



[REDACTED] Hamburg

Untersuchung der Bausubstanz des Kerngerüsts
aus dem 16. Jahrhundert

April/Mai 2014

ARCHITEKTIN CHRISTINE SCHEER, [REDACTED]
[REDACTED]

Inhalt

0. BERICHT – EINFÜHRUNG UND ÜBERBLICK

Haustyp, Grundlagen, Methode, Darstellung und Ergebnisse

I. GEBINDE MIT HÖLZERN DES 16. JAHRHUNDERTS

I.1. DOKUMENTATION DER MÄNGEL AN EICHENHÖLZERN DES VORHANDENEN KERNGERÜSTES

I.1.1 Pläne

Übersichtsplan

Pläne der Knotenpunkte mit Schadenskartierung

Grundriss mit Schadenskartierung

I.1.2 Fotodokumentation

I.1.3 Ergebnisse der Bohrwiderstandsmessungen

I.1.4 Analyse des Pilzbefalls

I.1.5 Tabellarische Beschreibung und Bewertung einschl. der Auflistung der zu reparierenden, auszutauschenden oder zu ergänzenden Substanz (Punkt 1.2 der Aufgabenstellung).

I.2. BESCHREIBUNG DER REPARATURVORSCHLÄGE SAMT KOSTENSCHÄTZUNG

I.3. EINSCHÄTZUNG DER ERHALTUNGSFÄHIGKEIT

TEILUNTERSUCHUNG DER BAUSUBSTANZ - BERICHT

0. Bericht: Einführung und Überblick

Haustyp, Grundlagen, Methode, Darstellung und Ergebnisse

Der Haustyp

Bei dem Bauernhaus [REDACTED] in den Marschlanden handelt es sich um ein restgedecktes Hallenhaus von zwölf Fach Länge in Zweiständerbauweise mit Flett und Kammerfach. Der Giebel ist dem früheren Elbdeich zugewandt, Kammerfach und das ursprüngliche Flett umfassen jeweils drei Fache, daran schließen sich Stallungen beiderseits der Sackdiele in eine Länge von weiteren sechs Fach an.¹

Das Konstruktionsprinzip

Das Hausgerüst im gebundenen System der Dachbalkenzimmerung errichtet, wobei die Sparren paarweise durch eingezapfte Hahnenhölzer verbunden sind. Die Sparrenfüße stehen zur Aufnahme der Horizontalkräfte in Vertiefungen der Oberseite der Dachbalken, sogenannten Sparrenpöten. Der Überstand der Balken über die Ständer ist gering. Seitlich an Ständer und Balken angeblattete, verzierte Kopfbänder dienen der Queraussteifung. Den Längsverband bilden das Unterrähm auf den Ständerköpfen, Paare kurzer, eingezapfter Kopfbänder in jedem Gebinde und ein angeblatteter Längsriegel auf der der Diele zugewandten Seite der Ständer. Im Bereich des Fletts nehmen starke Luchtbalken in den Ständerachsen die Dach- und Deckenlasten zweier Gebinde auf. Ein einseitig vorhandenes Kopfband dient hier der Stabilisierung in Längsrichtung.

Veränderungen

Vermutlich im Zuge einer Verbreiterung der Stallungen wurden lange, weit oben auf den Sparren ansetzende und bis auf die Traufwände hinab reichenden Aufschieblinge eingebaut, die seither die Dachhaut aus Lattung und Reeteindeckung tragen. Vermutlich waren die Rähme früherer Fachwerktraufwände im Bereich der Stallungen einmal durch aufgekämmte Einzüge (auch Hillenbalken genannt) mit dem Längsriegel des Hausgerüsts verbunden. Im Flettbereich wurden die Originalsparren gänzlich entfernt und durch Sparren in der Dachebene der Aufschieblinge ersetzt.

¹ Zum Bauernhaus der Marschlande und Vierlande siehe z. B. G. Grundmann und R. Klee Gobert, Die Bau- und Kunstdenkmale der Freien und Hansestadt Hamburg, Band 1, Hamburg 1953

TEILUNTERSUCHUNG DER BAUSUBSTANZ - BERICHT

Grundlagen der Untersuchung

Eine dendrochronologische Untersuchung² vom 11.2.2014 ergab für auswertbare Proben an Eichenbauteilen, drei Dachbalken und ein Kopfband unterhalb eines Luchtbalkens, die Datierung „um oder nach 1511“, sowie für drei Kiefernholzer einen Fällzeitraum zwischen circa 1700 „bis nach 1754“. Das unvermutet hohe Alter der Eichenholzer gab den Ausschlag für die Durchführung der nachfolgenden Untersuchung der Bausubstanz dieser Gebinde im Auftrag des Denkmalamtes Hamburg. Parallel werden ein verformungsgetreues Aufmaß und eine bauhistorische Untersuchung³ durchgeführt, deren Pläne und Ergebnisse noch nicht vorliegen, so dass aus möglichen Verformungen derzeit keine Rückschlüsse auf statische Probleme gezogen werden können und auch nicht bekannt ist, welche weiteren Hölzer womöglich noch dem Anfang des 16. Jh. entstammen. Es stehen jedoch Pläne des Architekten [REDACTED] im Maßstab 1/100 als PDF-Datei für den Überblick zur Verfügung. Eine aktuelle Bodensondierung an der Südecke des Hauses ergab nach Auskunft der Eigentümer den Befund einer Torflinse im Bohrprofil.

Zur Untersuchungsmethode

Bei genauerer Betrachtung deutet manches auf ein ursprüngliches Hausgerüst von acht Fach Länge aus dem 16. Jh. hin, trotz des Vorhandenseins dreier Dachbalken aus Kiefernholz. Vor diesem Hintergrund wurde die Untersuchung über die drei dendrochronologisch datierten Gebinde hinaus auf die Eichenholzer dieses Bereiches ausgedehnt.

Neben optisch erkennbaren Mängeln, wie z. B. gebrochene Bauteile oder fehlende Konstruktionshölzer, gibt es erhebliche Probleme durch Insektenbefall, besonders in den Stallungen, sowie Fäulnis und pflanzliche Holzschädlinge infolge jahrelang eingedrungener Niederschläge. Während die Analyse des Pilzbefalls durch ein Labor⁵ erfolgte, wurde versucht die Belastbarkeit der Holzquerschnitte anhand von Bohrwiderstandsmessungen⁶ einzuschätzen.

