehen zu können, welche Bekämpfungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen bei einem vorliegenden Befall durch holzzerstörende Pilze oder Insekten notwendig sind, sollen im Folgenden die relevanten Schadorganismen mit ihren spezifischen Eigenheiten und Vorlieben kurz vorgestellt werden.

1. Schäden durch holzzerstörende Organismen

Holzbauteile können in erster Linie von holzzerstörenden Pilzen und holzzerstörenden Insekten befallen und geschädigt werden, wobei Pilze und Insekten unterschiedliche Ansprüche an die Umgebungsbedingungen und das Material Holz haben.

1.1. Holzzerstörende Pilze

Holzzerstörende Pilze sind auf eine deutlich erhöhte Holzfeuchtigkeit angewiesen. Nach ÖNORM B 3802-Teil 4 kann Pilzbefall auftreten, „wenn die Holzfeuchtigkeit langfristig oder regelmäßig 20 % übersteigt und auch geeignete Temperaturen, zwischen 5 °C und 25 °C, vorliegen“. Die Durchfeuchtung von verbautem Holz kann unter anderem folgende Ursachen haben:

- ungeschützte Konstruktionen im Außenbereich
- Schäden in der wasserabführenden Schicht (zB undichte Dachhaut, undichte Terrassenabdichtungen und -anschlüsse)
- konstruktive Mängel, sodass es zu Flüssigwassereintrag oder auch Kondensatbildung im Bauteil kommen kann
- Schäden an Druckwasserleitungen (häufige Ursache für Durchfeuchtungen auch über mehrere Geschoße)
- Schäden an Abdichtungen (zB Silikonfugen von Duschen) und Ablaufrohren
- aufsteigende Feuchtigkeit.

Bei ausreichend hoher Holzfeuchtigkeit können je nach örtlichen Gegebenheiten bestimmte Arten von holzzerstörenden Pilzen den Bauteil befallen. Bei Dachstühlen sind dies vor allem Blättlingspilze (besonders in Bereichen, die bei Sonneneinstrahlung stark aufgeheizt werden können) und Porenschwämme (häufig im Verbindungsbereich von Sparren und Mauerbänken).

Ein Befall von Konstruktionsteilen eines Dachstuhls durch einen Echten Hausschwamm ist zwar nicht auszuschließen, kommt aber sehr selten vor, da der Echte Hausschwamm sehr temperaturempfindlich ist. Nach Grosser (1985) beginnt die Wachstumshemmung bereits bei 27 °C, eine Abtötung erfolgt bei 58 °C innerhalb von 30 min. Dennoch wird vor allem bei großen historischen Dachstühlen (zB von Kirchen, Stiften, Schlössern) immer wieder auch im Dachgeschoß ein Hausschwammbefall diagnostiziert. In der Regel beschränkt sich der Befall allerdings auf den Mauerbankbereich, aufgrund seiner Temperaturempfindlichkeit kann sich der Hausschwamm nicht weiter auf die Gesperre ausbreiten (Abbildung 1). Der Echte Hausschwamm kommt vor allem in Kellergeschoßen, im Erdgeschoß aber auch in darüber liegenden Geschoßdecken vor. Häufig sind langandauernde, schleichende Durchfeuchtungen die Ursache für einen Befall durch einen Echten Hausschwamm.

Abbildung 1: Durch Echten Hausschwamm stark zerstörte Mauerbank, Myzel vom Echten Hausschwamm im Mauerwerk

Neben den bereits erwähnten Pilzarten kommen an verbautem Holz vor allem noch der Braune Kellerschwamm und der Ausgebreitete Hausporling vor. Letzterer erzeugt eine sogenannte Weißfäule, im Gegensatz zu den anderen genannten Pilzarten, die als Abbaubild eine Braunfäule verursachen.

1.2. Holzzerstörende Insekten

Holzzerstörende Insekten können im Gegensatz zu holzzerstörenden Pilzen Holz auch bei niedriger Holzfeuchtigkeit befallen und abbauen und sind somit nicht auf Durchfeuchtungen der Bauteile angewiesen. In der Regel zerstören die Insekten das Holz im Larvenstadium (eine Ausnahme bilden die Rüsselkäfer, bei denen auch die fertigen Käfer noch im Holz fressen können). Je nach Insektenart fressen die Larven im Holzteil über einige Monate bis mehrere Jahre und erzeugen dabei ein charakteristisches Fraßbild. Nach dem Verpuppen bohren sich die fertigen Insekten aus dem Holzbauteil und hinterlassen sogenannte Ausfluglöcher, deren Erscheinungsbild auf die Insektenart schließen lässt. An alten denkmalgeschützten Konstruktionsteilen aus Holz

sind in erster Linie vier Käferarten relevant, der Hausbockkäfer, der Gewöhnliche Nagekäfer, der Trotzkopfkäfer und Rüsselkäfer.

