

Stadtbauamt Lauffen am Neckar
Herr Helge Spieth
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

Robert Ott

von der Industrie- und Handelskammer Bodensee-Oberschwaben öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Holzschutz und Holzschäden

von der Handwerkskammer Reutlingen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Zimmererhandwerk

Restaurator im Zimmererhandwerk

Maybachstraße 1 Tel. 07574 2377
72501 Gammertingen Fax 07574 3810
info@robert-ott-sfh.de

Holzschutztechnischer Untersuchungsbericht Nr. 15-144

Objekt: Geburtshaus Friedrich Hölderlins, Nordheimer Straße 5 in D-74348 Lauffen am Neckar.

Voruntersuchung des Holztragwerks (Wände, Decken, Dach) – holzschutztechnische Beurteilung der zugänglichen Holzbauteile.

Auftraggeber: Stadtbauamt Lauffen am Neckar
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

Ansprechpartner: Helge Spieth

Projektleitung: strebewerk. Riegler Läßle
Partnerschaft Diplom-Ingenieure
Reinsburgstraße 95
D-70197 Stuttgart

INHALTSVERZEICHNIS

HOLZSCHUTZTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT NR. 15-144	1
1. ALLGEMEINE ANGABEN.....	3
1.1. Veranlassung	3
1.2. Untersuchungsmethodik	3
1.3. Hinweise.....	4
1.4. Beigestellte Unterlagen.....	5
2. BEFUND - ISTZUSTAND	5
2.1. Holztragwerk – bautechnische Ausführung und Materialien.	5
2.2. Befund bzw. Schadensbeschreibung	6
2.2.1 Erdgeschoss.....	6
2.2.2 Obergeschoss.....	14
2.2.3 Dachwerk	21
3. ERÖRTERUNG VON INSTANDSETZUNGSMASSNAHMEN	42
3.1. Allgemeine Hinweise und Anforderungen.....	42
3.2. Grundsätzliche Anforderungen an die Instandsetzung schadhafter Holzbauteile bei Dach, Wand und Decke	44
3.3. Maßnahmen bei Lebendbefall von Holzinsekten.....	46
3.4. Maßnahmen am Außenfachwerk	48
3.5. Maßnahmen in Feuchträumen.....	49
3.6. Maßnahmen an der Deckenbalkenlage sowie an Fachwerkinnenwänden.....	49
3.7. Maßnahmen am Dachwerk	50
4. SCHLUSSBEMERKUNG	52

1. ALLGEMEINE ANGABEN

1.1. Veranlassung

Im Vorfeld einer anstehenden Sanierung des Gebäudes sollten Art und Umfang der vermeintlichen Schäden am Holztragwerk abgeklärt werden. Daher wurde der Verfasser beauftragt, entsprechende Untersuchungen vorzunehmen.

Die Feststellungen und Ergebnisse des Ortstermins am Donnerstag den 31.07.2015 sind in einem schriftlichen Untersuchungsbericht dokumentiert und zeichnerisch in einer Schadenskartierung erfasst worden.



1.2. Untersuchungsmethodik

Die eingehenden Untersuchungen erfolgten visuell, ergänzt durch Einsatz eines Stichlings, einer Akku-Bohrmaschine mit Holz-Spiralbohrer (6 mm Durchmesser) und Bohrwiderstandsmessungen (IML-RESI PD300, Fa. IML).

Die Schadbilder Holz zerstörende Organismen sowie deren mögliche Aktivität und Ausbreitung sind vor Ort visuell abgeklärt und bewertet worden.

Die Holzfeuchte ist bei Erfordernis stichprobenartig mit dem auf dem dielektrischen Messprinzip beruhenden Feuchtemessgerät *Gann Hydromette M 4050* mittels Ramm-Einschlagelektroden erfasst worden.

1.3. Hinweise

Dieser Untersuchungsbericht befasst sich auftragsgemäß mit den oben angeführten Schäden im Hinblick auf Befall durch Holzschadorganismen. Durch Pilze und Insekten verursachte Holzschädigungen schreiten bei Vorliegen eines Lebendbefalls weiter fort, wenn es unterlassen wird, geeignete Maßnahmen einzuleiten. Deshalb beziehen sich alle dargestellten Zustände, Schlussfolgerungen und Befunde auf den Zeitpunkt des Ortstermins bzw. der Berichterstellung. Mögliche andere Schwachstellen bzw. Schäden am Bauwerk sowie weitergehende tragwerksplanerische Belange sind nicht Gegenstand dieses Untersuchungsberichts.

Für die Untersuchungen sind beim Ortstermin an einigen wenigen Stellen im Dach und an den Außenwänden in geringem Umfang Bauteilfreilegungen vorgenommen worden.

Da im Dachraum offensichtlich in der Vergangenheit neben einem Flammenschutzanstrich vereinzelt Holzschutzmittelbehandlungen durchgeführt worden waren, sind hinsichtlich der Erfordernisse des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, insbesondere nach BGR 128, TRGS 524 und der PCP-Richtlinie, Material- und Staubproben zur Abklärung eines unmittelbaren Eintrags typischer organischer Holzschutzmittelwirkstoffe entnommen und ausgewertet worden (siehe Anlage 1).

Dieser Untersuchungsbericht trifft keine Aussagen über einen möglichen Besatz besonders geschützter bzw. streng geschützter Tiere nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), z.B. durch Fledermäuse. Dieser Sachverhalt ist grundsätzlich vor Durchführung geplanter Maßnahmen von Seiten des Eigentümers durch Einholung einer naturschutzrechtlichen Genehmigung abzuklären, da sich bei Besatz Einschränkungen hinsichtlich der Art der Arbeiten und Zeitpunkt der Durchführung von Maßnahmen ergeben können.

Die rückwärtige Scheune war nicht Gegenstand der Untersuchungen.

1.4. Beigestellte Unterlagen

Zur Gutachtenerstellung sind vom Büro strebewerk. Riegler Läßple im Vorfeld die Planunterlagen des Bauaufmaßes (Ansichten, Grundrisse sowie Quer- und Längsschnitte) in digitaler Form übermittelt worden.

2. BEFUND - ISTZUSTAND

2.1. Holztragwerk – bautechnische Ausführung und Materialien

Das im Grundriss rechteckig erstellte Gebäude steht traufseitig zur Nordheimer Straße. Die Außenwände des Erdgeschosses sind in Massivbauweise erstellt. Die Innenwände sind zumindest in Teilen in Fachwerk errichtet und beidseitig mit Putz bekleidet. Das Deckengebälk über Erdgeschoss ist beim straßenseitigen Gebäudeteil in Ost-West-Richtung verlegt. An der südlichen Traufe ist zusätzlich ein Stichgebälk ausgeführt. Beim Zwischenbau ist das Gebälk in Nord-Süd-Richtung abgezimmert. Das Obergeschoss ist, soweit ersichtlich, vollständig in beidseitig mit Putz bekleideter Fachwerkbauweise ausgeführt. Die darüber befindliche Dachbalkenlage ist bis auf den Zwischenbau unterseitig mit Putz bzw. Stuck bekleidet.

Das über zwei Ebenen abgezimmerte Satteldach ist an seiner südöstlichen Seite abgewalmt. Am westlichen Giebel ist ein Krüppelwalm ausgebildet. Das Satteldach des Zwischenbaus ist geringfügig niedriger als das straßenseitige Dach. Die geometrische Anbindung erfolgt über einen Verfallgrat. Straßenseitig ist etwa in Gebäudemitte ein Querbaudach angeordnet. Das in aus behauenen Nadelholz abgezimmerte Dachwerk ist bei den Bindergespärren in Ebene 1 zweifach liegend und einfach stehend sowie in Ebene 2 nachträglich einfach stehend abgezimmert. Die zugänglichen Dachverbandshölzer weisen einen weißlichen Oberflächenanstrich auf, welcher wahrscheinlich während der Feuerschutzmittelaktion (1942-1944) im zweiten Weltkrieg aufgebracht worden ist. Es handelt sich vermutlich um einen Wasserglasanstrich (FM II).

Während das Dach des straßenseitigen Gebäudeteils größtenteils mit Handstrichbibern in Doppeldeckung eingedeckt ist, weist die östliche Dachhälfte des Zwischenbaus eine neuzeitliche Eindeckung mit maschi-

nell gefertigten engobierten Flachdachpfannen auf. Die beiden dem Innenhof zugeneigten Dachflächen sind mit naturroten Doppelmuldenfalzziegeln eingedeckt.

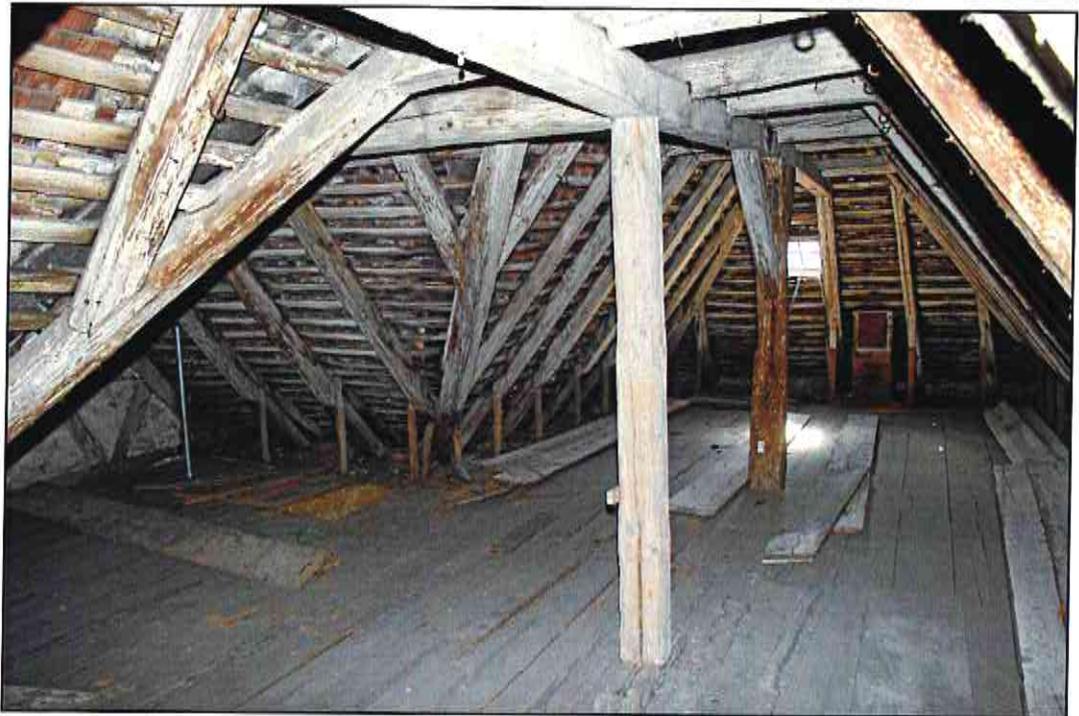


Abb. 01: Blick in den Dachraum (Ebene 1) des straßenseitigen Gebäudeteils.

2.2. Befund bzw. Schadensbeschreibung

2.2.1 Erdgeschoss

Raum 001 (Durchfahrt)

Bei der überbauten Tordurchfahrt zum Innenhof ist die darüber liegende Decke von unten einsichtig. Nahezu das gesamte Deckengebälk ist in der Vergangenheit (1980er oder 1990er Jahre) im Bereich des westlichen Auflagers infolge von Pilz- und Insektenschäden zurückgeschnitten und mit Füllhölzern und Beilaschungen ertüchtigt worden (Abb. 02). Bei der Ertüchtigung des Deckengebälks ist die Mauerschwelle bis auf ein kurzes Teilstück an der nordwestlichen Ecke durch einen Betongurt ersetzt worden (Abb. 03). Ein zugänglicher Balkenkopf ist zusätzlich schadensträchtig am Auflager mit Pappe eingewickelt (Abb. 03). Ursache für die Schäden dürfte ein ehemals schadhafter Bauteilanschluss des angrenzenden Anbaus sein. Die Decke ist teilweise mit Stahlprofilträgern

verstärkt. Die zwischen den Deckenbalken eingebauten Deckenfüllungen aus verputztem Strohlehm sind bei der Reparaturmaßnahme größtenteils ausgebaut und durch Fehlböden ersetzt worden.



Abb. 02: Blick zur in Teilbereichen instandgesetzten Decke der Durchfahrt.



Abb. 03: Freiliegendes Mauerschwellenteilstück mit anschließendem Betongurt. Die einsehbaren Balkenköpfe und das Mauerlattenteilstück sowie die darüber befindlichen Fachwerkhölzer weisen mehr oder weniger umfangreiche Pilzschäden auf.



Abb. 04: *Schadhaftes Deckenbalkenaufleger.*

Raum 002 (Flur)

Die vom Flur bis in den Dachraum reichende Treppe weist schwerpunktmäßig in den unteren Bereichen sowie an den Staketen zum Teil aktiven Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers auf (Abb. 05+06). Einzelne Stake-ten fehlen.