Dokumentation der Ergebnisse

Zum Überblick und zur Orientierung hinsichtlich der Bezeichnung von Gebäudeachsen und Knotenpunkten dient ein schematischer Grundriss des Erdgeschosses (Blatt 1), wobei die

² Thünen-Institut (HF) · Leuschnerstraße 91d · 21031 Hamburg, [REDACTED] Dendrochronologie

³ [REDACTED] Dauenhof, Hohenfelde
[REDACTED] Lyserstraße 8, 22761 Hamburg

⁵ Analyse durch das Institut für Holzqualität und Holzschäden, Hohe Liedt 75, 22417 Hamburg

⁶ Kurt Joseph Holzschutz GmbH, Kirchhofsweg 28, 25421 Pinneberg. Es wurden insgesamt 25 Messungen an augenscheinlich aussagekräftigen Punkten als Grundlage für Analyse und Kostenschätzung durchgeführt. Ein bis zwei Messungen je Bauteil können jedoch keinen vollständigen Aufschluss über den Schadensumfang geben. Das exakte Ausmaß der Mängel wird erst im Laufe der Instandsetzung zutage treten. Die Methode des Abbeilens schied in diesem Falle aus, um die historische Substanz nicht unnötig zu zerstören.

TEILUNTERSUCHUNG DER BAUSUBSTANZ - BERICHT

oberhalb der Schnittebene liegenden Hölzer gestrichelt dargestellt sind. Die Nummerierung und Bezeichnung der Achsen wurde mit der bauhistorischen Untersuchung abgestimmt, um den Gesamtüberblick zu erleichtern. Die Kartierung von Mängeln am Gerüst des Wirtschaftsbereiches erfolgt in Detailplänen der Gefügeknoten, für die Flettzone genügt hierzu ein Grundriss. Da aus Gründen der Arbeitssicherheit nur die Fußpunkte der Sparren erreichbar waren, wurde hier auf eine eingehende Untersuchung verzichtet, da so kein umfassendes Urteil möglich ist. Erfahrungsgemäß weisen Sparren die größten Schädigungen an der dem Dach zugewandten Oberseite auf, die erst im Zuge einer Baumaßnahme direkt zugänglich wird. Möglicherweise haben aber auch die Aufschieblinge zum Erhalt der Sparren beigetragen. Eine tabellarische Auflistung der Mängel und eine Fotodokumentation illustrieren und beschreiben die Befunde.

Zu Kostenschätzung und Reparaturvorschlägen

Der Kostenschätzung liegen aktuelle Preise aus der Region der nördlichen holsteinischen Elbmarschen zugrunde. Kalkuliert wurde die Verwendung luftgetrockneten, möglichst splintfreien Eichenholzes. Alle Holzverbindungen im Rahmen der Ersatz- oder Ergänzungsmaßnahmen sind in traditioneller Handwerkstechnik mit Schlitz, Zapfen und Anblattungen, gesichert durch Holznägel, geplant. Allein für die Ertüchtigung nicht vollständig abgängiger Dachbalken wurden geschweißte Stahlprofile, Stabdübel und Klemmbolzen vorgesehen. Demontage und erneute Montage erfolgen mit Hilfe eines Kranes.⁷ Die geschätzten reinen Baukosten der Instandsetzung des Hausgerüsts der Gebinde 4-9 ohne Baunebenkosten betragen circa 157.000 €.⁸

Die Ergebnisse im Überblick

Insgesamt betrachtet zählen von allen Eichenhölzern des Kerngerüsts der Gebinde 1-9, die augenscheinlich zur der Bauphase der vier dendrochronologisch auf „nach 1511“ datierten Hölzer gehören, 59% zur erhaltensfähigen Bausubstanz, sofern erhaltensfähig mit „belastbar“⁹ gleichgesetzt wird.

Es sei an dieser Stelle auf denkmalverträgliche Beispiele statischer Ertüchtigungen im Rahmen eines Gesamtkonzeptes verwiesen, welche eine Entlastung bestehender Konstruktionen ermöglichen. Auch lassen sich nicht vollständig zerstörte Holzbauteile durch bekämpfenden und vorbeugenden chemischen Holzschutz konservieren.

Akuter Handlungsbedarf besteht hinsichtlich der Stabilität des Tragwerks!

⁷ Ausführliche Beschreibung unter Punkt I.1.2

⁸ An den Eichenhölzern im Bereich des Fletts (Gebinde 1-3) liegen augenscheinlich keine gravierenden Mängel vor.

TEILUNTERSUCHUNG DER BAUSUBSTANZ - BERICHT

Die Verformungen des Gebäudes können erst nach Vorlage der verformungsgetreuen Bauaufnahme insgesamt beurteilt werden. Zur Holzkonstruktion ist zu bemerken, dass in Querrichtung im Wirtschaftsbereich fast ausnahmslos die Hillenbalken fehlen, welche die Verbindung des Kerngerüsts mit den Traufwänden herstellen sollen, in deren Mauerkrone wiederum aus den Fußpunkten der Aufschieblinge ein Teil der Dachlast eingeleitet wird. Flach geneigte Laschen an den Balkenenden sollen diese Aufgabe übernehmen, können die Einzüge jedoch nicht ersetzen.

Der aus Unterrähm, angeblatteten Riegeln und einem Paar kurzer Kopfbänder an jedem Ständer bestehende Längsverband erfüllt seine Funktion nur sehr eingeschränkt, da die Längsriegel sämtlich nicht mehr vorhanden sind und das Unterrähm in Teilen durch pilz- und Insektenbefall zerstört wurde. Es besteht keine kraftschlüssige Verbindung zwischen Unterrähm und Luchtbalken, der Längsverband ist damit, bezogen auf die gesamte Gebäudelänge, unterbrochen.

Ein großes Problem stellt das Fehlen einer Bohllendecke in Verbindung mit den Dachbalken dar. Somit gibt es an dieser Stelle keine statisch wirksame aussteifende Scheibe mehr. Gleiches gilt aufgrund der Wasserschäden auch für die Dachflächen, welche ja bei intakten Lattung, neuer Eindeckung und funktionstüchtigem Windverband durchaus zur Stabilität eines Hauses beitragen.

Die aus historischer und gefügekundlicher Sicht absolut wünschenswerte Erhaltung dieses landschaftsbildprägenden Denkmals lässt keinen zeitlichen Aufschub mehr zu.