Das augenscheinlich größte Zerstörungspotential hat der Hausbockkäfer. Die Larven fressen in der Regel in den äußeren nährstoffreicheren Jahresringen des Konstruktionsteils und beschränken sich damit bei größeren Querschnitten häufig auf die Kantenbereiche der Konstruktionsteile, zum Teil können die Schäden jedoch auch an den Seitenflächen auftreten. Bundträme und Stiche bei alten großen Dachkonstruktionen sind häufig aus dem vollen Holz geschnitten, sodass alle vier Kanten bzw. Seitenflächen vom Hausbockkäfer geschädigt sein können und dadurch der Querschnitt stark reduziert sein kann. Dem gegenüber sind Sparren aufgrund ihrer in der Regel geringeren Dimensionen meist aus halbierten Balken gefertigt und weisen damit meist nur an ein bis zwei Kanten bzw. Seitenflächen Hausbockschäden auf.
Typisch für den Hausbockkäfer ist eine für den Menschen sehr positive Eigenschaft: Die Larven fressen immer nur in einem Holzteil, der Befall greift in der Regel nicht auf einen anschließenden Holzteil direkt über (Abbildung 2). Daher ist der Befall durch Hausbockkäfer in Dachstühlen immer auf einzelne Holzbauteile beschränkt, im Gegensatz zu Pilzschäden, bei denen der Befall meist alle aneinander anschließenden Konstruktionsteile betrifft. Mit zunehmendem Alter der Holzbauteile nimmt die Befallsattraktivität für den Hausbockkäfer ab. Daher ist bei alten denkmalgeschützten Dachstühlen selten ein aktiver Befall durch Hausbockkäfer anzutreffen.