Abb. 05: *Blick auf die Treppe.*



Abb. 06: Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers.

Raum 003

In Raum 003 sind keine tragenden Holzbauteile einsehbar.

Raum 004

Der im südlichen Teil des Gebäudes verlegte N+F-Bodenbelag weist samt seiner hölzernen Unterkonstruktion Pilz- und Insektenschäden auf (Braun- und Weißfäule-Erreger sowie Gewöhnlicher Nagekäfer (*Anobium punctatum*) und Rüsselkäfer (*Hexarthrum spp.*) (Abb. 07). An der Nordwestecke des Gebäudes sind die bodennahen Bereiche der Fachwerkschwelle sowie des Ständers des Unterzuges pilz- und insektengeschädigt (Abb. 08). Sofern weitere Schwellbereiche bodennah verbaut sind, ist es wahrscheinlich, dass diese ebenfalls biogene Schädigungen aufweisen.

Anderweitige Holzbauteile sind im Regelfall mit Putz bekleidet, so dass ihr Zustand nicht feststellbar ist. Die Putzbekleidungen zeigen Rissbilder, welche auf ein unterschiedliches Quell- und Schwindverhalten des Holzes gegenüber dem Putz schließen lassen.

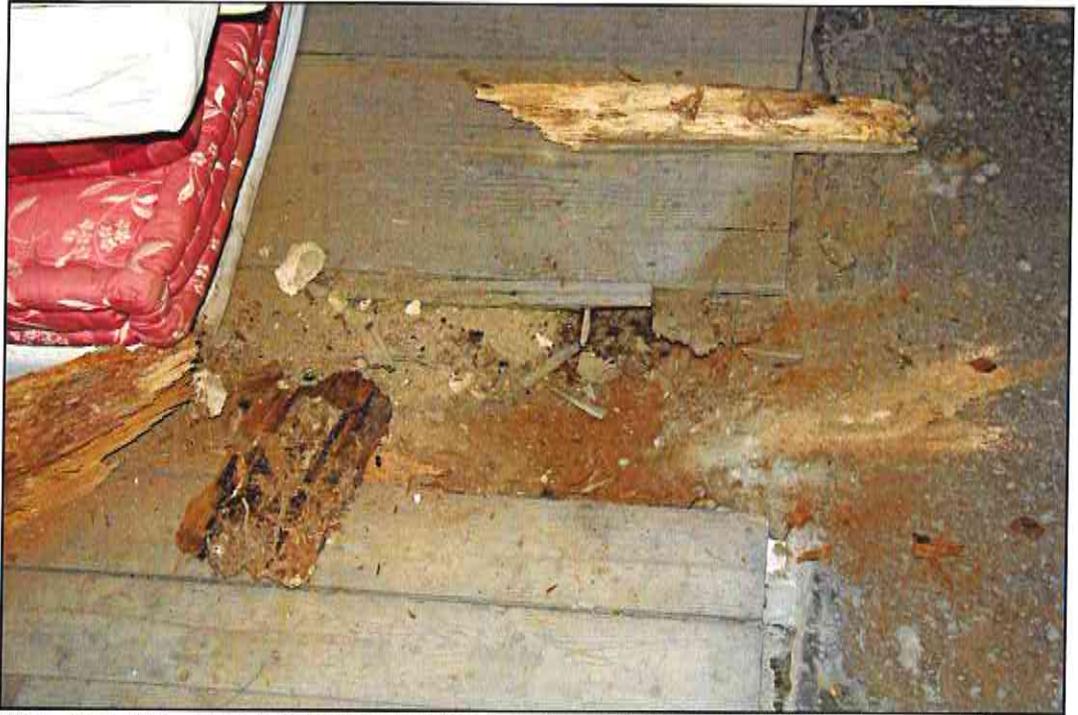


Abb. 07: Pilz- und Insektenschäden am Bodenbelag samt Unterkonstruktion.



Abb. 08: Pilz- und Insektenschäden an Schwelle und Ständer der Flurwand.

Raum 005 / 006

In Raum 005 liegt an den rußgeschwärzten, einsehbaren Fachwerkhölzern und Deckenbalken ein verbreiteter, jedoch mäßig intensiver aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers vor.

Bei Raum 006 weisen an der Fachwerktrennwand zu Raum 005 die Schwelle sowie einige Ständer und Streben insbesondere fußzonig Pilz- und Insektenschäden auf (Abb. 09+10). Aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers liegt vereinzelt an Deckenbalken und Fachwerkhölzern vor. Verschiedene Holzbauteile im Bereich des Deckenanschlusses der Fachwerktrennwand zwischen Raum 005 und 006 wie z.B. Deckenbalken, Unterzüge und Fachwerkhölzer weisen alte Pilzschäden infolge längerfristiger Undichtigkeiten einer Wasserleitung o.ä. im darüber befindlichen Bad auf (Abb. 11). Der Bereich ist zwischenzeitlich trocken. Infolge der zum Teil massiven Schädigung sind hat sich der Deckenbalken punktuell um rd. 20 cm abgesenkt.



Abb. 09: Schadhafte Fachwerkhölzer bei Trennwand.



Abb. 10: Schadhafte Fachwerkhölzer an Trennwand.



*Abb. 11: Durch Pilzbefall in Teilbereichen abgängiger Deckenbalken (Wand-
 rähm) infolge eines Wasserschadens. Angrenzende Holzbauteile wie Unterzüge,
 Ständer usw. weisen in Teilbereichen ebenfalls Schäden auf.*

Raum 007 (Doppelgarage)

Die Doppelgarage war nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Raum 008 / 009 (Zwischenbau)

An der einsehbaren Holzkonstruktion sowie am Bretterboden und an eingelagerten hölzernen Gegenständen liegt ein verbreiteter, mäßig intensiver aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers vor (Abb. 12). Vereinzelt liegen an den Splintholzanteilen einiger Holzbauteile alte Fraßschäden des Hausbockkäfers vor. Teile des Holztragwerks sind, zumindest oberflächlich, brandgeschädigt (Abb. 13). Der Zustand der Wandauflager von Deckenbalken und Unterzügen ist unklar.



Abb. 12: Aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers an Deckenbalken und Bodenbelag.



Abb. 13: Brandspuren an verschiedenen Holzbauteilen.

2.2.2 Obergeschoss

Raum 1.01 (Flur)

Die Treppe weist zum Teil einen aktiven Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers auf. Einzelne Staketen fehlen. An der Decke weisen die Rissbilder und Verformungen der Decke auf Schäden am Holztragwerk hin (Abb. 14). Ursache dürfte ein über längere Zeit undichter Anschluss der darüber befindlichen Kehle sein.



Abb. 14: Verformungen und Risse an der Deckenunterseite des Flurs unmittelbar unterhalb der darüber liegenden Dachkehle.

Raum 1.02

Die wenigen zugänglichen Holzbauteile in Raum 1.02 weisen keine nennenswerten biogenen Schäden auf. Bei der als Sprengwerk ausgebildeten Trennwand zu Raum 1.03 zeichnen sich Risse entlang der Streben ab (Abb. 15). Ein Teil des Fachwerks ist freigelegt. Im Bereich der Decke liegen zum Teil ausgehend von der Außenwand (nördliche Traufwand) Risse vor (Abb. 16).

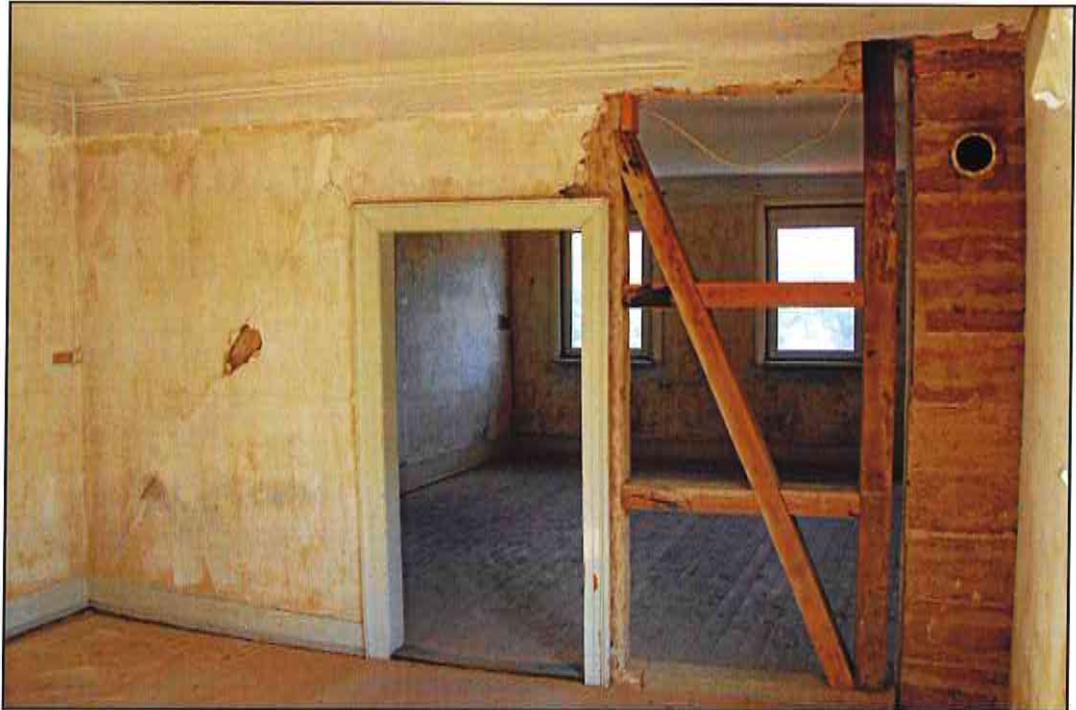


Abb. 14: Sprengwerksausbildung der Innenwand aufgrund der darunter befindlichen Durchfahrt.

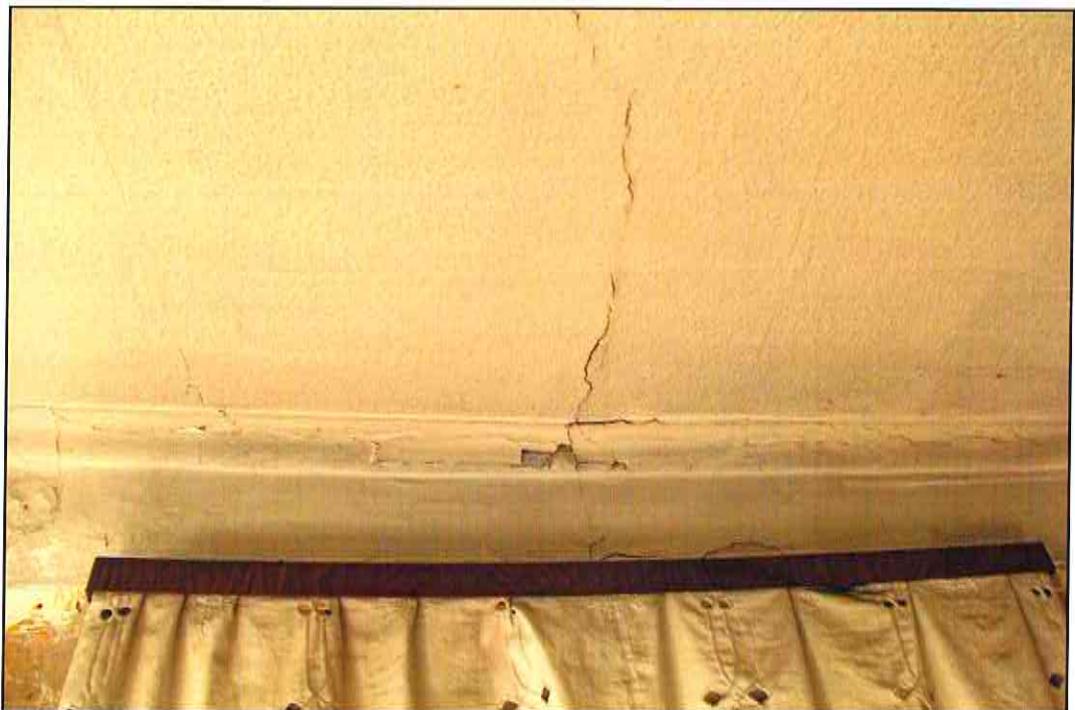


Abb. 15: Verformungen und Rissbildungen weisen auf Schäden im Auflagerbereich des Daches hin.

Raum 1.03

Bei Raum 1.03 zeichnet sich im Bereich der westlichen Außenwand an der Decke ein durchgängiger Riss ab. An der südwestlichen Gebäudeecke ist augenscheinlich im Zuge der Reparaturarbeiten an der Decke über der Tordurchfahrt der Eckständer erneuert bzw. ertüchtigt worden (Abb. 16). Die Arbeiten sind auch an der Außenfassade ablesbar. Weitere Holzbauteile sind nicht zugänglich.