[REDACTED]

TEILUNTERSUCHUNG DER BAUSUBSTANZ

I. GEBINDE MIT HÖLZERN DES 16. JAHRHUNDERTS

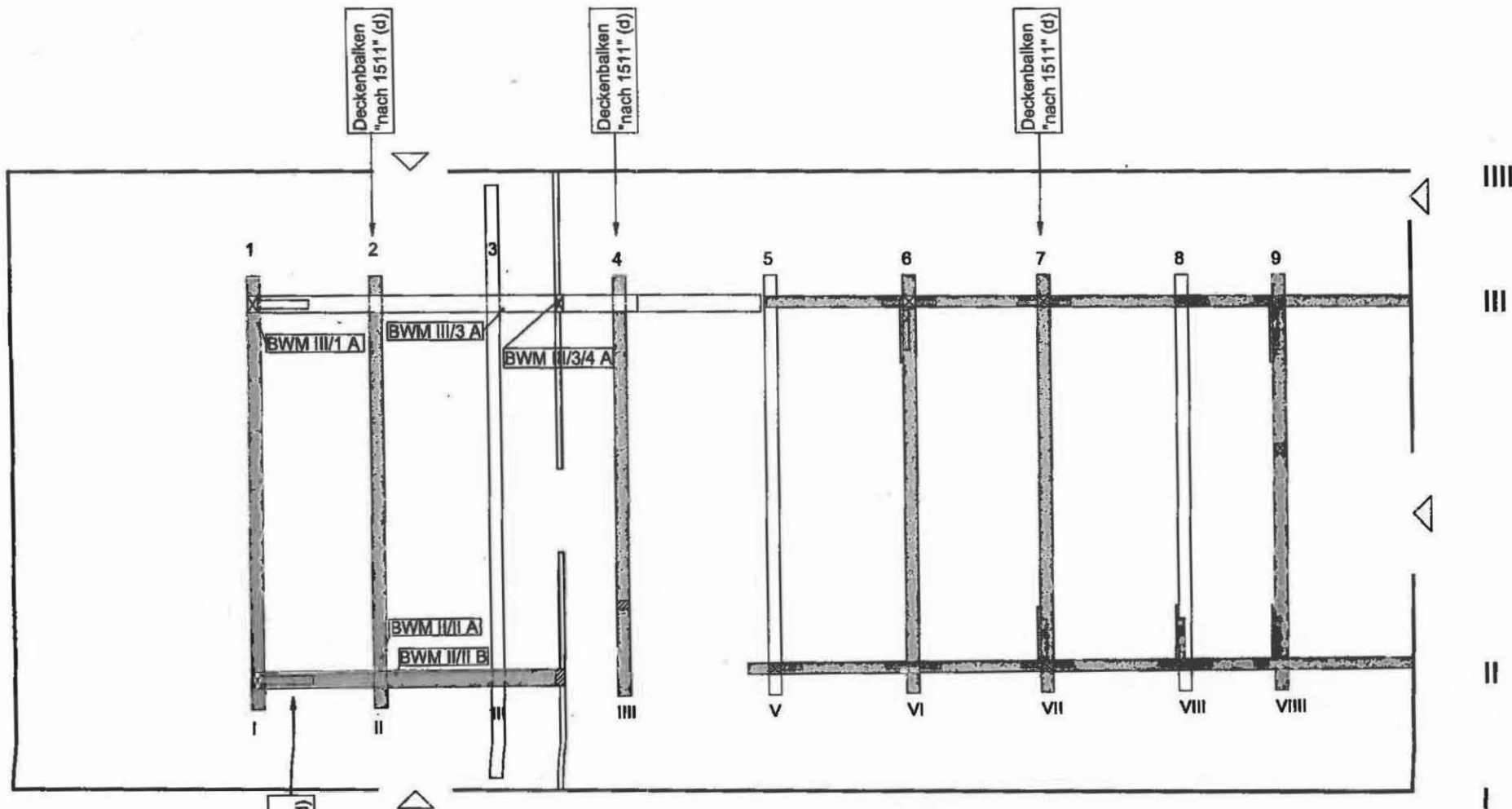
**I.1. DOKUMENTATION DER MÄNGEL AN EICHENHÖLZERN DES VORHANDENEN
KERNGERÜSTES**

I.1.1 Pläne

Übersichtsplan Blatt 1

Pläne der Knotenpunkte mit Mängelkartierung Blatt 2-13

Grundriss mit Mängelkartierung Blatt 14



Eiche

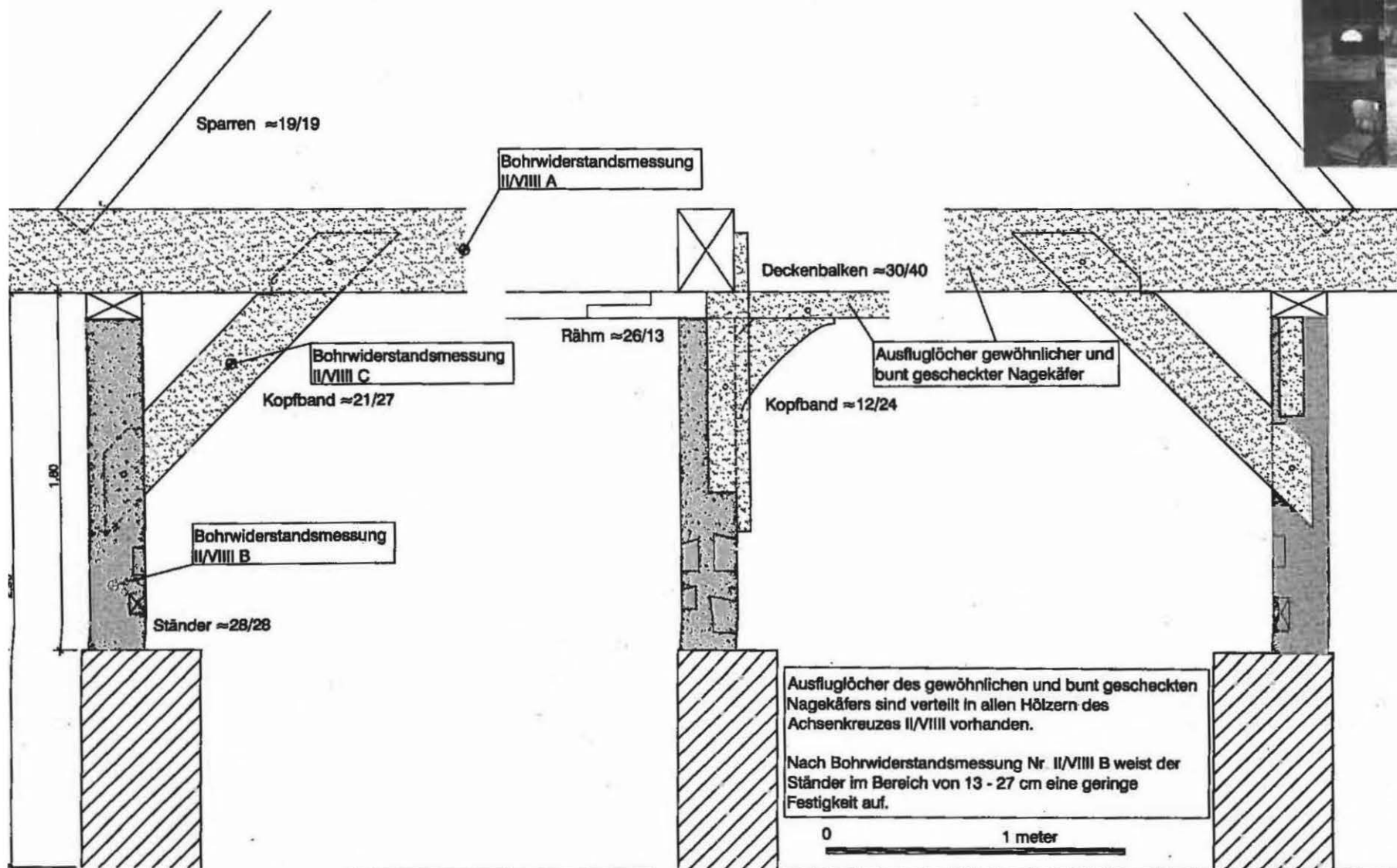
Kopfbalken
"nach 1511" (d)