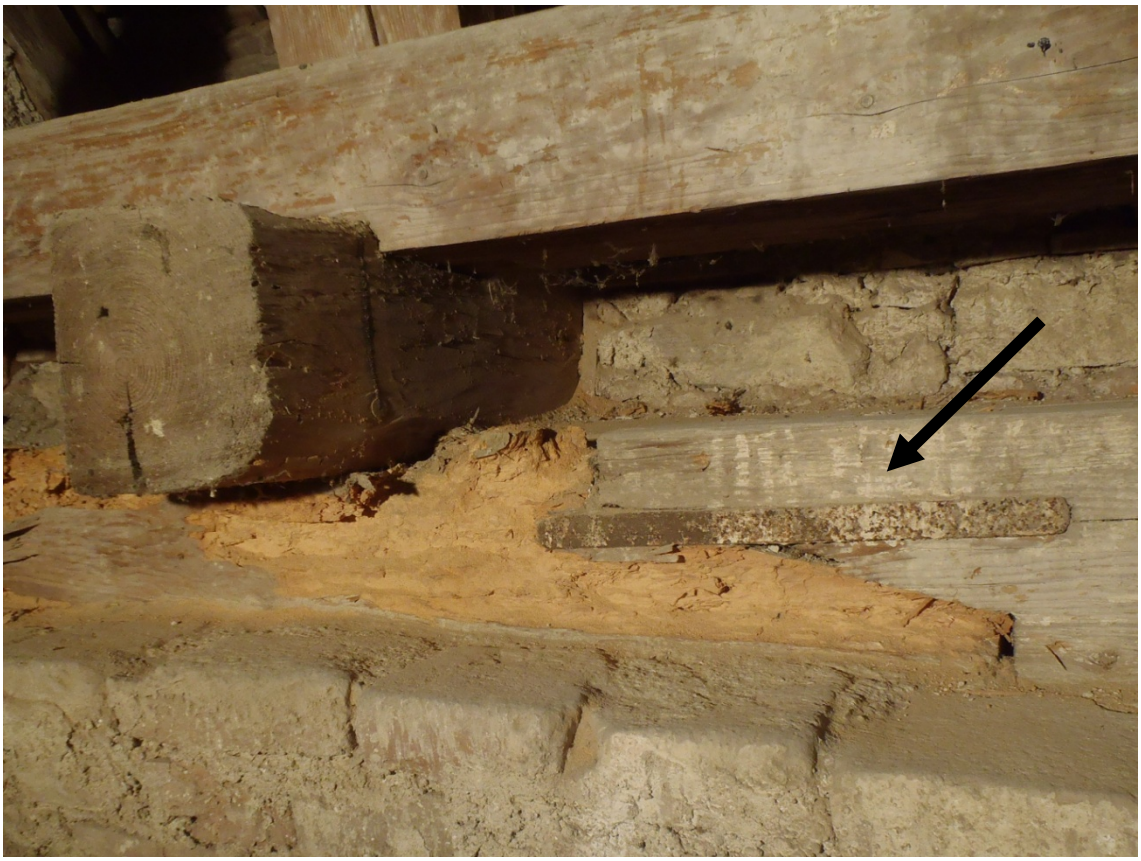

Abbildung 2: Mauerbank mit starken Schäden durch Hausbockkäfer-Larven (linker Teil), die rechts angeschlossene Mauerbank (Pfeil) weist keine Schäden auf

Der umgangssprachlich auch gerne Holzwurm genannte Gewöhnliche Nagekäfer ist nicht an junges Holz gebunden. Er kann auch jahrhundertealte Konstruktionsteile neu befallen, sodass bei alten denkmalgeschützten Dachstühlen oft ein großer Anteil der Konstruktionsteile Ausfluglöcher vom Gewöhnlichen Nagekäfer aufweist. Die Larven beschränken sich bei ihrer Fraßtätigkeit im Gegensatz zum Hausbockkäfer nicht auf die äußeren Jahresringe, vielmehr können die betroffenen Konstruktionsteile über den gesamten Querschnitt Fraßgänge aufweisen, ausgenommen davon ist das Kernholz zB von Kiefer und Lärche, das nicht gefressen werden kann. Bei Bauteilen mit geringeren Dimensionen, wie zB Möbeln oder Fußbodenbrettern, kann es vorkommen, dass der Holzteil über den gesamten Querschnitt vollkommen zerstört ist und nur eine äußere Holzschicht übergelassen wurde. Bei von Nagekäferbefall betroffenen Konstruktionsteilen von Dachstühlen ist zwar oft eine Vielzahl an Ausfluglöchern vorhanden, dennoch kann beim Anbeilen meist keine merkbare

Querschnittsminderung festgestellt werden (Abbildung 3). Dieser Umstand ist vor allem bei denkmalgeschützten Konstruktionen hinsichtlich der auszuwählenden Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Abbildung 3: Etwa 350 Jahre alter Bundtram mit einer Vielzahl von Ausfluglöchern des Gewöhnlichen Nagekäfers

Trotzkopfkäfer und Rüsselkäfer sind Käferarten, die auf pilzgeschädigtes feuchtes Holz angewiesen sind, daher können diese Käfer keine trockenen gesunden Holzteile befallen. Die Ursache für einen Befall durch Trotzkopf-käfer oder Rüsselkäfer ist daher immer eine Durchfeuchtung der Bauteile und der in der Folge einsetzende Pilzbefall.
Bei Schäden durch Trotzkopfkäfer wird man nur in den allerseltensten Fällen Käfer finden. Bestimmt wird die Schädlingsart anhand des charakteristischen Abbaubildes (viele Fraßgänge mit feinem braunen Holzmehl gefüllt) und den kreisförmigen Ausfluglöchern, die größer sind als die des Gewöhnlichen Nagekäfers.
Bei Schäden durch Rüsselkäfer hingegen findet man sehr oft noch lebende Käfer, da diese auch im Käferstadium noch über längere Zeit im geschädigten Holz leben können. Befall durch Rüsselkäfer kommt vor allem bei über längere Zeit stark durchfeuchteten Deckenbalken vor.

Zuletzt seien noch zwei Frischholzschädlinge erwähnt: Die Larven der Holzwespen und der Scheibenbockkäfer können sich in eingebautem Holz noch fertig entwickeln, jedoch die verbauten Holzteile nicht neu befallen. Ein Befall kommt deshalb nach dieser ersten Generation bereits von selbst zum Erliegen. Fraßgänge oder Ausfluglöcher dieser Insekten sind daher bei alten denkmalgeschützten Holzkonstruktionen ohne Relevanz und es müssen keine Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

2. Bekämpfungs- bzw. Sanierungsverfahren bei Pilzschäden

Holzzerstörende Pilze sind, um Holz befallen bzw. abbauen zu können, auf eine erhöhte Holzfeuchtigkeit angewiesen. Sinkt die Holzfeuchtigkeit unter 20 % ab, kommt der Befall zum Stillstand. Daher ist bei der Sanierung eines Befalls durch holzzerstörende Pilze die Beseitigung der Feuchtequelle von oberster Priorität. Kann die Feuchtequelle nicht beseitigt werden, wie zB bei einem feuchten Keller, der nicht getrocknet bzw. auf Dauer trocken gehalten werden kann, so darf kein Holz neuerlich eingebaut werden bzw. ist dieses ausreichend gegen holzzerstörende Pilze vorbeugend zu schützen.