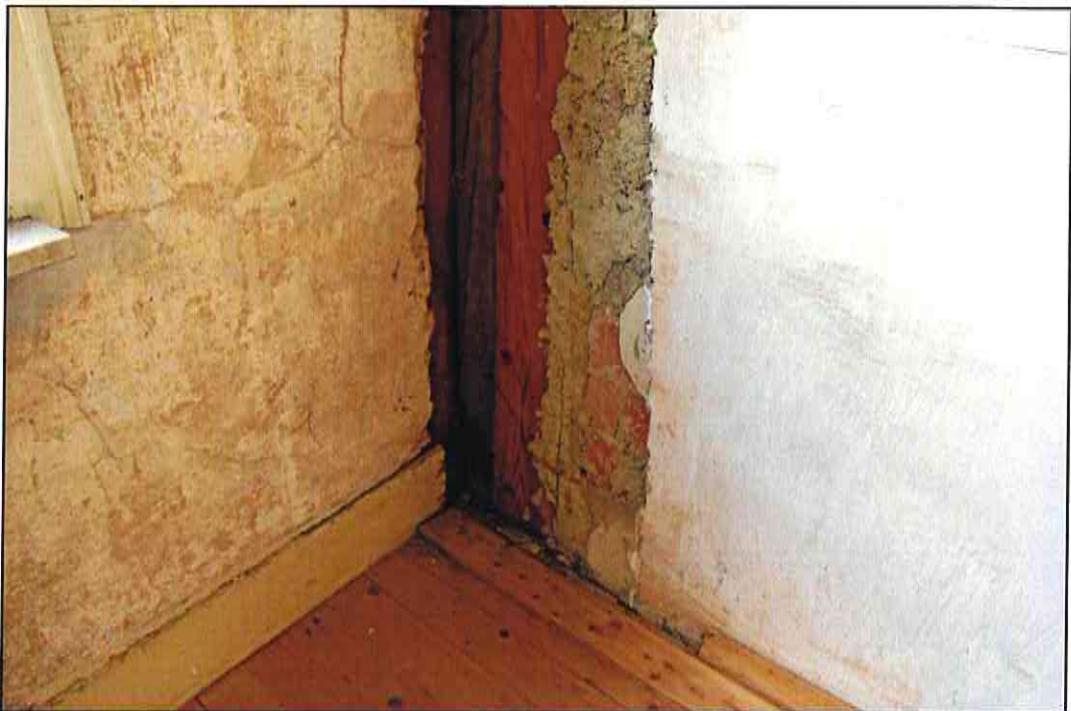


Abb. 16: In jüngerer Zeit ertüchtigter Eckständer.

Raum 1.04

Bei Raum 1.04 waren zum Zeitpunkt des Ortstermins keine Holzbauteile zugänglich.

Raum 1.05

Bei Raum 1.05 waren zum Zeitpunkt des Ortstermins keine Holzbauteile zugänglich.

Raum 1.06

In Raum 1.06 sind an der Innenseite der traufseitigen Außenwand mehrere Fachwerkhölzer im Bereich der Fensterbrüstungen freigelegt worden. Sämtliche freigelegte Fachwerkhölzer zeigen umfangreichen Holzabbau durch Pilze und Insekten, deren Ursache beim Ortstermin nicht weiter abgeklärt wurde (Abb. 17). Der Schadbereich ist aber trocken, so dass davon auszugehen ist, dass der Schaden bereits vor längerer Zeit entstanden ist.



Abb. 17: Zumindest in Teilbereichen durch Pilzbefall abgängige Fachwerkhölzer an einer Fensterbrüstung.

Raum 1.07 / 1.08

Bei den Räumen 1.07 und 1.08 waren zum Zeitpunkt des Ortstermins keine tragenden Holzbauteile zugänglich.

Raum 1.09

Die Fachwerkhölzer der nördlichen Trennwand zum Ökonomieteil weisen z.T. aktiven Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers auf (Abb. 18). Weitere Holzbauteile sind nicht einsehbar.



Abb. 18: Aktiver Insektenbefall an Fachwerkschwelle.

Raum 1.10

An der nordwestlichen Raumecke weisen Wände und Decke bräunliche Verfärbungen sowie Rissbildungen auf, die auf einen (alten?) Wassereintritt im darüber liegenden Dachbereich hindeuten (Abb. 19).



Abb. 19: Wasserflecken an Decke und Wand.

Raum 1.11 / 1.12 (Veranda)

Die zugänglichen Holzbauteile weisen keine nennenswerten biogenen Schäden auf.

Raum 1.13 (Scheune)

An der einsehbaren Holzkonstruktion liegt verbreiteter, mäßig intensiver aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers vor. Vereinzelt finden sich an den Splintholzanteilen einiger Holzbauteile zusätzlich alte Fraßschäden des Hausbockkäfers. Ein Deckenbalken weist oberseitig partiell eine Pilzschädigung auf (Abb. 20). Der oberseitige Bodenbelag ist stellenweise derart insektengeschädigt, dass er nicht mehr belastbar ist (Abb. 21).



Abb. 20: Pilz- und Insektenschäden an einem Deckenbalken.



Abb. 21: Schadhafte Bodenbelagsbretter mit provisorischer Abdeckung.

2.2.3 Dachwerk

Die Auflagerbereiche des Dachwerks waren zum Zeitpunkt des Ortstermins im Allgemeinen – bis auf einen Teil des rückwärtigen Daches des Zwischenbaus – für eine Untersuchung nicht zugänglich. Daher wurden an einzelnen Stellen stichprobenweise Freilegungsarbeiten durchgeführt um den Zustand der darunter verbogenen Holzkonstruktion partiell abklären zu können.

Bei den Räumen 2.02 und 2.03 waren aufgrund von Bekleidungen keine Holzbauteile einsehbar. Braune Wasserflecken und Rissbildungen am Deckenputz weisen auf mögliche Schäden am Holztragwerk hin. In Raum 2.04 zeigen sich Längsrisse und Stuckabplatzungen, die im westlichen Deckenbereich auf einen nicht funktionstüchtigen Anschluss des Stichgebälks zum Deckengebälk beruhen. Infolge Sparrenschubes lösen sich die Zapfenverbindungen (Abb. 22+23).



Abb. 22: Stuckablösungen an der Decke.



Abb. 23: Gelöste Zapfenverbindung am Deckengebälk (Pfeil).

Aufgrund der bei den stichprobenweise vorgenommenen Freilegungsarbeiten angetroffenen biogenen Schäden im Bereich der Auflagerbereiche des Dachwerks ist davon auszugehen, dass ein nicht unerheblicher Teil der bisher nicht zugänglichen Holzbauteile ebenfalls Schäden aufweisen

wird. Allgemein ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass Pilzschäden schwerpunktmäßig an den Traufauflagerbereichen sowie im Bereich von Kehlen und an Dachdurchdringungen, z.B. bei Schornsteinen vorliegen. Neben Wandrähmen, Dachbalken, Sparren, Aufschieblingen und Fünfkantstuhlschwellen liegt zudem vereinzelt auch an Längsverbands-hölzern und Stuhlstreben partiell Holzabbau durch Pilze vor (Abb. 24-31). Weitere lokale Schadstellen sind zudem unregelmäßig über das Dach verteilt (Abb. 32+33). Der heute durch das Dach der rückwärtigen neuzeitlichen Scheune vor Bewitterung geschützte nördliche Fachwerkgiebel weist insbesondere im unteren Bereich sowie an den Fensterbrüstungen alte Pilz- und Insektenschäden auf (Abb. 34-36).

Für die Schäden an den Dachverbands- und Fachwerkhölzern, die durch Pilzbefall hervorgerufen worden sind, zeichnen sich insbesondere die Braunfäule-Erreger der Pilze der Artengruppe Weißer Porenschwämme (*Antrodia spp.* bzw. *Oligoporus spp.*) und Blättlinge (*Gloeophyllum sp.*) sowie die Weißfäule-Erreger Ausgebreiteter Hausporling (*Donkioporia expansa*) und Schichtpilze (z.B. *Hyphoderma spp.*) verantwortlich. In deren Folge hat sich an vielen pilzvorgeschädigten Schadstellen zudem ein Befall des Troztkopfs (*Hadrobregmus pertinax*) sowie vereinzelt des Gewöhnlichen Nagekäfers (*Anobium punctatum*) eingestellt. Ersterer ist auf pilzvorgeschädigtes Holz angewiesen. Im Falle des Troztkopfs ist im Allgemeinen von einem Altbefall auszugehen.

Bei den aufgehenden Holzbauteilen des Dachwerks, insbesondere den Sparren, Stuhlrähmen, Ständern und Kehlbalken liegen an deren Splintholzanteilen auffallend umfangreiche Fraßschäden des Hausbockkäfers (*Hylotrupes bajulus*) vor, welcher bereits während der Bauphase eingesetzt hat (Abb. 37-46). Zwischenzeitlich ist davon auszugehen, dass kein nennenswerter aktiver Befall mehr vorliegt bzw. der Befall abgestorben ist. Je größer der prozentuale Anteil des Splintholzes in Bezug auf den gesamten Holzquerschnitt ausfällt, desto größer ist im Allgemeinen auch die Holzschädigung, z.B. im Bereich der sich zum First hin im Querschnitt verjüngenden Sparren. Demgegenüber weisen die Holzbauteile des Dachwerks über dem an das Wohngebäude angebauten Ökonomie-teils einen von unten nach oben in der Intensität abnehmenden

aktiven Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers auf. Die Fraßschäden sind im Allgemeinen auf die Splintholzanteile begrenzt.

Einige schadhafte Sparren sind in Teilbereichen mit Kanthölzern seitlich verstärkt worden (Abb. 47+48). In der ersten Ebene des Dachwerks sind in der Vergangenheit verschiedentlich einzelne Längsverbandshölzer ausgebaut bzw. entfernt worden (Abb. 49-50). Das Fehlen bzw. die Schädigung einzelner Holzbauteile hat nur im Ausnahmefall zu größeren Verformungen am Dachwerk geführt. Klaffende Holzverbindungen finden sich vorwiegend im Bereich der zweiten Dachebene (Abb. 51+52).

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass nach Freilegung der Auflagerbereiche weitere Schäden zutage treten.



Abb. 24: Alter Pilz- und Insektenschaden im Auflagerbereich bei Fußpunkt 25 (Zwischenbau, Traufe Westen).



Abb. 25: Alte Pilzschäden an den Auflagerbereichen bzw. an der Stuhlschwelle. Der Längsverband fehlt (Zwischenbau).



Abb. 26: Pilzschaden bei Sparren 33 (Zwischenbau, Bindergespärre, Traufe Westen).



*Abb. 27: Pilzschädigung (Innenfäule) bei Sparren 37 (Traufe Norden, Kehlan-
 schluss).*



Abb. 28: Pilz- und Insektenschädigung bei Dachbalken 5 (Traufe Osten).



Abb. 29: Alte Pilz- und Insektenschäden beim Kehlsparren (2. Ebene, Zwerchdach, Nr. 70).



Abb. 30: Pilz- und Insektenfraßschäden bei Schiftersparren 53 (2. Ebene, Traufe Westen, Walm).



Abb. 31: Alter Pilz- und Insektenschaden an Unterzug bei den Sparren 3-6 (Schornstein, nördlicher Anbau).



Abb. 32: Bodenbelag mit alten Pilz- und Insektenfraßschäden (1. Ebene, Decke über Wohnteil) .



Abb. 33: Schadhafter Schiftersparren Nr. 40 (2. Ebene, nördliche Dachhälfte, Wohnteil).



Abb. 34: Blick auf den nördlichen Fachwerkgiebel des Zwischenbaus.



Abb. 35: Pilz- und Insektenschäden im Schwellbereich des nördlichen Fachwerkgiebels (Zwischenbau).



Abb. 36: Sichtbare Pilzschäden am Fachwerkgiebel, vom Dachraum aus betrachtet.



*Abb. 37: Alte Hausbockfraßschäden an einer Stuhlstrebe (Zwischenbau, Binderge-
 spärre 13, Traufe Osten)*



*Abb. 38: Alte Hausbockfraßschäden an einem Längsverbandsholz (Binderge-
 spärre 13, Traufe Osten).*



Abb. 39: Alte Hausbockfraßschäden an Kehlsparren und Schiftersparren (1. Ebene, Kehle Nordwesten).



Abb. 40: Alte Hausbockfraßschäden an Kehlbalcken (Bindergespärre 13).



Abb. 41: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des Zwischenbaus (2. Ebene).



Abb. 42: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des Zwischenbaus (2. Ebene).



Abb. 43: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des Zwischenbaus (2. Ebene).