Dargestellt ist das tragende Holzgerüst des Fachhallenhauses [redacted] im Deckenspiegel mit der Bezeichnung der Achsen. Im Bereich des Fletts sind die durchgeführten Bohrwiderstandsmessungen [BWM] verortet. Die weiteren Bohrwiderstandsmessungen sind in den Detailzeichnungen verortet.

0 1 meter 5 meter



Datum: 29.04.2014	Überblick zur Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 1	Maßstab: 1:100	[redacted]
Projekt: [redacted]	Grundriss Kerngerüst	



Hölzer müssen ausgetauscht werden

Datum: 28.04.2014

Zeichnungsnummer: 2

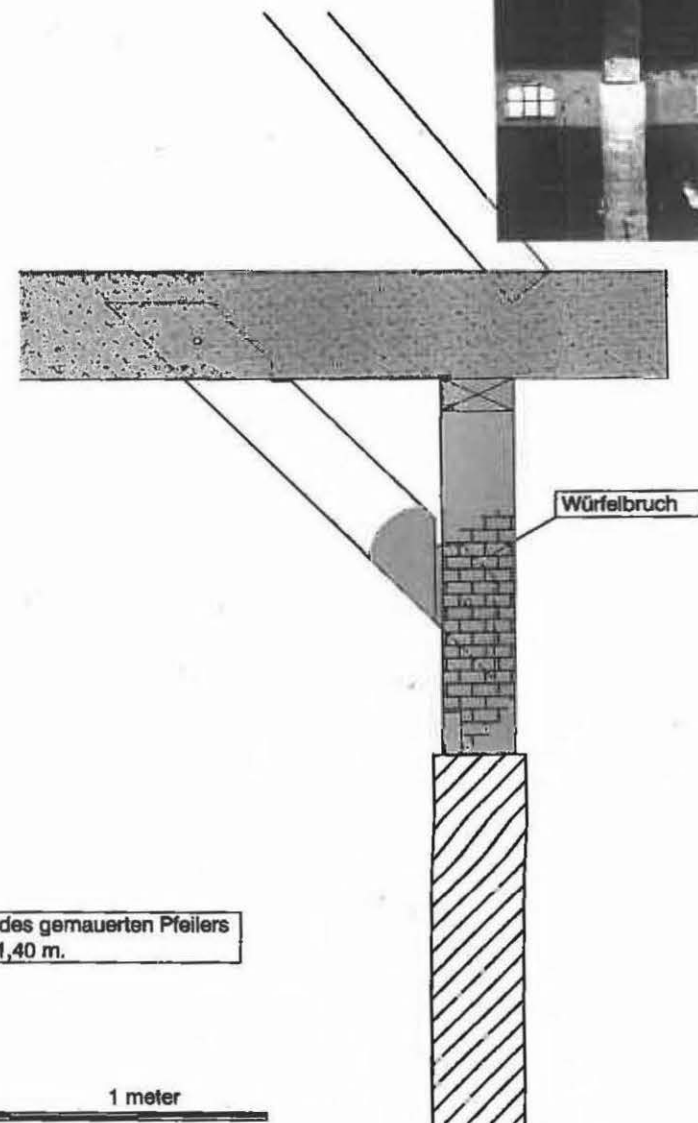
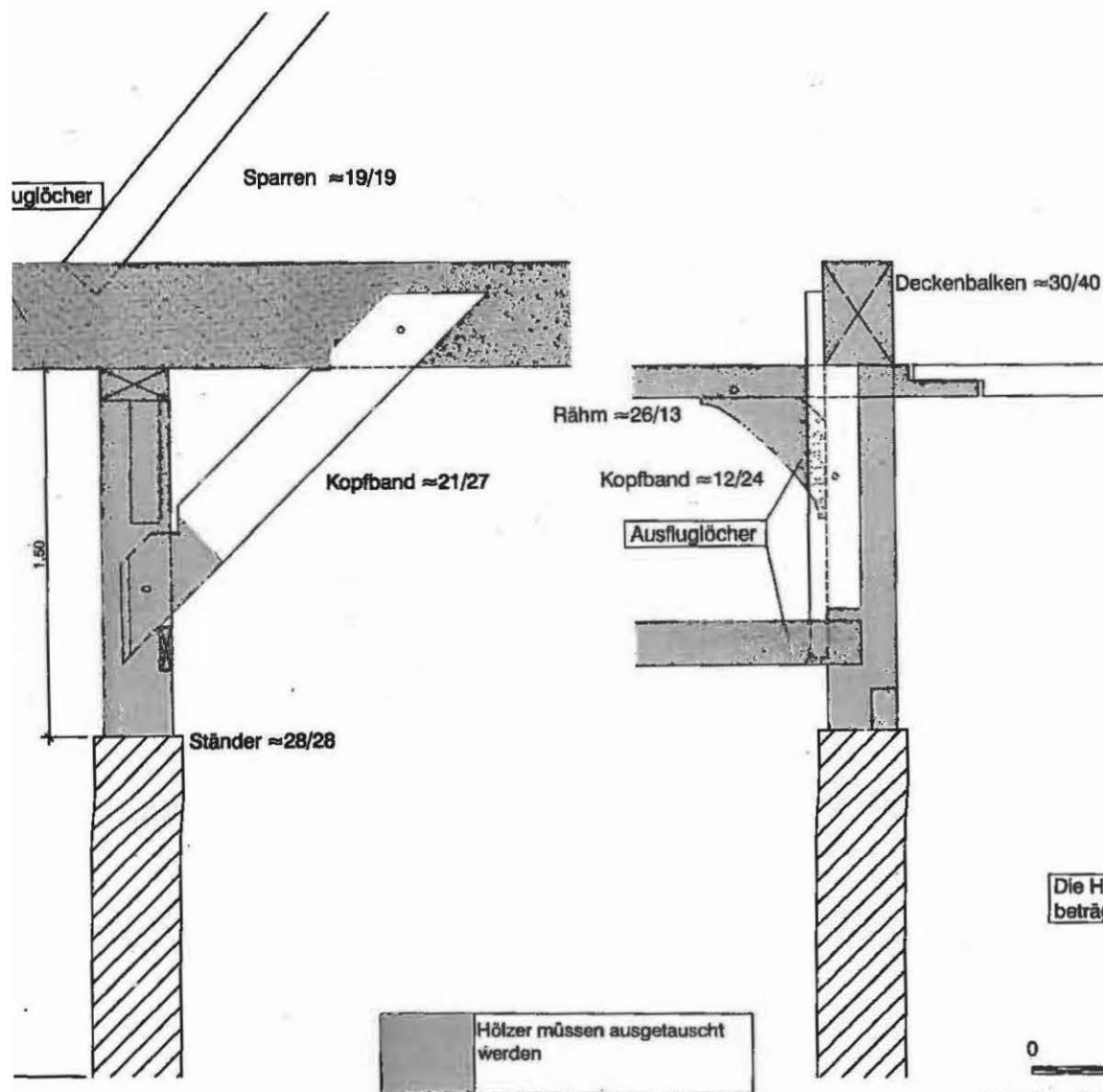
Projekt:

Mängelkartierung

Maßstab 1:20

Ansichten Ständer II/VIII

Architektin Christine Scheer



Datum: 29.04.2014

Zeichnungsnummer: 3

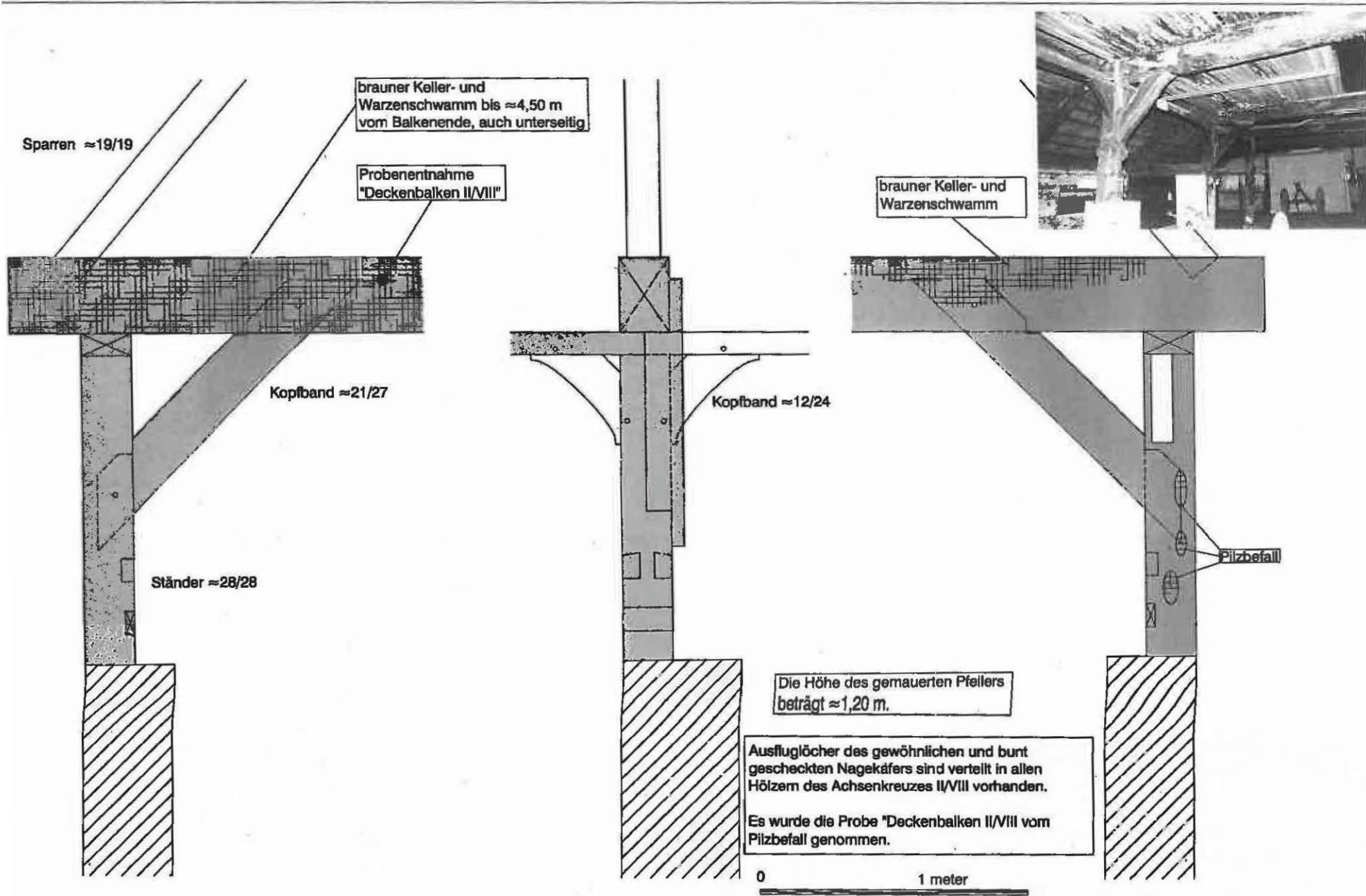
Projekt:

Mängelkartierung

Maßstab 1:20

Ansichten Ständer III/9

Architektin Christine Scheer



Hölzer müssen ausgetauscht werden

Datum: 28.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 4	Maßstab: 1:20	
Projekt:	Ansicht Ständer II/VIII	

Ickenkopf des
ickenbalkens (mit
uem Schnitt) weist
mfäule auf

Sparren kurz über
Deckenbalken gebrochen

Bohrwiderstandsmessung
III/8 A

Kopfband nicht vorhanden

Ständer im Bereich der Zapfenlöcher
der ursprünglichen Kopfbänder stark
zerstört

Ständer ≈ 28/28

Hölzer müssen ausgetauscht
werden

Rähm ≈ 26/13

Kopfband nicht
vorhanden

Deckenbalken ≈ 30/40

Flachstahl unterhalb der
Bruchstelle im Rähm

Würfelbruch

Ausfluglöcher

Nach Bohrwiderstandsmessung III/8 A weist der
Deckenbalken eine Kernfäule im Bereich von 3 - 29 cm
auf.