Für die Behandlung des Holzes gibt es nur vorbeugend gegen holzzerstörende Pilze wirkende Holzschutzmittel (Kurzzeichen P), jedoch keine bekämpfend wirkenden. Daher müssen von holzzerstörenden Pilzen befallene bzw. geschädigte Holzteile grundsätzlich entfernt werden. Je nach Pilzart ist darüber hinaus noch ein Sicherheitsabstand einzuhalten, beim Echten Hausschwamm sind die betroffenen Holzteile bis 1,5 m über den erkennbaren Befall hinaus zu entfernen, bei allen übrigen holzzerstörenden Pilzen sind 30 cm Zuschlag einzuhalten. Dieses über den erkennbaren Befall hinausgehende Abschneiden des betroffenen Holzbauteils widerspricht gerade bei kunsthistorisch bedeutsamen Objekten der geltenden Prämisse, dass die bestehende Konstruktion soweit es geht zu erhalten ist. Hier besteht daher Bedarf nach alternativen bzw. ergänzenden Maßnahmen.

Bei der Bekämpfung von Schäden durch holzzerstörende Pilze wird zwischen der Sanierung eines Befalls durch einen Echten Hausschwamm und eines Befalls durch andere holzzerstörende Pilze, den sogenannten Nassfäulepilzen unterschieden.

2.1. Sanierung bei Befall durch einen Echten Hausschwamm:

Die normgemäßen Sanierungsmaßnahmen können in der ÖNORM B 3802-Teil 4 – „Holzschutz im Bauwesen - Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall“ nachgelesen werden. Kurz zusammengefasst sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Die Feuchtequelle ist zu beseitigen, die zu sanierenden Bauteile müssen austrocknen können bzw. getrocknet werden.
- Alle Holzbauteile (auch die nicht geschädigten) sind mindestens 1,5 m über den erkennbaren Befall hinaus zu entfernen.
- Entfernen von Fruchtkörper und Oberflächenmyzel.
- Abschlagen des Verputzes, Abflämmen des Mauerwerks.
- Fußbodenschüttungen sind mindestens 1,5 m über den erkennbaren Befall hinaus zu entfernen. Unter oder hinter befallenem Holz befindliches Erdreich ist mindestens 30 cm abzugraben.
- Behandeln des Mauerwerks mit einem Schutzmittel, das für die Bekämpfung von Schwamm im Mauerwerk (Kurzzeichen MS) geprüft ist.
- Ist das Mauerwerk von Myzel durchwachsen, ist generell eine Bohrlochtränkung durchzuführen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Norm nicht zwischen einem aktiven und einem bereits abgestorbenen alten Befall unterscheidet, da die Vitalität von Pilzmyzel des Echten Hausschwammes nicht einfach nachgewiesen bzw. ausgeschlossen werden kann. Daher sind auch bei augenscheinlich altem Befall die oben angeführten Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Bei denkmalgeschützten Objekten oder bei unersetzbaren Kunstobjekten kann nun, auch entsprechend ÖNORM B 3802-4, auf das Ausbauen der befallenen Hölzer verzichtet werden, wenn als Sondermaßnahme ein Hitzeverfahren mittels Heißluft oder Mikrowelle angewandt wird. Diese, in einem normativen Anhang geregelte Behandlungsvariante ist jedoch an die Erfüllung einer Reihe von Bedingungen gebunden. So müssen die zu behandelnden Holzbauteile mindestens zweiseitig frei und zugänglich sein. Mauerwerk sollte beidseitig beheizt werden, eine Behandlung von erdberührtem Mauerwerk ist nicht möglich. Bei sehr feuchtem Mauerwerk und auch bei mehrschaligen Konstruktionen kann die Methode kaum angewandt werden. Neben der Eigenüberwachung durch den die Hitzebehandlung ausführenden Fachbetrieb muss zudem eine Überwachung und Qualitätssicherung durch einen qualifizierten Sachverständigen erfolgen.
Das Abweichen von einer normgemäßen Regelsanierung bei einem Befall durch einen Echten Hausschwamm sollte immer nur als Sonderfall mit entsprechend notwendigen Begleit- bzw. Monitoringmaßnahmen gesehen werden. Bei unsachgemäßer Sanierung eines Hausschwammbefalls besteht die Gefahr, dass der Pilz nach einiger Zeit wieder Holzteile befällt und abbaut. Zahlreiche Fälle eines Wiederauflebens eines Hausschwammbefalls bei unsachgemäßer Sanierung belegen die Notwendigkeit von umfassenden Maßnahmen.