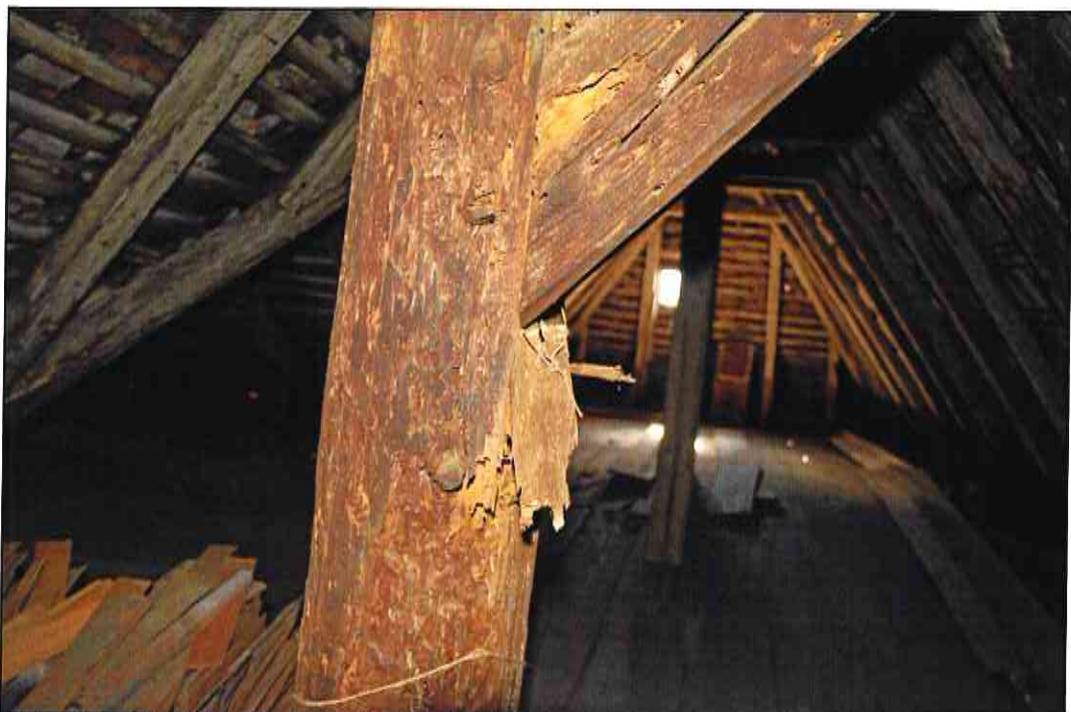


Abb. 44: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des Wohnteils (1. Ebene).



Abb. 45: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des alten Ökonometeils (2. Ebene).



Abb. 46: Alte Hausbockfraßschäden im Dachraum des Zwischenbaus (2. Ebene).



Abb. 47: Seitliche Kantholzverstärkung an Sparren mit Pilz- und Insektenschäden (Nr. 18, östliche Dachhälfte).

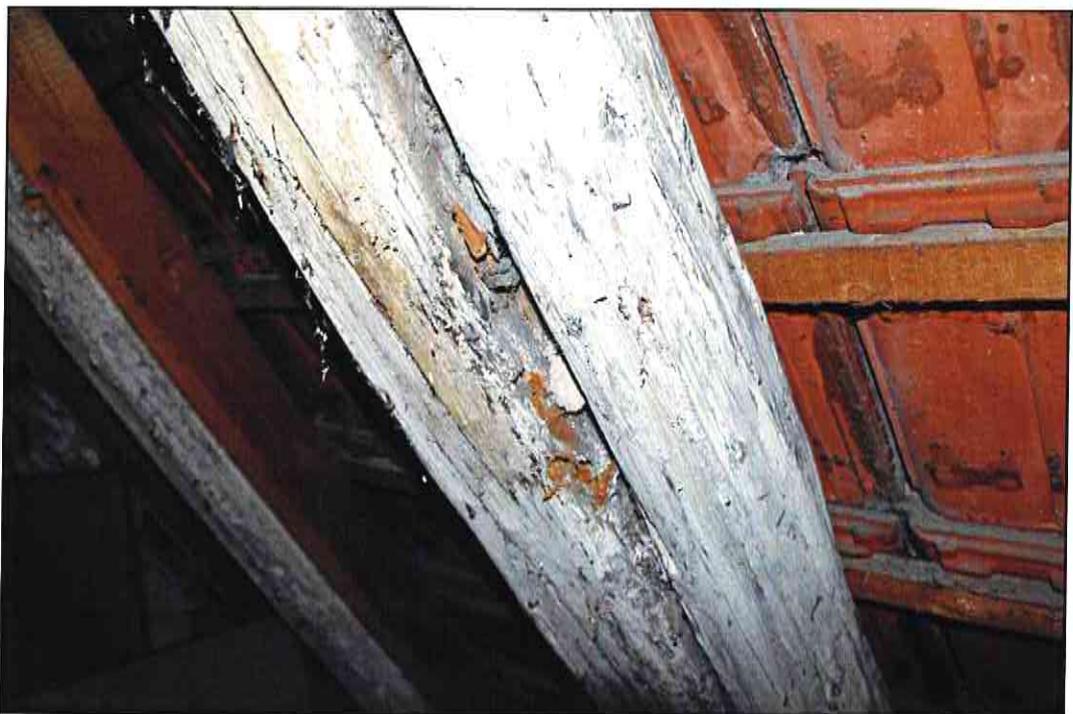


Abb. 48: Seitliche Kantholzverstärkung an Sparren mit Pilz- und Insektenschäden (Nr. 11, östliche Dachhälfte).



Abb. 49: Fehlendes Längsverbandsholz bei Gespärre Nr. 15 (Traufe Osten).



Abb. 50: Leere Zapfenlöcher eines ausgebauten Längsverbandsholzes an einer Fünfkantstuhlschwelle (Nr. 5, Traufe Osten).



Abb. 51: Klaffende Fuge im Anschlussbereich eines Spannriegels zur Stuhlstrebe.



Abb. 52: Klaffende Sparrenfirstverbindungen über dem Wohnteil.

Insbesondere im Bereich der 2. Ebene des Dachraums über dem Wohn- teil sind punktuell einzelne Hausbockschadstellen nachträglich unsach- gemäß mit einem teerölhaltigen Holzschutzmittel – erkennbar an der braunen Verfärbung der Oberfläche – behandelt worden (siehe Anlage 1 und Abb. 53).



Abb. 53: Mit einem vorbeugenden öligen Holzschutzmittel behandelter Stän- der.

Die Dacheindeckung ist in Teilbereichen schadhaft. Insbesondere an den Handstrichbibern liegen partielle Ablösungen und Abschilferungen sowie im Einzelfall Ziegelbruch vor. Einzelne Biberschwanzziegel fehlen. Der Mörtelfirst ist zum Teil brüchig und ausgewaschen. An mehreren Stellen ist die Dacheindeckung unsachgemäß an aufgehende Dachteile ange- schlossen. Die Blechteile sind teilweise korrodiert bzw. durchgerostet (Abb. 54). Die beim Querbaudach vorhandenen Seitenbacken sind mit Naturschiefer bekleidet, welcher im Anschluss zum Dach in dieses flie- ßend übergeht.

Profilierte Gesimsbalken und Aufschieblinge weisen partiell Pilz- und In- sektenschäden auf (Abb. 55+56). Mangels Instandhaltung ist in den

Dachrinnen zum Teil Pflanzenbewuchs vorhanden (Abb. 57). An den Ortgangabschlüssen fehlen teilweise die Zahnleisten. Ortgangbretter sind zum Teil schadhaft oder mangelhaft oberseitig abgedeckt.

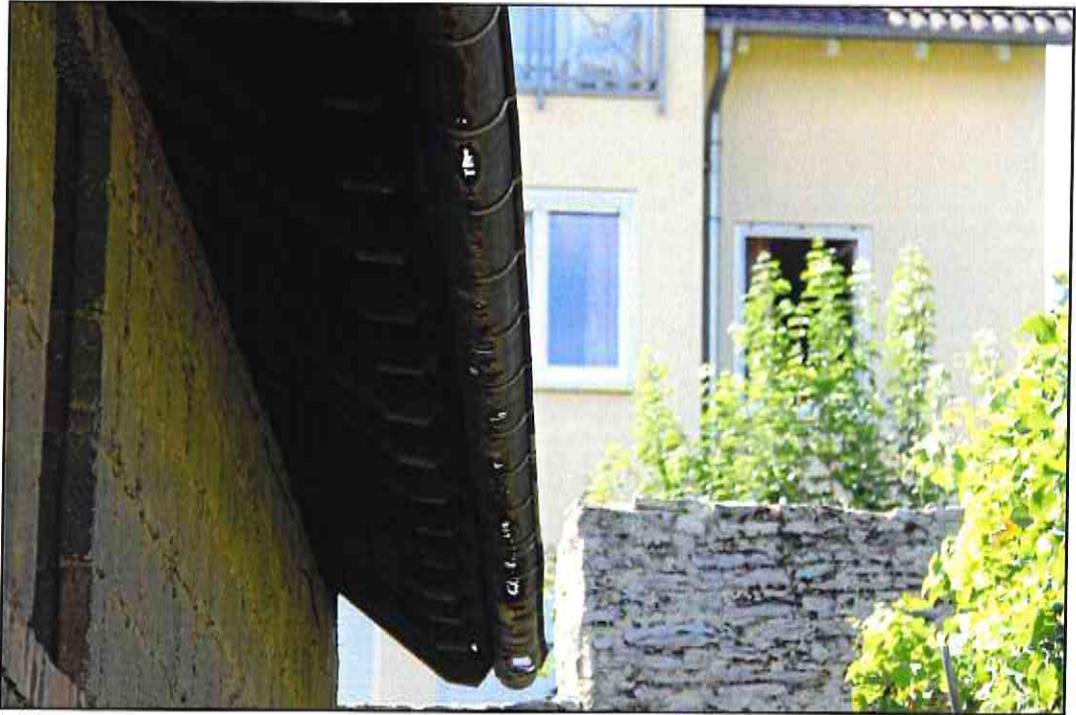


Abb. 54: Korrodierte Dachrinne an der östlichen Traufe des Zwischenbaus.



Abb. 55: Aufschieblinge mit Pilz- und Insektenschäden.



Abb. 54: Pilzschaden an Gesimsbalken des Querhausdaches.



Abb. 55: Pflanzenbewuchs in Dachrinne (Traufe Straßenseite).

3. ERÖRTERUNG VON INSTANDSETZUNGSMASSNAHMEN

3.1. Allgemeine Hinweise und Anforderungen

Wie in Abschnitt 2 aufgezeigt, weisen Holzbauteile an Wänden, Decken und Dach über alle Geschossebenen hinweg partiell Schäden durch biogene Holzschadorganismen auf. Da nur ein Teil des Holztragwerks bisher für eine Untersuchung zugänglich war, kann erst nach Freilegen weiterer Holzbauteile an Wänden, Decken und Dächern dessen Zustand abschließend abgeklärt werden. Hierzu sind Bekleidungen, Ausmauerungen, Bodenbeläge, Schüttungen sowie die Dacheindeckung usw. ab- bzw. aufzunehmen.

Die vorgefundenen Schäden durch Holz zerstörende Pilze sind im Wesentlichen auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- 1) Unzuträgliche Feuchtebelastung im Bereich des Untergeschosses resultierend aus feuchtem, erdberührtem Sockelmauerwerk oder unzuträglicher Feuchte aus Nutzungsfeuchte.
- 2) Unzuträgliche Feuchteaufnahme bei Fachwerkhölzern an mit Schlagregen beaufschlagten Fassadenabschnitten, insbesondere im Bereich von Fensterbrüstungen.
- 3) Unzuträgliche Feuchteaufnahme bei Deckenbalken an mit Schlagregen beaufschlagten Fassadenabschnitten.
- 4) Längerfristige Undichtigkeiten an wasserführenden Rohrleitungen bzw. Anfall von Spritz- bzw. Schwallwasser im Bereich von Bädern und Küchen.
- 5) Längerfristig vorhandene Undichtigkeiten in der Dacheindeckung bzw. deren Anschlüssen, insbesondere im Bereich der Traufen, Kehlen, Schornsteine und Dachgauben.

Bei der Instandsetzung des Holztragwerks gilt es zu beachten, dass neben dem Ertüchtigen der schadhaften bzw. befallenen Holzbauteile künftig dauerhaft durch bauliche Maßnahmen, d.h. in diesem Fall durch organisatorische, bauphysikalische und konstruktive Maßnahmen, im Hinblick auf unzuträgliche Feuchtegehalte denkmalgerecht Schäden verhindert werden. Hierzu zählen u.a. folgende Maßnahmen:

- 1) Herstellen funktionstüchtiger Abdichtungsmaßnahmen im Bereich des Erdgeschosses.
- 2) Herstellen einer funktionstüchtigen Putzbekleidung, die auch bei den Anschlüssen, z.B. an den Fensterbrüstungen, schlagregendicht ist.
- 3) Sachgemäßes Instandsetzen der Dacheindeckung sowie der zugehörigen Blecharbeiten.
- 4) In Bereichen wo künftig Spritz- oder Schwallwasser anfallen kann sind geeignete Abdichtungsmaßnahmen an Decken und Wänden auszuführen.
- 5) Instandsetzen der schadhafte Holzbauteile im Hinblick auf statische und holzschutztechnische Erfordernisse.
- 6) Einsatz natürlich dauerhafter Holzarten an schadensträchtigen Bereichen.
- 7) Regelmäßige Wartung und Instandhaltung der Dacheindeckung, Dachrinnen und sonstigen Blecharbeiten.
- 8) Lokale bzw. begrenzte Maßnahmen zur Kontrolle eines aktiven Insektenbefalls.