0 1 meter

Datum: 29.04.2014

Mängelkartierung

Architektin Christine Scheer

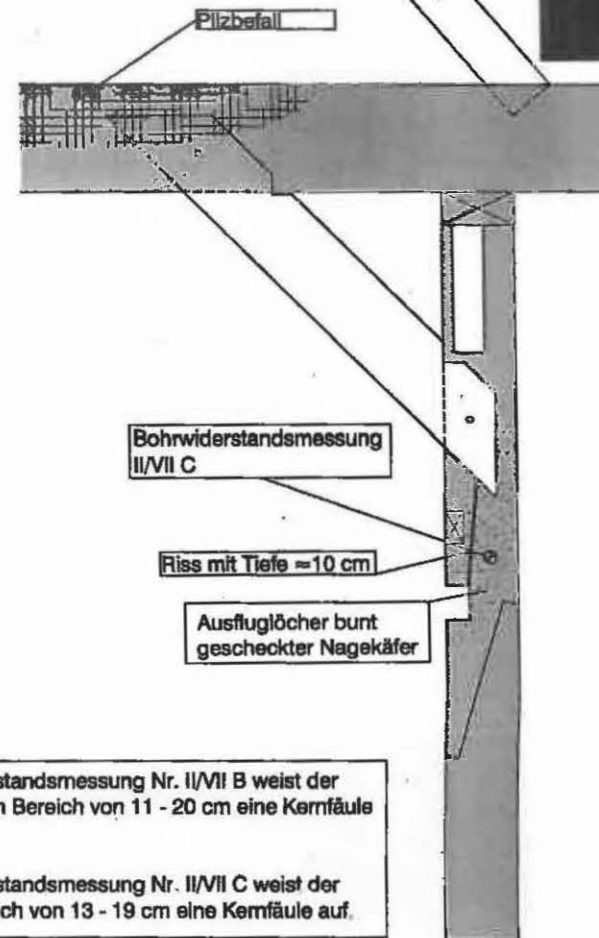
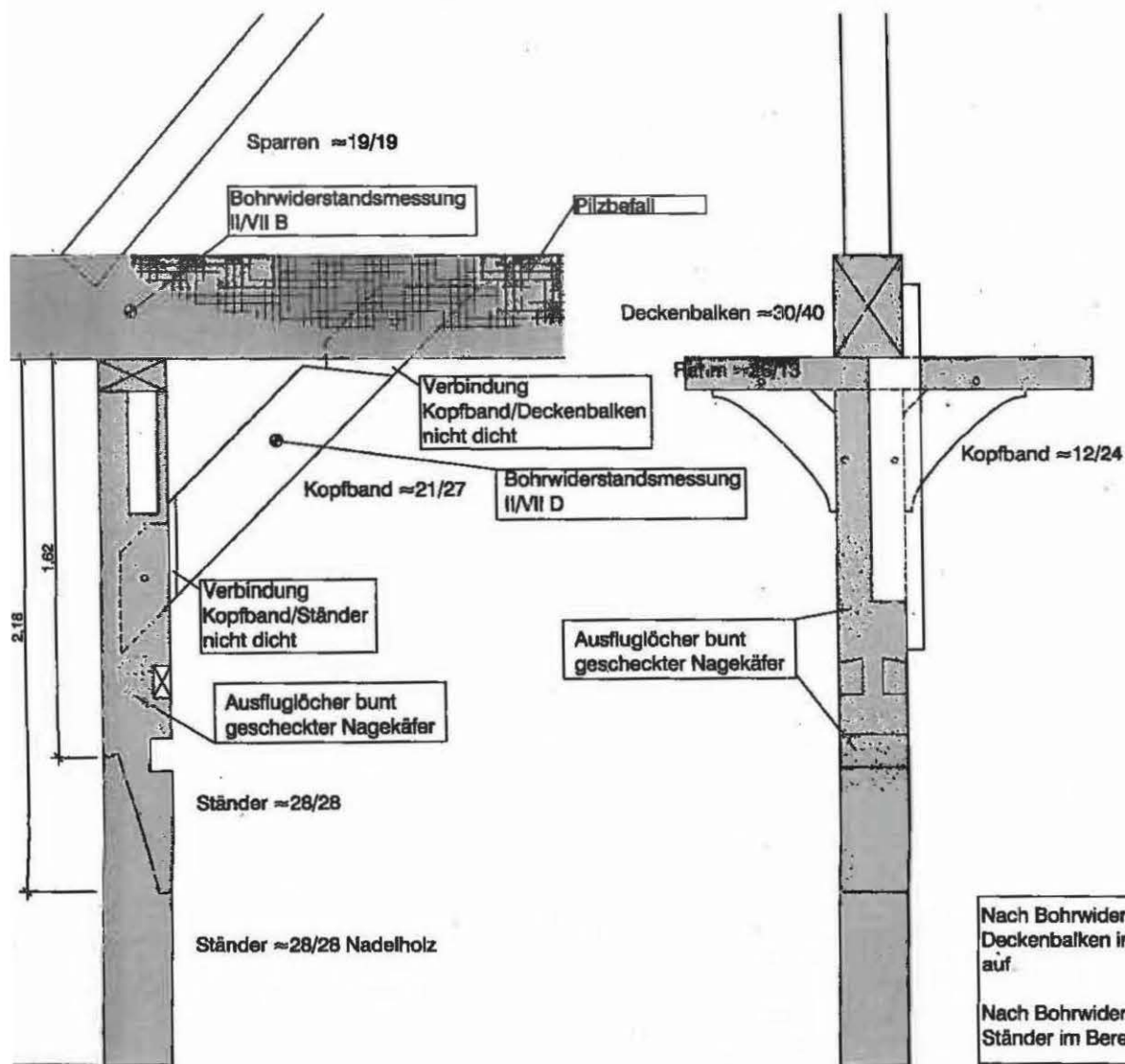
Zeichnungsnummer: 5

Maßstab: 1:20

Projekt:

Ansichten Ständer III/8





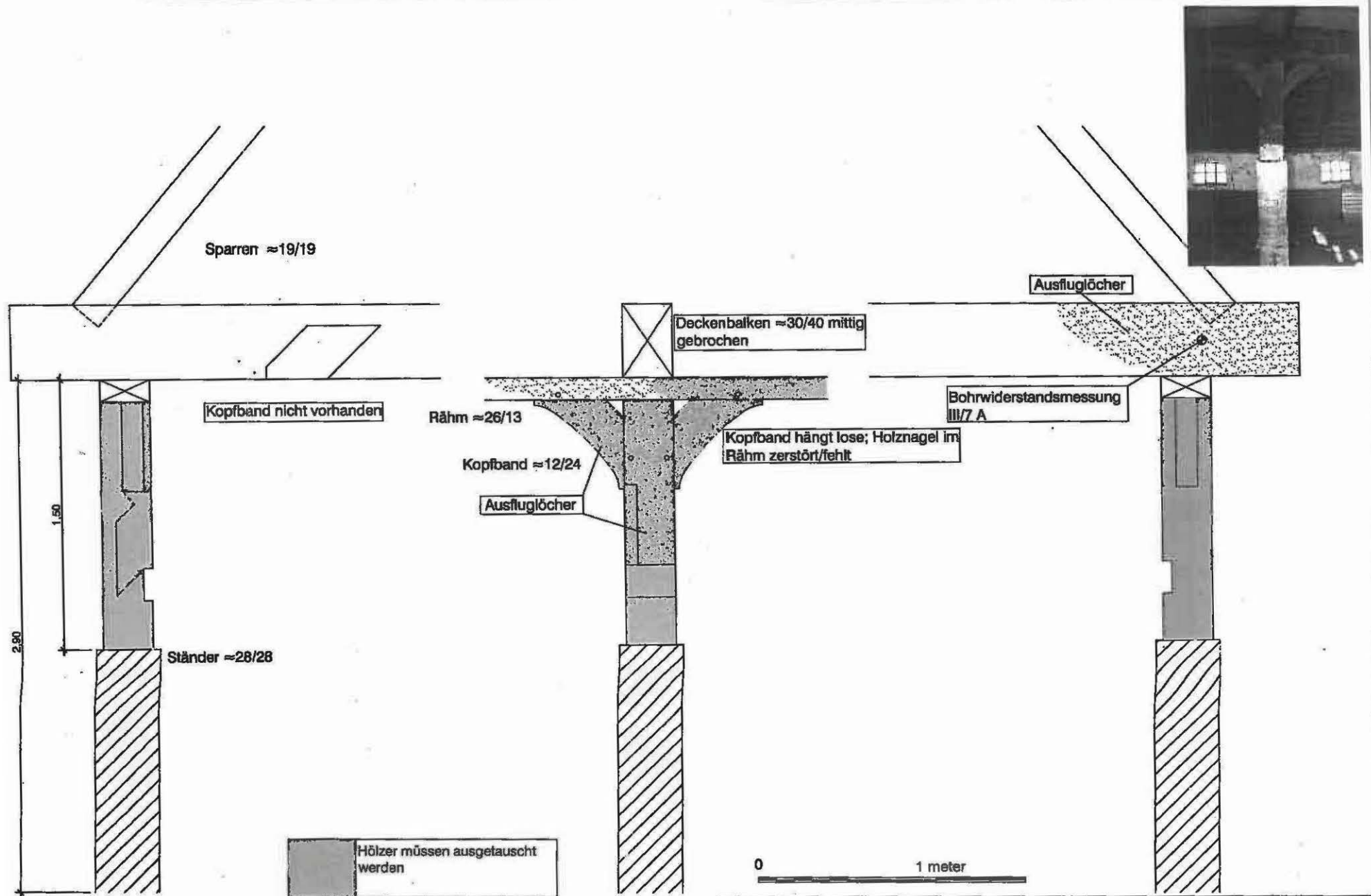
Nach Bohrwiderstandsmessung Nr. II/VII B weist der Deckenbalken im Bereich von 11 - 20 cm eine Kernfäule auf.

Nach Bohrwiderstandsmessung Nr. II/VII C weist der Ständer im Bereich von 13 - 19 cm eine Kernfäule auf.

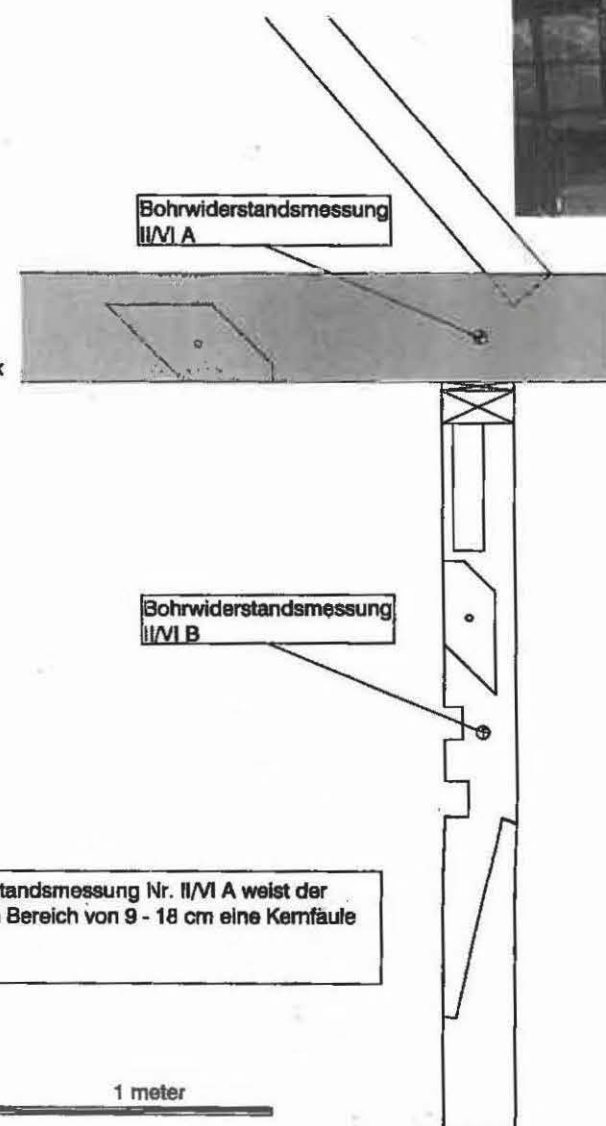
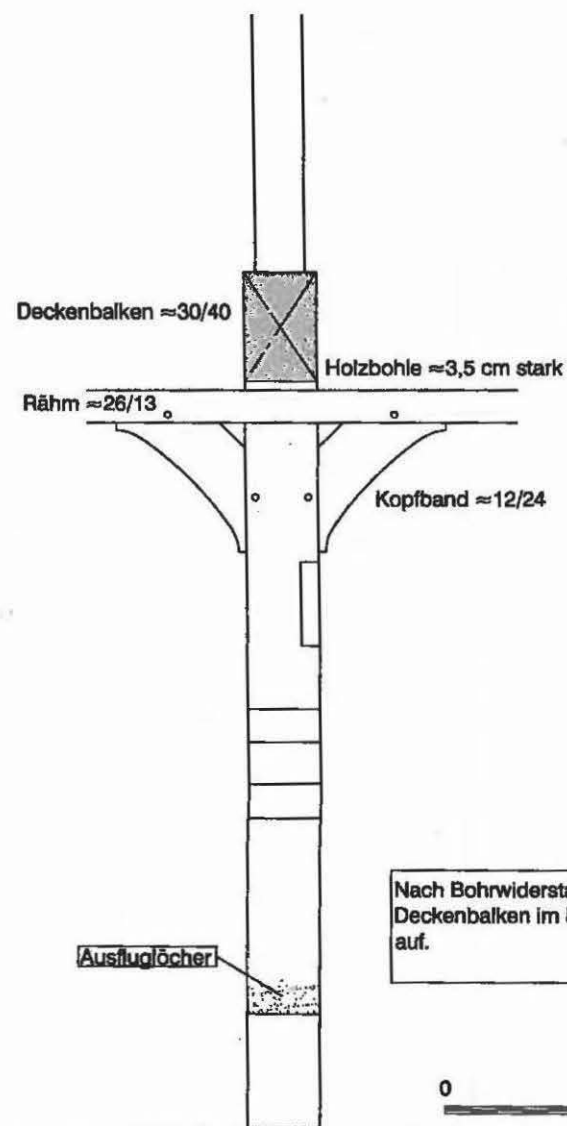
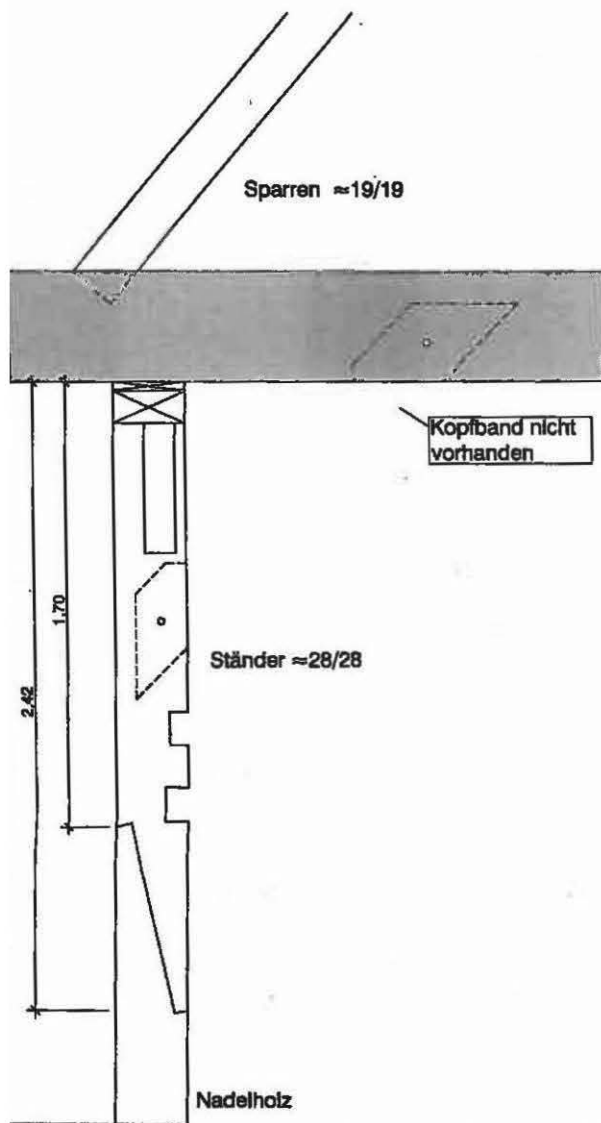
0 1 meter