2.2. Sanierung bei Schäden durch Nassfäulepilze:

Bewusst wurde in dieser Überschrift das Wort „Schäden“ statt „Befall“ gewählt. In den allermeisten Fällen, bei denen alte denkmalgeschützte Holzkonstruktionen auf Schäden durch holzzerstörende Pilze untersucht werden, liegt der aktive Pilzbefall bereits Jahre bis Jahrzehnte zurück. Irgendwann in der langen Geschichte des Objekts kam es aus unterschiedlichen Gründen zu einer Durchfeuchtung der betroffenen Holzteile, zB aufgrund von Kriegsschäden an der Dacheindeckung. Eine Zeit lang konnte Wasser in die Konstruktion eindringen, dann wurde die Feuchtequelle beseitigt, der Befall kam durch das Austrocknen wieder zum Erliegen. Zurück blieb das Schadensbild zu diesem Zeitpunkt und meist änderte es sich auch nicht mehr gravierend, sofern es nicht wieder zu einer Durchfeuchtung kam. Das heißt, in den allermeisten Fällen hat man es bei diesen betroffenen Bauteilen mit Schäden zu tun, deren Verursacher schon lange nicht mehr aktiv ist. Leider kann die Inaktivität des Pilzes, wie auch schon oben beim Echten Hausschwamm kurz angeführt, nicht eindeutig abgesichert werden. Daher unterscheidet die Norm auch bei den Nassfäulepilzen nicht zwischen aktivem und inaktivem Befall. Das bedeutet wiederum, dass die in der Norm angeführten Bekämpfungsmaßnahmen sowohl auf Schadensfälle anzuwenden sind, wo ein augenscheinlich und olfaktorisch erkennbar frischer, aktiver Pilzbefall vorliegt (hier ist eine umfassende Bekämpfung wirklich sinnvoll und notwendig) als auch auf Schadensfälle, wo nur staubtrockenes braunfaules Holz ohne erkennbares Pilzmyzel vorhanden ist. Hier ist sicherlich der zu Rate gezogene qualifizierte Sachverständige gefragt, nach seiner Erfahrung dem gegenständlichen Fall entsprechende Sanierungsmaßnahmen vorzuschlagen.

Die normgemäßen Sanierungsmaßnahmen können wiederum in der ÖNORM B 3802-Teil 4 nachgelesen werden. Ganz wesentlich ist, dass hier ein Befall durch einen Echten Hausschwamm ausgeschlossen werden muss. Nur dann dürfen die Sanierungsmaßnahmen entsprechend reduziert werden. Kurz zusammengefasst sind bei einem Befall durch Nassfäulepilze folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Die Feuchtequelle ist zu beseitigen. Verbleibende Holzbauteile sowie an den Befall angrenzende Holz- oder Mauerteile sind gegebenenfalls auszutrocknen.
- An dem befallenen Bauteil ist im Umkreis von mindestens 30 cm über den erkennbaren befallenen Bereich hinaus das Holz zu entfernen.
- Ist der Bauteil nur in einem Ausmaß geschädigt, dass dadurch seine Tragfähigkeit nicht unzulässig beeinträchtigt ist, ist es ausreichend, nur die geschädigten Anteile bis auf das gesunde Holz mechanisch zu entfernen.
- Die Schnittflächen der verbleibenden Holzteile sind mit einem vorbeugend gegen Pilze wirksamen Holzschutzmittel (Kurzzeichen P) zu behandeln.