Zur Durchführung der Instandsetzungsarbeiten sind die einschlägigen Vorgaben hinsichtlich des Arbeits-, Umwelt- und Gesundheitsschutzes zu befolgen. Da die gaschromatographische Auswertung der Materialproben sehr hohe Gehalte an Teerölkomponenten ergaben, sind nach BGR 128 bzw. TRGS 524 bei den Ertüchtigungs- bzw. Sanierungsarbeiten am Dach geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen.^{1,2} Dazu ist von einem Sachkundigen nach BGR 128/TRGS 524 im Vorfeld der Arbeiten ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) zu fertigen, in dem festgelegt ist, welche Gefährdungen bestehen und welche Maßnahmen bei der Durchführung der Instandsetzung in den kontaminierten Bereichen dadurch konkret durchzuführen sind. Die Ergebnisse des A+S-Plans

¹ Berufsgenossenschaftliche Regel - BGR 128 Kontaminierte Bereiche (2006)

² Technische Regel für Gefahrstoffe – TRGS 524 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen (2010)

müssen in die Leistungsverzeichnisse der betroffenen Gewerke eingearbeitet werden. Die Arbeiten sind meldepflichtig. Ausführende Fachfirmen benötigen einen Sachkundenachweis, der Arbeits- und Sicherheitsplan ist bezogen auf das Gewerk fortzuführen. Vor Beginn der eigentlichen Arbeiten sind Stäube im Dachraum abzusaugen. Da die Wirkstoffe über die Atemwege und die Haut aufgenommen werden können, ist während der Arbeiten den Anforderungen entsprechend geeignete persönliche Schutzkleidung zu tragen.

Durch energetische bzw. raumklimatische Ertüchtigungen und Nutzungsänderungen sich ergebende Änderungen an den Bauteilaufbauten sind im Hinblick auf ihre bauphysikalische Funktionstüchtigkeit ggf. rechnerisch nachzuweisen.

Statische Maßnahmen sind nach Maßgabe eines Tragwerksplaners vorzunehmen.

Bekämpfungsmaßnahmen sind unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Belange nach DIN 68800-4 durchzuführen.³

3.2. Grundsätzliche Anforderungen an die Instandsetzung schadhafter Holzbauteile bei Dach, Wand und Decke

Die in Teilbereichen bzw. ihrer Gesamtheit durch Pilz- oder Insektenbefall geschädigten Holzbauteile (Dachwerk, Decken und Fachwerk) ohne tragfähigen Restquerschnitt sind nach ihrer Freilegung und Begutachtung im Regelfall in Holzlängsrichtung bis auf gesundes, tragfähiges Holz zurückzuschneiden und mit Prothesen zu ertüchtigen bzw. in ihrer Gesamtheit zu erneuern. Bei Holzbauteilen, die nur in einem Ausmaß geschädigt sind, dass dadurch ihre Tragfähigkeit nicht unzulässig beeinträchtigt ist, wo aus statischen Gründen allerdings Maßnahmen erforderlich sind, ist es ausreichend, nur die geschädigten Anteile bis auf gesundes Holz mechanisch abzuarbeiten und z.B. mit Passtücken zu ergänzen. Auf weitergehende substanzzerstörende Sicherheitsrückschnitte kann in der Regel verzichtet werden. Pilz- und insektenvorge-

³ DIN 68800-4:2012-02 Holzschutz Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten.

schädigte Holzbauteile, bei denen eine Bearbeitung im Hinblick auf deren Tragfähigkeit nicht erforderlich ist, können ohne Bearbeitung bzw. Behandlung vor Ort verbleiben.

Beim Ausbau anfallendes Holz und Holzwerkstoffe sind in Entsorgungs-Containern zu erfassen. Ohne geeigneten Nachweis ist es der Altholzkategorie A IV der Altholzverordnung zuzuordnen und deshalb über den zugeordneten Abfallschlüssel 17 02 04 zu entsorgen.⁴

Zur Instandsetzung ist es zum Teil erforderlich, dass die umliegende Holzkonstruktion vorübergehend gesichert bzw. abgesprießt wird. Insbesondere für den Bereich der geschädigten Auflagerbereiche sind hierfür geeignete Sprieß- und Sicherungsmaßnahmen zu planen. Einzelne an den Schadensbereich angrenzende bzw. über Holzverbindungen angeschlossene Holzbauteile müssen vorübergehend gelöst bzw. ausgebaut werden.

Fehlende Holzbauteile (z.B. Längsverbandshölzer) sollten, entsprechend dem bauseitigen Bestand wieder neu abgezimmert und eingebaut werden.

Je nach vorhandenem Bestand bzw. vorliegender Gebrauchsklasse⁵ ist ggf. auf geeignetes Holz mit ausreichender natürlicher Dauerhaftigkeit zurückzugreifen. Neues Nadel- und Eichenschnittholz hat den Sortierkriterien von DIN EN 14081-1 zu entsprechen.⁶ Allerdings wird CE-gekennzeichnetes Eichenholz derzeit im Handel nicht geführt. Im Hinblick auf den Einsatz von Eichenholz bietet sich technisch getrocknetes Holz bzw. geeignetes Altholz an. Generell ist Holz trocken, d.h. mit einer Holzfeuchte $\leq 20\%$ einzubauen.

Neues Holz ist an die vorhandenen Bestandsquerschnitte mechanisch (z.B. durch hobeln) anzugleichen, ohne dass an den Oberflächen der Bestandshölzer mechanische Bearbeitungen vorgenommen werden.

⁴ Altholzverordnung (2003) – Altholz V § 5 Abschnitt 1

⁵ DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz Teil 1: Allgemeines; Abschnitt 5 Gebrauchsklassen.

⁶ DIN EN 14081:2011-05 Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Die Norm verweist auf DIN EN 1912:2013-10 Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten, worin letztens auf DIN 4074-1:2012-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit Teil 1: Nadelschnittholz bzw. DIN 4074-5:2003-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit Teil 5: Laubschnittholz verwiesen wird.

Schadhafte Holzverbindungen sind zu reinigen, zu überarbeiten und form- bzw. kraftschlüssig mit Holznägeln udgl. nachzusichern. Zusätzlich sind im Einzelfall ein Auskeilen oder anderweitige additive Maßnahmen erforderlich.

3.3. Maßnahmen bei Lebendbefall von Holzinsekten

Insektenfraßschäden des Trotzkopfs bedürfen am Objekt keiner weiteren Bekämpfungsmaßnahmen, da sie im Regelfall durch den Ausbau bzw. Gesundschnitt der pilzvorgeschädigten Holzteile mit entfernt werden.

Im Falle der vorgefundenen Hausbockfraßschäden sind nur dort Maßnahmen erforderlich, wo ein Ausbau bzw. eine Ertüchtigung aus statischen Gründen notwendig ist. Da kein Lebendbefall vorliegt, sind darüber hinaus keine weiterführenden Maßnahmen vorzusehen.

Generell sind bei Befall von Holz durch Insekten geeignete Maßnahmen erforderlich, sofern durch die weitere Tätigkeit der Organismen die Gefahr eines Bauschadens besteht.⁷

Wird ein verbreiteter aktiver Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers an mindestens dreiseitig zugänglichen Holzbauteilen toleriert, muss in regelmäßigen Abständen, d.h. im Abstand von 6-10 Jahren eine regelmäßige Kontrolle durch einen qualifizierten Holzschutzsachverständigen durchgeführt werden, um ggf. rechtzeitig geeignete Maßnahmen planen zu können.

Am Objekt sind aufgrund der unterschiedlichen Befallsbereiche und der unterschiedlichen Befallsintensität verschiedene Bekämpfungsszenarien möglich:

- Im Zwischenbau ist eine Kombination verschiedener Verfahren denkbar. Einerseits kann mittels Heißluftverfahren an hierzu zugänglichen Stellen eine thermische Bekämpfung erfolgen. Durch

⁷ DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz Teil 1: Allgemeines; Abschnitt 4.1.1 zweiter Absatz „Das bloße Vorkommen von Organismen an Holz und Holzwerkstoffen führt nicht zwangsläufig zu Zerstörungen in einem Ausmaß, das die Gefahr eines Bauschadens bewirkt.“ Siehe hierzu auch den Praxiskommentar zu DIN 68800 Teile 1 bis 4 (2013) S. 25.

das Verfahren wird das Holz auf für die unterschiedlichen Insektenstadien letale Abtötungstemperaturen von mind. 55°C über mind. 60 Minuten erhitzt. Aufgrund des Behandlungsvolumens müssen ggf. geeignete Luftschotte zur Abtrennung eingebaut werden. Weiterhin sind temperaturempfindliche Ausstattungsgegenstände, entweder thermisch entkoppelt oder ausgebaut werden. Das Heißluftverfahren erfordert umfangreiche Kenntnisse, weshalb es nur von erfahrenen Fachleuten ausgeführt werden sollte. Hierfür können Adressen geeigneter Fachbetriebe benannt werden. Befallsbereiche, die nicht ausreichend mit Heißluft behandelt werden können, z.B. in Mauerwerk einbindende Balkenköpfe oder lediglich einseitig behandelbare Fachwerkhölzer, sind zusätzlich im Oberflächen- und im Bohrlochverfahren sind mit einem bekämpfend wirksamen Holzschutzmittel mit schneller Wirksamkeit auf Basis synthetischer Pyrethroide zu behandeln. Bei einer Behandlung mit bekämpfend wirksamen Holzschutzmitteln mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt (Prüfzeichen Ib) sind sämtliche vom Hersteller im technischen Merkblatt aufgeführten Hinweise zur Anwendung des Präparats, produktbezogene Warnhinweise und Sicherheitsrichtlinien sowie die einschlägigen Anwendungseinschränkungen und Hinweise aus der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung einzuhalten. Ausführende Fachfirmen benötigen für eine bekämpfende Holzschutzmittelbehandlung gemäß Gefahrstoffverordnung hierfür eine entsprechende Sachkunde.^{8,9}

- Die Befall aufweisende Treppe im Flur des Wohngebäudes kann ebenfalls mit dem Heißluftverfahren behandelt werden. Aufgrund möglicher Rissbildungen ist die Behandlungstemperatur allerdings herabzusetzen. Zur Behandlung muss die Treppe entsprechend eingehaust werden.

⁸ Die Liste der aktuellen bauaufsichtlichen Zulassungen für bekämpfend wirksame Holzschutzmittel kann unter https://www.dibt.de/de/zv/NAT_n/zv_referat_15/SVA_58.htm im Internet abgerufen werden.

⁹ Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) Stand Juli 2013: Anhang I, Nummer 3

Art und Umfang erforderlicher Maßnahmen können erst nach erfolgter Freilegung bisher unzugänglicher Holzbauteile endgültig abgeklärt werden.

3.4. Maßnahmen am Außenfachwerk

Bei Erfordernis (siehe Abschnitt 3.3) sind die schadhaften Fachwerkhölzer sachgemäß instandzusetzen. Hierzu müssen zumindest in Teilbereichen der Außenputz abgenommen und die Ausfachungen aufgenommen werden.

Die Schlagregendichtigkeit der künftigen Anschlüsse im Bereich der Fensterbrüstungen ist durch geeignete Maßnahmen beispielsweise durch Blechsimsen auf Holzunterkonstruktion, ggf. mit unterseitiger zweiter wasserabführender Ebene bzw. vorkomprimierten Dichtungsbändern sicherzustellen. Die Simsen müssen zudem ein ausreichendes Gefälle (mind. 5°) vom Gebäude weg aufweisen.

Für abgängige Ausfachungen sind für eine Neuausfachung von Fachwerk eine Vielzahl geeigneter Materialien vorhanden (siehe WTA-Merkblatt 8-3).¹⁰ Die Ausmauerung mit kleinformatischen Ziegelsteinen erfüllt in der Regel die Anforderungen an historische Baustoffe bei gleichzeitigem Wärme- und insbesondere Feuchteschutz. Bei der Ausmauerung ist besonders darauf zu achten, dass vorhandene Hohlräume in den Gefachen und Fugen – insbesondere zum Fachwerk – usw. mit Mörtel gut ausgefüllt werden. Wichtig bei jeder Art der Ausfachung ist eine ausreichende Verankerung des Gefaches mit dem Fachwerk. Hier hat sich u. a. der gefachumlaufende Einbau ausreichend trockener Trapez- oder Dreikantleisten mit nicht rostenden Schrauben etwa in mittlerer Gefachtiefe bewährt. Vor Ort verbleibende Ausfachungen sind nachzusichern.