Bei Schäden durch Nassfäulepilze kann damit, sofern statisch vertretbar, nur das Entfernen der geschädigten Holzanteile als ausreichend angesehen werden. Dies erleichtert in der Praxis oft sehr die Sanierungsmaßnahmen, da damit zB Deckenträme nicht ganz abgeschnitten werden müssen und dadurch die Deckenuntersicht erhalten bleiben kann. Wenn ein offensichtlich aktiver Pilzbefall vorliegt ist jedoch das Einhalten des Sicherheitsabstandes von 30 cm unumgänglich.
Die bei der Bekämpfung eines Hausschwammbefalls angeführte Alternative mittels Hitzeverfahren kann bei einem Befall durch Nassfäulepilze (normgemäß) nicht angewandt werden, da Nassfäulepilze nachgewiesenermaßen deutlich höhere Letaltemperaturen haben.

Abbildung 4: Sanierung eines Dachstuhls; die durch Braunfäule geschädigten Anteile wurden durch neues Holz ersetzt

2.3. Bekämpfungsverfahren bei Insektenschäden

Die ÖNORM B 3802-Teil 4 unterscheidet bei den angeführten Bekämpfungsmaßnahmen im Grundsätzlichen nicht zwischen den möglichen Insektenarten. Die meisten beschriebenen Methoden sind jedoch aus der Praxis heraus für die Bekämpfung von Hausbockkäfer und Gewöhnlichem Nagekäfer konzipiert. Für denkmalgeschützte Holzkonstruktionen sind auch dies die beiden relevanten Insektenarten.

Ganz grundsätzlich stellt sich bei alten denkmalgeschützten Holzkonstruktionen die Frage, ob ein aktiver Befall vorliegt. In der ÖNORM B 3802-Teil 4 steht dazu unter 7.2 Befallserkennung:

> „Ein Befall durch holzzerstörende Insekten bzw. deren Larven wird meistens erst anhand der Fluglöcher, durch die das fertige Insekt seinen Entwicklungsraum verlässt, ersichtlich. Weitere Indizien können Nagegeräusche während der Entwicklungsphase der Larven, austretendes Holzmehl oder austretender Larvenkot sein.“

Dazu gibt es folgende Anmerkungen:

- Alte (denkmalgeschützte) Dachstühle sind oft sehr stark verschmutzt, sodass eine Fraßaktivität teilweise nur schwer erkennbar ist. Bohrmehlhäufchen oder –fahnen können schon sehr lange Zeit vorhanden sein. Frisches Bohrmehl kann eingeschränkt anhand der Farbe erkannt werden.
- Alte Konstruktionsteile können eine Vielzahl an Löchern aufweisen, ohne dass ein aktiver Befall vorliegt. Frische Ausfluglöcher können nur eingeschränkt von alten Bohrlöchern unterschieden werden.
- Das Austreten von Bohrmehl bzw. Larvenkot kann unterschiedliche Gründe haben:
    - Fraßaktivität von Käferlarven von holzzerstörende Insekten (dabei wird das Bohrmehl aus Ausfluglöchern von bereits geschlüpften Käfern geworfen).
    - Aktivität von Antagonisten (zB Blauen Fellkäfer), die im Holz unterwegs auf der Suche nach Larven von holzzerstörenden Insekten sind und dabei ebenfalls Bohrmehl auswerfen. Wo der

Jäger ist, ist auch Beute und somit kann von der Anwesenheit vom Blauen Fellkäfer auf einen Lebendbefall durch holzzerstörende Insekten geschlossen werden.
    - Nistplatz für Sekundärbewohner, die keine Holzzerstörer sind, aber ebenfalls altes Bohrmehl auswerfen können.
    - Erschütterungen.
- Fraßaktivität ist bei denkmalgeschützten Holzkonstruktionen aufgrund der großen Raumdimensionen kaum hörbar (im Gegensatz zu einem Lebendbefall in Wohnhäusern).

Nichtsdestotrotz weisen Bohrmehlhäufchen oder –fahnen auf einen wahrscheinlich aktiven Befall hin. Monitoring-maßnahmen (siehe Punkt 3 Monitoring) können hier Aufschluss über Lebendbefall geben.

Vor der Durchführung der eigentlichen Bekämpfungsmaßnahmen sind bei tragenden Holzbauteilen die stark geschädigten Teile zu entfernen, um deren Standsicherheit überprüfen zu können. Zur Bekämpfung eines aktiven Insektenbefalls können vier verschiedene Methoden zur Anwendung kommen:

- Bekämpfung mit Holzschutzmitteln
- Bekämpfung mit Heißluft (Heißluftverfahren)
- Anwendung von elektrophysikalischen Verfahren gegen begrenzten Insektenbefall
- Bekämpfung mit Begasungsmitteln

Welche Methode im spezifischen Fall die zielführendste ist, hängt neben wirtschaftlichen Überlegungen unter anderem vom Ausmaß des Befalls und der Zugänglichkeit der Bauteile ab.

Die Bekämpfung mit flüssigen Holzschutzmitteln erfolgt durch Behandeln der Oberflächen mit einem bekämpfend gegen Insekten wirkenden Holzschutzmittel (Kurzzeichen Ib) bzw. mittels Bohrlochimprägnierung (drucklos oder auch mit Druck, wodurch eine bessere Durchdringung des Bauteilquerschnittes erreicht werden kann). Die Behandlung hat auch eine vorbeugende Wirkung gegen einen Wiederbefall. Nach ÖNORM B 3802-Teil 4 sind „bei Dach- und Deckenkonstruktionen augenscheinlich nicht befallene Holzbauteile mit einem vorbeugend gegen Insekten wirkenden Holzschutzmittel zu behandeln“. Bei denkmalgeschützten Objekten brauchen diese allerdings in der Regel nicht vorbeugend geschützt werden (die genauen Formulierungen bzgl. der Ausnahmen können in der ÖNORM B 3802-Teil 4 nachgelesen werden).

Die Bekämpfung mit Heißluft bietet sich vor allem bei einem umfassenderen Befall an. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, dass auf einfache Weise zB ein ganzer Dachstuhl bekämpfend behandelt werden kann. Die Vorgabe ist, dass an allen Stellen des zu behandelnden Holzes eine Temperatur von mind. 55 °C über mind. eine Stunde gehalten wird. Maßgeblich sind Temperaturmessstellen in den größten Querschnitten an den ungünstigst gelegenen Stellen. Diese Bekämpfungsmethode bietet keinen vorbeugenden Schutz gegen einen Wiederbefall.

Elektrophysikalische Verfahren gegen begrenzten Insektenbefall beruhen ebenfalls auf einer Durchwärmung der behandelten Holzteile, auch hier muss eine Temperatur von mind. 55 °C über mind. eine Stunde gehalten werden. Neben der Mikrowellen- und Hochfrequenztechnik kann auch das, in der Norm nicht angeführte, Erwärmen von Konstruktionsteilen mittels Heizmatten eine sinnvolle Alternative darstellen, vor allem, da es eine einfache und kostengünstige Technologie darstellt.

Bei denkmalgeschützen Holzkonstruktionen wird die Begasung selten angewandt, da die betroffenen Konstruktionsteile gasdicht umhüllt werden müssen und dies in der Praxis oft nur schwer umsetzbar ist. Bei Insektenbefall an Möbeln und Kunstgegenständen stellt die Begasung hingegen eine gängige Bekämpfungsmethode dar.

Trotzkopfkäfer und Rüsselkäfer müssen naturgemäß nicht separat bekämpft werden, da sie durch das notwendige Entfernen des durch Pilze geschädigten Holzes ebenfalls mit entfernt werden.

3. Monitoring

Bei einem diagnostizierten Schädlingsbefall an Holzkonstruktionen kann es aus verschiedenen Gründen zweckmäßig sein, ein Monitoring einzurichten. Werden aufgrund von Überlegungen betreffend Denkmalschutz Bekämpfungsmaßnahmen reduziert (siehe Hitzebehandlung bei einem Hausschwammbefall), so kann durch ein Monitoring das Wiederaufleben eines Schädlingsbefalls in der darauffolgenden Zeit kontrolliert werden. Auf der anderen Seite kann noch vor einer möglichen Bekämpfungsmaßnahme durch Monitoringmaßnahmen eruiert werden, ob die Holzkonstruktion überhaupt einen relevanten Lebendbefall aufweist und welche Bekämpfungsmaßnahmen sinnvoll sind.

3.1. Fallbeispiel Echter Hausschwamm am Dachstuhl der Kollegienkirche in Salzburg

Das Dach der Kollegienkirche wurde generalsaniert. Dabei wurde gleich zu Beginn in einem eingegrenzten Bereich ein Befall durch einen Echten Hausschwamm diagnostiziert, der sich vor allem auf die Mauerbank beschränkte. Der Eigentümer wollte die ursprünglichen Konstruktionsteile soweit wie möglich erhalten. Es wurde daher entschieden, auf den Sicherheitszuschlag von 1,5 m zu verzichten und nur die geschädigten Holzanteile zu entfernen. Voraussetzung dafür war eine Hitzebehandlung des befallenen Bereiches incl. einer Begleitung durch einen externen Sachverständigen sowie ein Monitoring über die darauffolgenden Monate. Zudem wurden in dem betroffenen Bereich von der Holzforschung Austria Holzproben exponiert, die Nährmedien mit aktiv wachsendem Myzel des Echten Hausschwammes enthielten. Nach der Hitzebehandlung wurde an den ausgelegten Proben im Labor untersucht, ob das Pilzmyzel noch lebensfähig war. Es zeigte sich, dass an den ausgelegten Pilzproben eine hundertprozentige Abtötung erreicht wurde. Beim Monitoring in den darauffolgenden 2Jahren wurde keine Aktivität des Echten Hausschwammes festgestellt.