Die Fachwerkwände sind bei längeren Standzeiten im Zuge der Instandsetzung während den Ausfachungsarbeiten neben einer unzutraglichen Besonnung auch vor unzutraglichen Niederschlägen zu schützen, da geeignete Ausfachungsbaustoffe grundsätzlich eine gute kapillare Wasseraufnahme besitzen.

¹⁰ WTA-Merkblatt 8-3: Fachwerkinstandsetzung nach WTA III – Ausfachungen von Sichtfachwerk.

Da überputztes Fachwerk als problematischer Putzgrund anzusehen ist und bei mangelhafter Ausführung verstärkt Rissbildungen in den Putzlagen entstehen können, was eine unzuträgliche Befeuchtung darunter liegender Fachwerkhölzer nach sich ziehen kann, sind geeignete Putzträger, im Regelfall vollflächig, aufzubringen. Die Befestigung hat an den standsicheren Ausfachungen und nicht am Holzfachwerk zu erfolgen. Hierdurch wird eine weitestgehende Entkopplung des Putzes zum Holz erreicht und somit erfahrungsgemäß der Entstehung von Rissen im Putz entgegengewirkt, wenngleich feine Rissbildungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Wichtig ist, dass an den Anschlüssen, beispielsweise an den Fensterbrüstungen, dauerhaft funktionstüchtige Lösungen ausgeführt werden, welche eine unzuträgliche Auffeuchtung des Holzwerks unterbinden.

Der nach Abbruch der Scheune wieder frei bewitterte nördliche Fachwerkgiebel des Zwischenbaus sollte nach erfolgter Instandsetzung bekleidet werden.

3.5. Maßnahmen in Feuchträumen

Im Bereich von Duschen o.ä. liegt eine Spritzwasserbeanspruchung vor. Deshalb ist das Eindringen von Spritzwasser in die dahinter befindlichen Boden- und Wandbereiche, welche Holzbauteile enthalten, zukünftig zu verhindern. Dies ist insbesondere auch in den Ecken, Anschlussbereichen und an den Armaturen zu gewährleisten. Im ZDB-Merkblatt »Verbundabdichtungen« sind derart geartete Bereiche der Beanspruchungskategorie A0 zugeordnet. In Verbindung mit Fliesen- oder Plattenbelägen eignen sich hierfür Polymerdispersionen, Kunststoff-Mörtel-Kombinationen oder Reaktionsharze.¹¹

3.6. Maßnahmen an der Deckenbalkenlage sowie an Fachwerkkinnenwänden

Die schadhafte Holzbauteile, z.B. Deckenbalken, Unterzüge und Fachwerkhölzer sind sinngemäß wie unter Abschnitt 3.3 bis 3.7 beschrieben

¹¹ Verbundabdichtungen – Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich. Hrsg.: Zentralverband Deutsches Baugewerbe ZDB (August 2012).

zu ertüchtigen. Je nach künftiger Nutzung sind die Deckenebenen zu begradigen und ggf. zu verstärken.

Erhaltenswerte Stuckdecken sind je nach Erfordernis mittels einer Weichsprießung zu sichern. Boden- und Wandbekleidungen sind ggf. zusätzlich vor mechanischen Beschädigungen zu schützen oder sachgemäß auszubauen und geschützt für einen Wiederreinbau zwischenzulagern.

3.7. Maßnahmen am Dachwerk

Schadhafte Holzbauteile am Dachwerk bzw. Fachwerk des Wohngebäudes und des Zwischenbaus sind je nach Erfordernis mittels Prothesen, Passstücke oder in ihrer Gesamtheit zu ertüchtigen.

Das Stichgebälk des Deckengebälks des Querhauses ist mittels Eisenformteilen zugfest an den jeweiligen Dachbalken anzuschließen.

Die vorhandene Dacheindeckung muss vollständig aufgenommen und am Erdboden sachgemäß zwischengelagert werden. Inwiefern Teil der Dachziegel, insbesondere die Handstrichbiber wiederverwendet wird, ist mit der Denkmalpflege abzuklären. Desweiteren sind Schieferbekleidungen, Dachlatten, Beischiftungen, hölzerne Trauf- und Ortganggesimse, Aufschieblinge sowie Dachrinnen und anderweitige Blechteile aufzunehmen.

Für die Wiedereindeckung sind aus versicherungstechnischen Gründen nach DIN EN 1304 hergestellte Dachziegel aufgrund der Windsogbeanspruchung mechanisch zu befestigen.¹² First- und Gratreiter sind zusätzlich zur Verlegung im Mörtelbett ebenfalls mechanisch zu befestigen. Der Einbau von Schneefangbrettern oder Schneefanggittern ist zumindest im straßenseitigen Bereich erforderlich.

Im Bereich der Kehlen, sowie an aufgehenden Bauteilen, z.B. an Schornsteinen und Gaubenbacken, sind über die gesamte Länge zusätzlich geeignete Blechnocken mit einzudecken. Wandanschlüsse sollten mit Überhangblechen ausgeführt werden.

¹² DIN EN 1304:2013-08 – Dach - und Formziegel - Begriffe und Produktspezifikationen.

Die vorhandenen Unebenheiten der Dachflächen sind auf ein erforderliches Maß hin zu begradigen. Generell sollten für das Ausgleichen der Sparrenoberseiten geeignete keilförmige, an den beiden Sichtflächen gehobelte Ausgleichshölzer auf den bestehenden bzw. instandgesetzten Hölzern schubfest verschraubt werden. Sie sollten in der Breite so dimensioniert sein, dass sie rund zwei Zentimeter hinter den zum Teil baumkantigen Sparrenkanten zurück bleiben.

Zumindest an den Aufschieblingsbereichen sollte im Hinblick auf eine langfristige Schadensfreiheit ein funktionstüchtiges Unterdach ausgeführt werden, welches mindestens eine Ziegelreihe über den Dachbruch hinaus auszubilden ist. Für das Unterdach sind geeignete Dachbahnen (z.B. die Unterdeckbahn »Stamisol DW«) zu verwenden, die auf einer Holzschalung verlegt werden können. Zusätzlich sollte an den Traufen ein Traufblech eingebaut werden. Die Hinterlüftung bzw. schadensfreie Abführung von Sekundärtauwasser bzw. eingedrungener Feuchtigkeit ist durch eine ausreichend dimensionierte Konterlattung sicherzustellen. An den Traufen sind die sich daraus ergebenden Öffnungen hinsichtlich eines Kleintierschutzes durch metallische Lüftungsgitter zu schließen.

Die neue Dachlattung ist ausreichend dimensioniert (ohne vorbeugenden Schutz mit Holzschutzmitteln) auszuführen. Die Aufschieblinge sind auszubauen, zu entnageln, auf Wiederverwendung zu überprüfen, zwischenzulagern und nach Instandsetzen des Holzwerks wieder einzubauen. Schadhafte Aufschieblinge sind entsprechend dem bauseitigen Befund zu ersetzen.

Die Mauerkronen bzw. Traufbereiche sowie die Deckenoberseiten in den Balkengefachen sind von Schmutz, Unrat und dergleichen zu befreien. Anfallender Bauschutt ist sachgemäß zu entsorgen. Nach Instandsetzung des Holzwerks ist zusätzlich eine Feinreinigung der Auflagerbereiche vorzusehen.

Im Bereich der Decken und Mauerkronen sind die Böden aufzunehmen, Fehlböden und Schüttungen auszubauen und ggf. die Ausmauerungen in den Balkengefachen aufzunehmen. Schadhafte Bodenbretter sind zu überarbeiten oder zu erneuern.

Für den Zeitraum der Arbeiten an Dach und Fassaden sind zum Schutz vor Witterungseinflüssen an den geöffneten Flächen geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen, beispielsweise durch das Anbringen von witterungsfesten Planendächern, aufnehmbaren Planen oder Folien.

Schadhafte Bodenbeläge sind auszubauen und entsprechend zu ergänzen. Treppen, Treppengeländer und Rücklaufgeländer sind nach den Vorgaben der Bauberufsgenossenschaften auszuführen.

4. SCHLUSSBEMERKUNG

Im Zuge der Untersuchungen sind an den zugänglichen Holzbauteilen des Gebäudes Schäden biogener Holzschadorganismen erfasst und dokumentiert worden. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass insbesondere im Bereich bisher unzugänglicher Gebäudeteile wie z.B. an Dachauflagerbereichen, Fachwerkaußenwänden und Holzbauteilen wo in der Vergangenheit Spritzwasser udgl. anfallen konnte bzw. undichte Wasserleitungen vorhanden waren, weitere Schäden vorliegen. Dies sollte durch zusätzliche Freilegungsarbeiten und Untersuchungen abgeklärt werden.

Die gemachten Angaben geben meine persönliche Meinung bzw. Erfahrung wieder. Die fachliche Beurteilung entsprechend dem derzeitigen Stand von Wissenschaft, Technik und Erfahrung erfolgte auf der Basis visueller Überprüfungen und einfacher Messungen bzw. Prüfungen.

Für Fragen zum vorliegenden Untersuchungsbericht sowie für weitergehende Fragen, Untersuchungen, Ortstermine und Beratungen stehe ich ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Aufgestellt im Oktober 2015

Robert Ott



Anlagen:

Prüfbericht MPA Eberswalde (1)
Zustandskartierung (DIN A3) (2)

Verteiler:

strebewerk. Riegler Läßle | Reinsburgstraße 95 | D-70197 Stuttgart

ANLAGE 1

Prüfbericht Materialprüfanstalt Eberswalde



MPA | Eberswalde

Materialprüfanstalt
Brandenburg GmbH

Prüfung, Überwachung,
Zertifizierung, Gutachten,
Forschung und Entwicklung

Prüfbericht

**Nr. 31/15/2385/14
2 Ausfertigungen**

Alfred-Müller-Strasse 1
D-16225 Eberswalde

Telefon +49 (0) 30 34 65 500
Telefax +49 (0) 30 34 65 550

AWWA-Registrierung
anforderung@mpa-eber.de

Geschäftsführer:
Dr. Peter Schumacher

HMB 10408 FF

Auftraggeber: Robert Ott
Sachverständiger für Holzschutz
Maybachstraße 1
72501 Gammertingen

Auftragsinhalt: Untersuchung von Materialproben auf typische organi-
sche Holzschutzmittelwirkstoffe;
Objekt: Hölderlinhaus, Lauffen am Neckar

Auftrag vom: 04.08.2015

Auftrag eingegangen: 05.08.2015

Probenmaterial: 2 Holzproben

Probenahme: erfolgte von Seiten des Auftraggebers

Probeneingang: 05.08.2015

Verantwortl. Bearbeiter: Dr. R. Wegner

Bearbeitung: 05.08. – 14.08.2015

Der Prüfbericht umfasst 4 Blatt. Er bezieht sich ausschließlich auf das zur Prüfung vorgelegte Material und bleibt bis zur vollständigen Bezahlung Eigentum der MPA. Das nicht aufgebrauchte Probenmaterial wird aufbewahrt bis 8/2016. Die Veröffentlichung von Prüfberichten ist nur im Ganzen zulässig. Auszugsweise Veröffentlichung, Hinweise auf Prüfungen zu Werbezwecken und die Verarbeitung von Berichtsinhalten bedürfen in jedem Einzelfall der widerrüflichen schriftlichen Einwilligung der MPA.

Sparkasse Schwandorf
Kto-Nr. 100 104 002
BIC: 750 510 00
IBAN: DE25 7505 1040 0100 0044 02
BIC/SWIFT: BYLADEM33HAN
URL: www.mpa-eber.de
Finanzamt Eberswalde



1. Angaben zum Untersuchungsmaterial

Herkunft: Holzbauteile
 Holzschutzmittelbehandlungen: keine Angaben

Proben-Nr.	Bauteil / Entnahmeort	Masse	Bemerkungen
P1	Pfosten Walm	9,3 g	Holzprobe; Oberfläche: braun; Schadbild: Insektenfraßgänge
P2	Pfosten DG 3	21 g	Holzprobe; Oberfläche: braun; Schadbild: Insektenfraßgänge

2. Chemische Untersuchungen - Durchführung und Ergebnisse

2.1. Qualitative Untersuchungen

Untersuchungsparameter: Fluoride, Bor
 Untersuchungsverfahren: Farbtests nach MPA-Arbeitsvorschrift SAA-C-04
 Analysenproben: Querschnitte der Holzproben

Proben-Nr.	Positive Testergebnisse
P1	kein Befund
P2	kein Befund

2.2. Gaschromatographische Untersuchungen

Untersuchungsparameter: typische organische Holzschutzmittelwirkstoffe (Screening; insbesondere DDT, DDT-Abbau-/Begleitprodukte, Lindan, α -HCH, β -HCH, PCP, Tetrachlorphenol, Monochlornaphthaline, Fumecyclo, Parathion-Ethyl, Methoxychlor, Chlorthalonil, Endosulfan, Chlorpyrifos, Dieldrin, Dieldrin, Dichlorvos, Cyproconazol, Propiconazol, Dichlofluanid, Tolyfluanid, IPBC, Tebuconazol, Permethrin, Cypermethrin, Silaflufen, Etofenprox)

Untersuchungsverfahren: mehrstündige Soxhletextraktion mit n-Hexan/Aceton und qualitative/quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)

PCP-Analysen: Derivatisierung mit Acetanhydrid unter alkalischen Bedingungen

Analysenproben: oberflächennahes Material (3-4 mm) der Holzproben

Die folgenden holzschutzmittelrelevanten Substanzen bzw. Substanzgruppen konnten für die Proben identifiziert werden:

- **Teer/Teeröl-Komponenten** (Vielzahl an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen PAK)

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der orientierenden quantitativen gaschromatographischen Bestimmungen der PAK (16 ausgewählte PAK nach EPA; U.S. Environmental Protection Agency) zusammengefasst.