3.2. Fallbeispiel Gewöhnlicher Nagekäfer am Dachstuhl des Stifts Göttweig

Die Dächer des Benediktinerstiftes Göttweig bei Krems werden seit 2013 umfassend saniert. Die Dachfläche von etwa 18.000 m² wird vollständig neu eingedeckt. Im Zuge dessen werden auch die darunter liegenden Konstruktionsteile des Dachstuhls soweit notwendig ausgebessert. Die Holzforschung Austria wurde damit beauftragt, alle tragenden Konstruktionsteile der Dachstühle auf Schäden durch holzzerstörende Organismen zu untersuchen. Dabei wurden vor allem im Bereich der Mauerbänke zum Teil massive Schäden durch Braunfäule festgestellt. Die betroffenen Konstruktionsteile wurden vom Zimmermann entsprechend ausgeschnitten und verstärkt bzw. ersetzt.
Ein weitaus unauffälligerer Befall liegt jedoch an einer Vielzahl an Konstruktionsteilen vor, Larven des Gewöhnlichen Nagekäfers sind zum Teil nach wie vor aktiv und fressen in den alten Holzteilen. Trotzdem manche Konstruktionsteile eine große Anzahl von Ausfluglöchern vom Gewöhnlichen Nagekäfer aufweisen, wurde bei der Begutachtung kaum eine erkennbare Schwächung der tragenden Querschnitte festgestellt. Es stellte sich nur die Frage, ob und wie der Nagekäferbefall bekämpft werden sollte. Auf Anregung der Holzforschung Austria wurde auf eine umfassende Bekämpfung zunächst verzichtet. Dafür wurden in allen Dachstühlen Monitoringmaßnahmen durchgeführt. Stichprobenweise wurden an Konstruktionsteilen, die augenscheinlich einen aktiven Befall aufwiesen, erkennbar an frischen Bohrmehlhäufchen bzw. –fahnen, Abklebungen installiert. Die Larven des Gewöhnlichen Nagekäfers verpuppen sich im Holz und fressen sich im Frühjahr durch die Holzoberfläche und damit auch durch die Abklebung. Im Herbst kann man anhand der Anzahl an neu hinzugekommenen Ausfluglöchern in den Abklebungen auf die Befallsaktivität schließen.

Abbildung 5: Monitoring an einem Bundtram mit Nagekäferbefall; oben Ausgangszustand, unten gesäuberter Bundtram mit frisch angebrachter Abklebung

Nach einem Jahr des Monitorings konnte bereits festgestellt werden, dass es in einzelnen Dachstühlen des Stifts Göttweig kaum einen aktiven Befall geben dürfte, in anderen Dachstühlen wies dagegen eine Mehrzahl der untersuchten Konstruktionsteile einen Lebendbefall auf. Wenn beim Monitoring keine frischen Ausfluglöcher festgestellt wurden, bedeutet dies jedoch noch nicht zwingend, dass kein Lebendbefall vorhanden ist.
Die Entwicklungszeit vom Ei bis zum fertigen Käfer dauert nach Grosser (1985) beim Gewöhnlichen Nagekäfer in Abhängigkeit vom Nahrungswert des Holzes sowie den klimatischen Bedingungen 4 – 8 Jahre und länger. Damit kann es vorkommen, dass trotz aktiven Befalls in einem Jahr keine neuen Ausfluglöcher hinzukommen. Es ist daher wesentlich, dass das Monitoring über mehrere Jahre erfolgt, damit ein realistisches Bild des Befallsausmaßes gewonnen werden kann.

4. Literatur

Grosser, D. (1985). Pflanzliche und tierische Bau- und Werkholzschädlinge. DRW-Verlag Leinfelden-Echterdingen

ÖNORM B 3802-4 Holzschutz im Bauwesen – Teil 4 (2015): Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Pilz- und Insektenbefall