Parameter	Analyseergebnisse [mg/kg] *	
	Holzprobe P1	Holzprobe P2
Naphthalin	-	-
Acenaphthylen	0,5	0,5
Acenaphthen	-	-
Fluoren	0,5	0,6
Phenanthren	139	488
Anthracen	2,7	8,2
Fluoranthren	980	926
Pyren	344	556
Benzo(a)anthracen	206	384
Chrysen	452	419
Benzo(b)fluoranthren	450	351
Benzo(k)fluoranthren	83	71
Benzo(a)pyren	158	114
Dibenzo(a,h)anthracen	34	25
Benzo(g,h,i)perylen	13	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	20	15
Summe PAK nach EPA	2883	3368

* Bestimmungsgrenze je Substanz 0,5 mg/kg (- = nicht nachweisbar); bezogen auf lufttrockenes Material

3. Zusammenfassung

Für die Holzproben P1 und P2 wurden durch gaschromatographische Untersuchungen sehr hohe Gehalte an Teer/Teerölkomponten (2883 bzw. 3368 mg/kg an 16 PAK nach EPA) nachgewiesen.

Die ermittelten PAK-Gehalte entsprechen einer direkten Behandlung der beprobten Holzbau-
teile mit entsprechend zusammengesetzten teerhaltigen Produkten.

Bei einer großflächigen Anwendung kann deren Ausgasung bzw. Anlagerung an Staub zu
einer Belastung der Innenraumluft im behandelten Bereich sowie anderer Bauteile und Mate-
rialien führen.

Hinweis: Bei der beprobten Materialien handelt es sich aufgrund der PAK-Gehaltes >100 mg/kg
um teerhaltige Materialien und im Falle der Entsorgung somit um gefährlichen Abfall
(Abfallart „Kohlenteer und teerhaltige Produkte“ AS 170303).

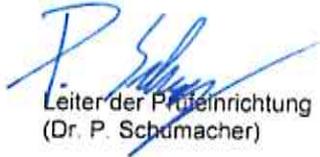
Hinweis: In Hinblick auf die hohe Kontamination mit Teerkomponenten sollten bei Arbeiten oder
Ausbaumaßnahmen Sicherheitsvorkehrungen entsprechend der Handlungsanleitung
„Umgang mit teerhaltigen Materialien im Hochbau“ des Landesamtes für Arbeits-
schutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi 1) beachtet
werden.

Für Räume mit Parkettböden, die mit teerhaltige Klebstoffen verlegt wurden, sind in
der Vergangenheit Empfehlungen erarbeitet worden (Arbeitsgemeinschaft der Baumi-
nisterien der Länder ARGEBAU (2000): Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen
zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebstoffen in Ge-
bauten (PAK-Hinweise), Fassung April 2000;
http://www.stmi.bayern.de/imperia/md/content/stmi/bauen/rechtundtechnikundbauplanung/gesundheit_umwelt/pak_hinweise.pdf)

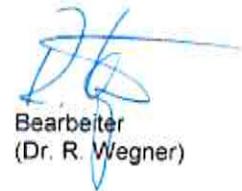
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

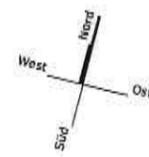
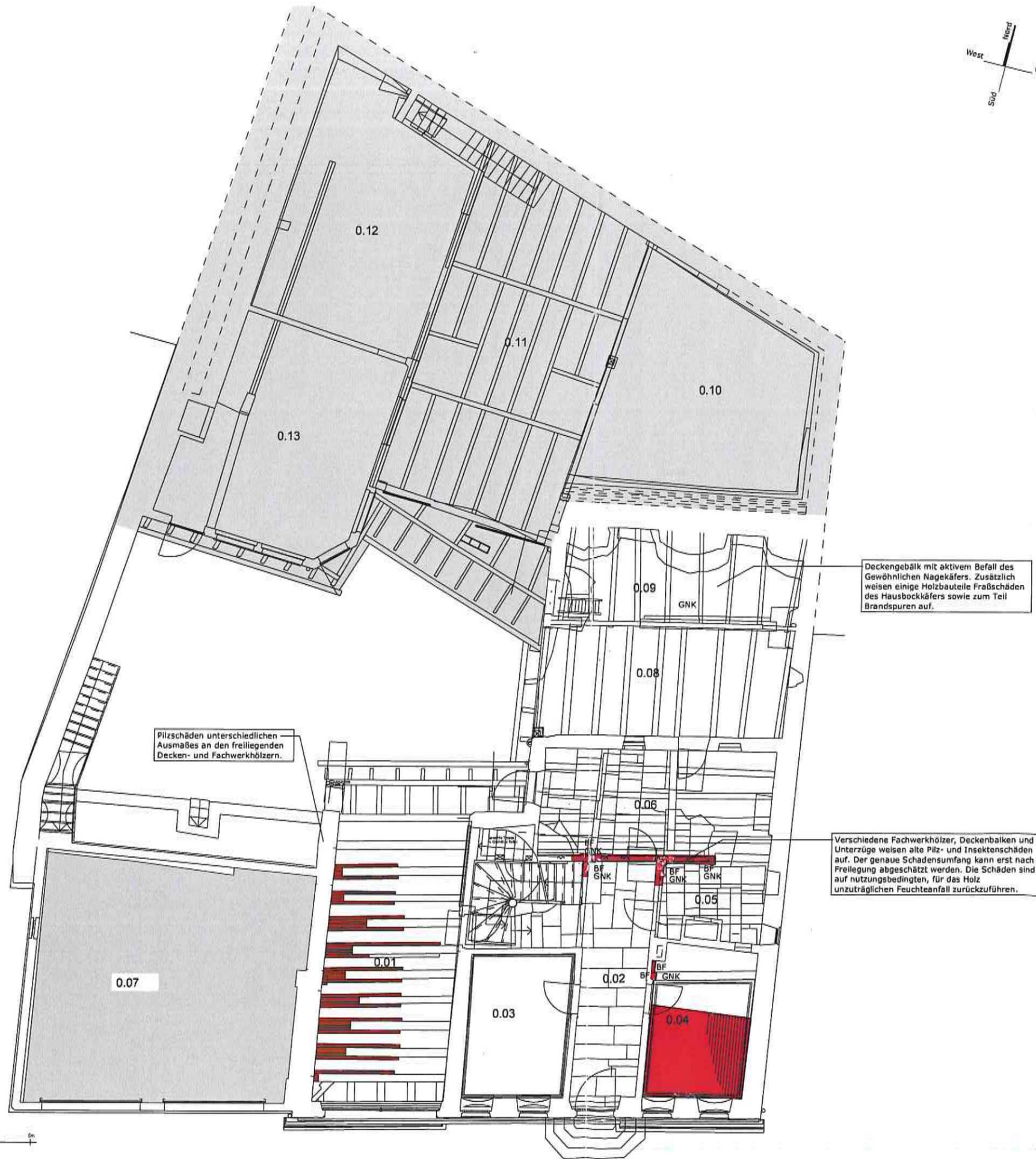
MPA Eberswalde
Materialprüfanstalt Brandenburg GmbH
- Holz und Holzschutz -

Eberswalde, den 17.08.2015


Leiter der Prüfeinrichtung
(Dr. P. Schumacher)




Bearbeiter
(Dr. R. Wegner)



Legende

- Holzbauteil schadhhaft, Reparatur erforderlich
- Zustand des Holzbauteils überprüfen
- Holzbauteil mit oberflächlicher Schädigung z.B. Mazeration
- nicht untersuchte bzw. zugängliche Bauteilbereiche
- Metallbauteil
- Reparatur bzw. nachträglich verbautes Holzbauteil
- Bauteiloberfläche mit Bewuchs durch Myzel des Echten Hausschwamm (EH)
- Holzbauteil in Teilbereichen entfernt oder in seiner Gesamtheit ausgebaut

Holz zerstörende Pilze

- BF Braunfäule-Erreger
- WF Weißfäule-Erreger
- MF Moderfäule-Erreger
- EH Echter Hausschwamm

Holz zerstörende Insekten

- BNK Bunter Nagekäfer
- GN Gekämmter Nagekäfer
- GNK Gewöhnlicher Nagekäfer
- HB Hausbockkäfer
- LS Liniertes Splintholzkäfer
- TK Troitzkopf

Holzart

- EI Stiel- bzw. Traubeneiche
- FI/TA Fichte/Tanne
- KI Kiefer
- BI Birke

weitere Symbole

- P04 Probenentnahmestelle, Nr.
- M03 Bohrwiderstandsmessung, Nr.
- 01 Bemerkung, Nr.
- 02 Bild, Nr.
- F15 Fuge Holzverbindung
- 103 Maßnahmenkatalog, Nr.
- V Vorholz an Dachbalken defekt

Deckengebälk mit aktivem Befall des Gewöhnlichen Nagekäfers. Zusätzlich weisen einige Holzbauteile Fraßschäden des Hausbockkäfers sowie zum Teil Brandspuren auf.

Pilzschäden unterschiedlichen Ausmaßes an den freiliegenden Decken- und Fachwerkhölzern.

Verschiedene Fachwerkhölzer, Deckenbalken und Unterzüge weisen alte Pilz- und Insektschäden auf. Der genaue Schadensumfang kann erst nach Freilegung abgeschätzt werden. Die Schäden sind auf nutzungsbedingten, für das Holz unzuträglichen Feuchteanfall zurückzuführen.

Robert Ott
Sachverständigenbüro
für Holzschutz und Holzschäden
Maybachstraße 1
D-72501 Gammertingen

Projekt: Voruntersuchung Holztragwerk
Nordheimer Straße 5
D-74348 Lauffen am Neckar

Kartierung: Ott/Genkinger
Juli/Oktober 2015

Auftraggeber: Stadtbauamt Lauffen
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

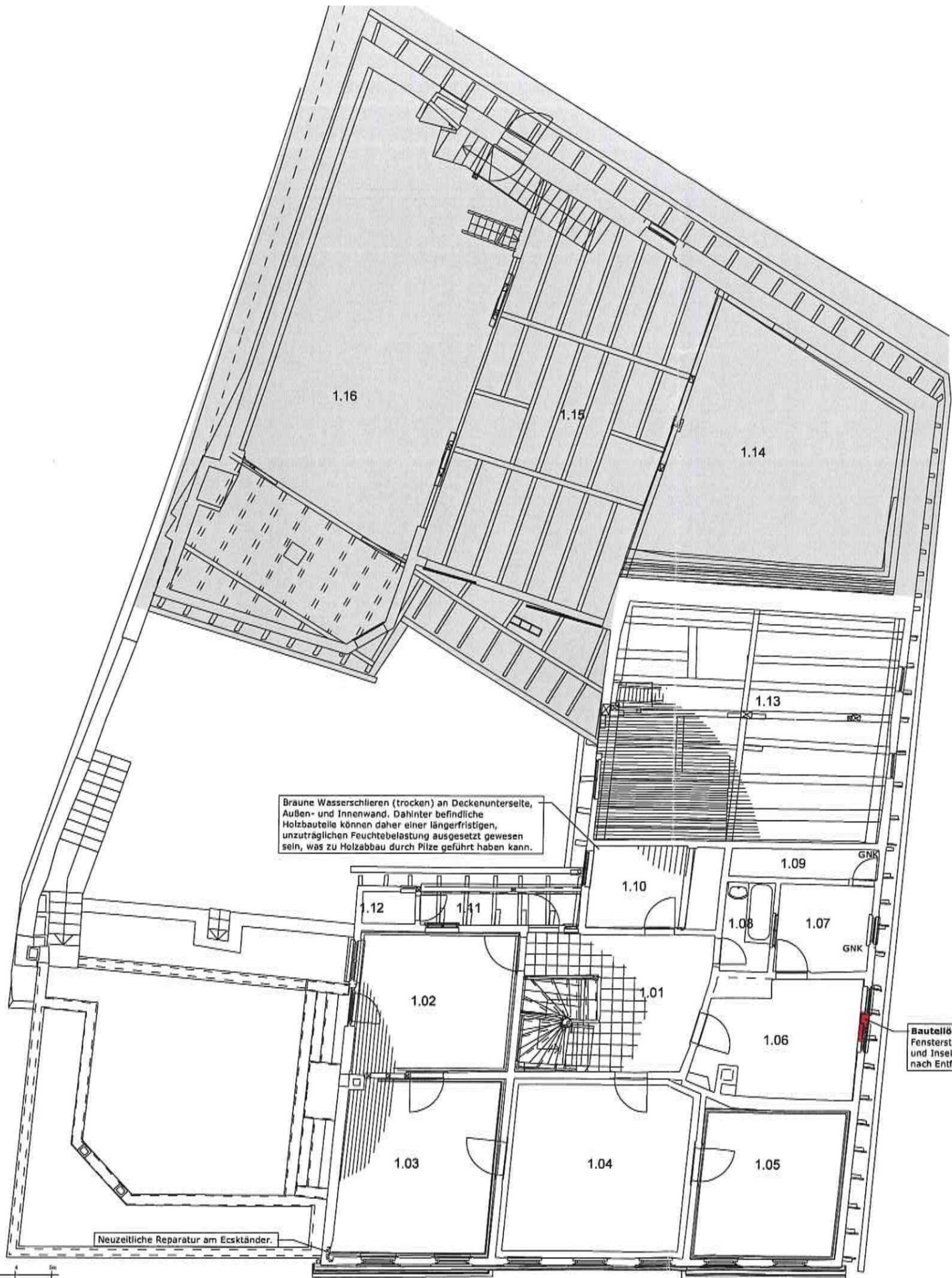
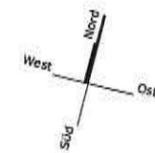
Maßstab: 1:125

Schadenskartierung

Plan Nr.: 01

Grundriss Erdgeschoss





Braune Wasserschlieren (trocken) an Deckenunterseite, Außen- und Innenwand. Dahinter befindliche Holzbauteile können daher einer längerfristigen, unzutraglichen Feuchtebelastung ausgesetzt gewesen sein, was zu Holzabbau durch Pilze geführt haben kann.

Bauteilöffnung:
Fensterständer, Strebe und Brüstungsriegel weisen Pilz- und Insekstenschäden auf. Abklären des Umfangs ist nach Entfernen der Innenbekleidung möglich.

Neuzeitliche Reparatur am Eckschänder.



Legende

- Holzbauteil schadhaft. Reparatur erforderlich
- Zustand des Holzbauteils überprüfen
- Holzbauteil mit oberflächlicher Schädigung z.B. Mazeration
- nicht untersuchte bzw. zugängliche Bauteilbereiche
- Metallbauteil
- Reparatur bzw. nachträglich verbautes Holzbauteil
- Bauteiloberfläche mit Bewuchs durch Myzel des Echten Hausschwamm (EH)
- Holzbauteil in Teilbereichen entfernt oder in seiner Gesamtheit ausgebaut

Holz zerstörende Pilze

- BF Braunfäule-Erreger
- WF Weißfäule-Erreger
- MF Moderfäule-Erreger
- EH Echter Hausschwamm

Holz zerstörende Insekten

- BNK Bunter Nagekäfer
- GN Gekämmter Nagekäfer
- GNK Gewöhnlicher Nagekäfer
- HB Hausbockkäfer
- LS Liniertes Splintholzkäfer
- TK Troitzkopf

Holzart

- EI Stiel- bzw. Traubeneiche
- F1/TA Fichte/Tanne
- KI Kiefer
- BI Birke

weitere Symbole

- P04 Probenentnahmestelle, Nr.
- M03 Bohrwiderstandsmessung, Nr.
- 01 Bemerkung, Nr.
- Mechanische Schädigung (Riss, Bruch usw.)
- 02 Bild, Nr.
- F15 Fuge Holzverbindung
- 103 Maßnahmenkatalog, Nr.
- V Vorholz an Dachbalken defekt

Robert Ott
Sachverständigenbüro
für Holzschutz und Holzschäden
Maybachstraße 1
D-72501 Gammertingen



Projekt: Voruntersuchung Holztragwerk
Nordheimer Straße 5
D-74348 Lauffen am Neckar

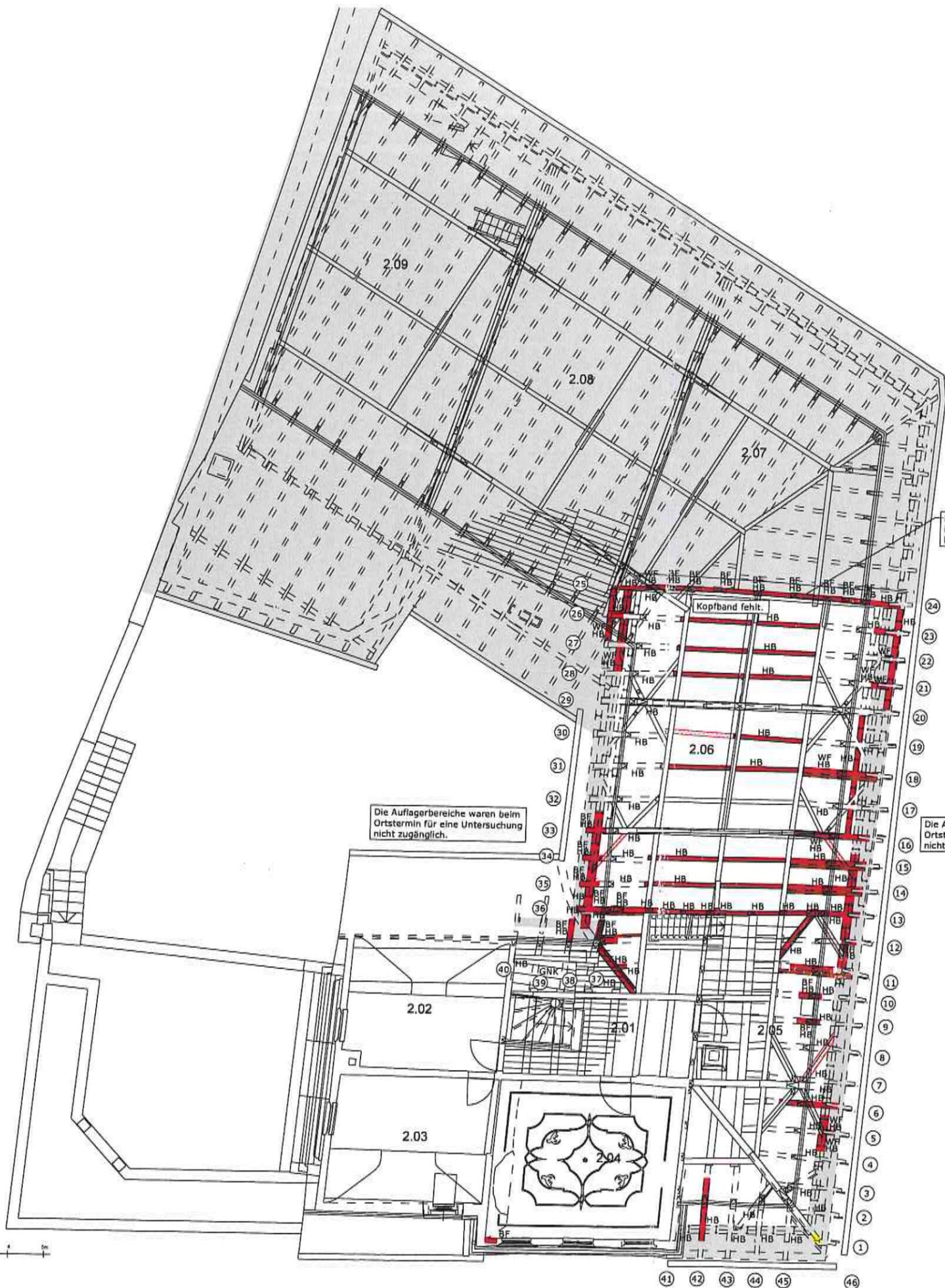
Kartierung:
Ott/Genkinger
Juli/Oktober 2015

Auftraggeber:
Stadtbauamt Lauffen
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

Maßstab:
1:125

Schadenskartierung
Grundriss Obergeschoss

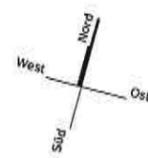
Plan Nr.:
02



Das Giebelfachwerk weist insbesondere im unteren Bereich umfangreiche Pilz- bzw. Insektschäden auf.

Die Auflagerbereiche waren beim Ortstermin für eine Untersuchung nicht zugänglich.

Die Auflagerbereiche waren beim Ortstermin für eine Untersuchung nicht zugänglich.



Legende

- Holzbauteil schadhaft, Reparatur erforderlich
- Zustand des Holzbauteils überprüfen
- Holzbauteil mit oberflächlicher Schädigung z.B. Mazeration
- nicht untersuchte bzw. zugängliche Bauteilbereiche
- Metallbauteil
- Reparatur bzw. nachträglich verbautes Holzbauteil
- Bauteiloberfläche mit Bewuchs durch Myzel des Echten Hausschwamm (EH)
- Holzbauteil in Teilbereichen entfernt oder in seiner Gesamtheit ausgebaut

Holz zerstörende Pilze

- BF Braunfäule-Erreger
- WF Weißfäule-Erreger
- MF Moderfäule-Erreger
- EH Echter Hausschwamm

Holz zerstörende Insekten

- BNK Bunter Nagekäfer
- GN Gekämmter Nagekäfer
- GNK Gewöhnlicher Nagekäfer
- HB Hausbockkäfer
- LS Liniertes Splintholzkäfer
- TK Trotzkopf

Holzart

- EI Stiel- bzw. Traubeneiche
- FI/TA Fichte/Tanne
- KI Kiefer
- BI Birke

weitere Symbole

- ⊗ P04 Probenentnahmestelle, Nr.
- M03 Bohrwiderstandsmessung, Nr.
- 01 Bemerkung, Nr.
- ~ Mechanische Schädigung (Riss, Bruch usw.)
- 02 Bild, Nr.
- F15 Fuge Holzverbindung
- 103 Maßnahmenkatalog, Nr.
- V Vorholz an Dachbalken defekt

Robert Ott
Sachverständigenbüro
für Holzschutz und Holzschäden
Maybachstraße 1
D-72501 Gammertingen



Projekt: Voruntersuchung Holztragwerk
Nordheimer Straße 5
D-74348 Lauffen am Neckar

Kartierung:
Ott/Genkinger
Juli/Oktober 2015

Auftraggeber:
Stadtbauamt Lauffen
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

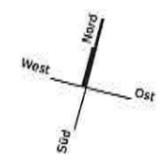
Maßstab:
1:125

Schadenskartierung

Plan Nr.:
03

Grundriss 1. Dachgeschoss





Legende

- Holzbauteil schadhaf. Reparatur erforderlich
- Zustand des Holzbauteils überprüfen
- Holzbauteil mit oberflächlicher Schädigung z.B. Mazeration
- nicht untersuchte bzw. zugängliche Bauteilbereiche
- Metallbauteil
- Reparatur bzw. nachträglich verbautes Holzbauteil
- Bauteiloberfläche mit Bewuchs durch Myzel des Echten Hausschwamm (EH)
- Holzbauteil in Teilbereichen entfernt oder in seiner Gesamtheit ausgebaut

Holz zerstörende Pilze

- BF Braunfäule-Erreger
- WF Weißfäule-Erreger
- MF Moderfäule-Erreger
- EH Echter Hausschwamm

Holz zerstörende Insekten

- BNK Bunter Nagekäfer
- GN Gekämmter Nagekäfer
- GNK Gewöhnlicher Nagekäfer
- HB Hausbockkäfer
- LS Liniertes Splintholzkäfer
- TK Troitzkopf

Holzart

- EI Stiel- bzw. Traubeneiche
- F1/TA Fichte/Tanne
- KI Kiefer
- BI Birke

weitere Symbole

- P04 Probenentnahmestelle, Nr.
- M03 Bohrwiderstandsmessung, Nr.
- 01 Bemerkung, Nr.
- Mechanische Schädigung (Riss, Bruch usw.)
- 02 Bild, Nr.
- F15 Fuge Holzverbindung
- 103 Maßnahmenkatalog, Nr.
- V Vorholz an Dachbalken defekt

Robert Ott
Sachverständigenbüro
für Holzschutz und Holzschäden
Maybachstraße 1
D-72501 Gemmertingen



Projekt: Voruntersuchung Holztragwerk
Nordheimer Straße 5
D-74348 Lauffen am Neckar

Kartierung: Ott/Genkinger
Juli/Oktober 2015

Auftraggeber: Stadtbauamt Lauffen
Rathausstraße 10
D-74348 Lauffen am Neckar

Maßstab: 1:125

Schadenskartierung

Plan Nr.: 04

Grundriss 2. Dachgeschoss