Hölzer müssen ausgetauscht werden

Datum: 28.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 6	Maßstab: 1:20	
Projekt: [redacted]	Ansichten Ständer II/VII	

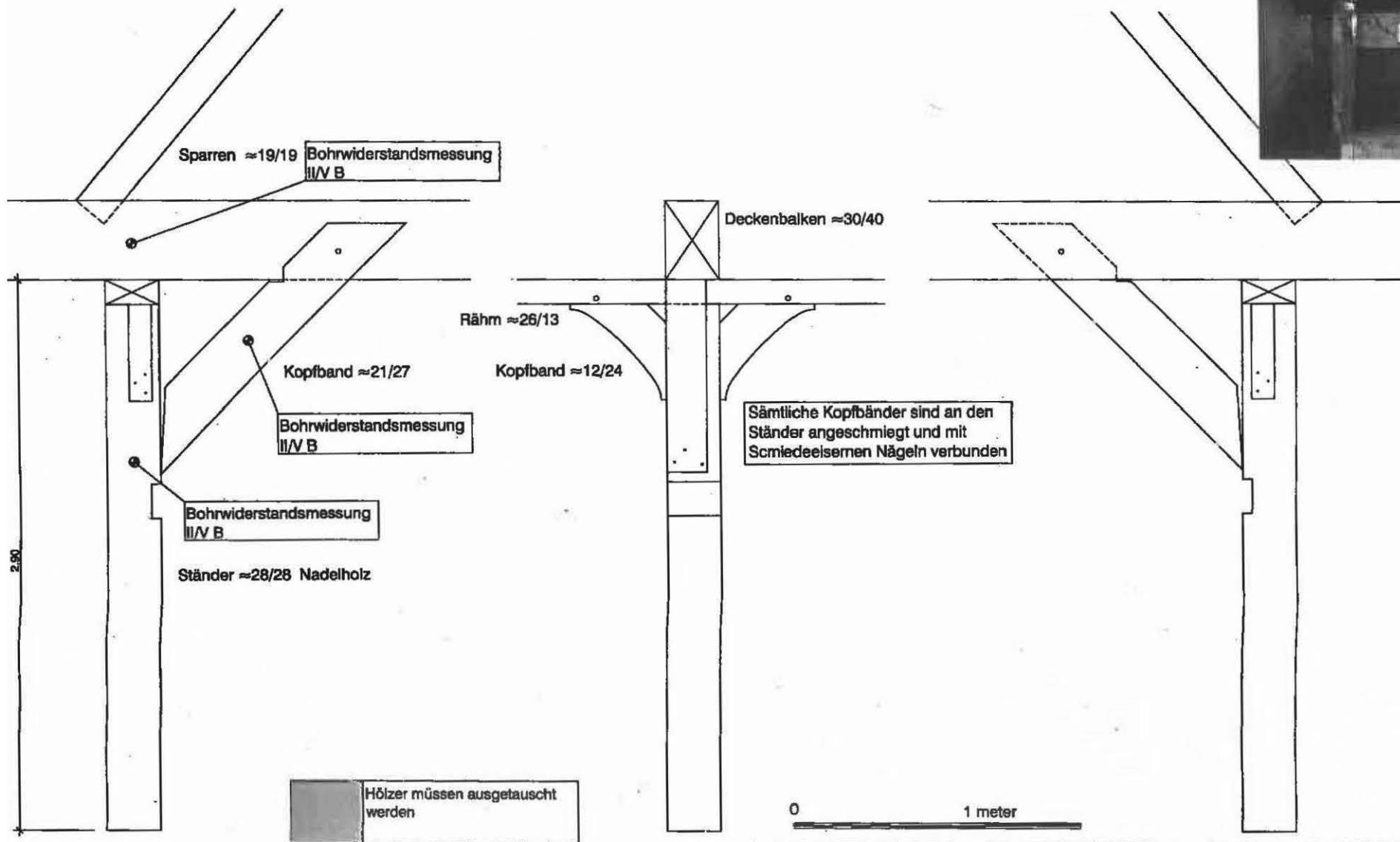


Datum: 29.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Schaar
Zeichnungsnummer: 7	Maßstab: 1/20	
Projekt:	Ansichten Ständer III/7	



Hölzer müssen ausgetauscht werden

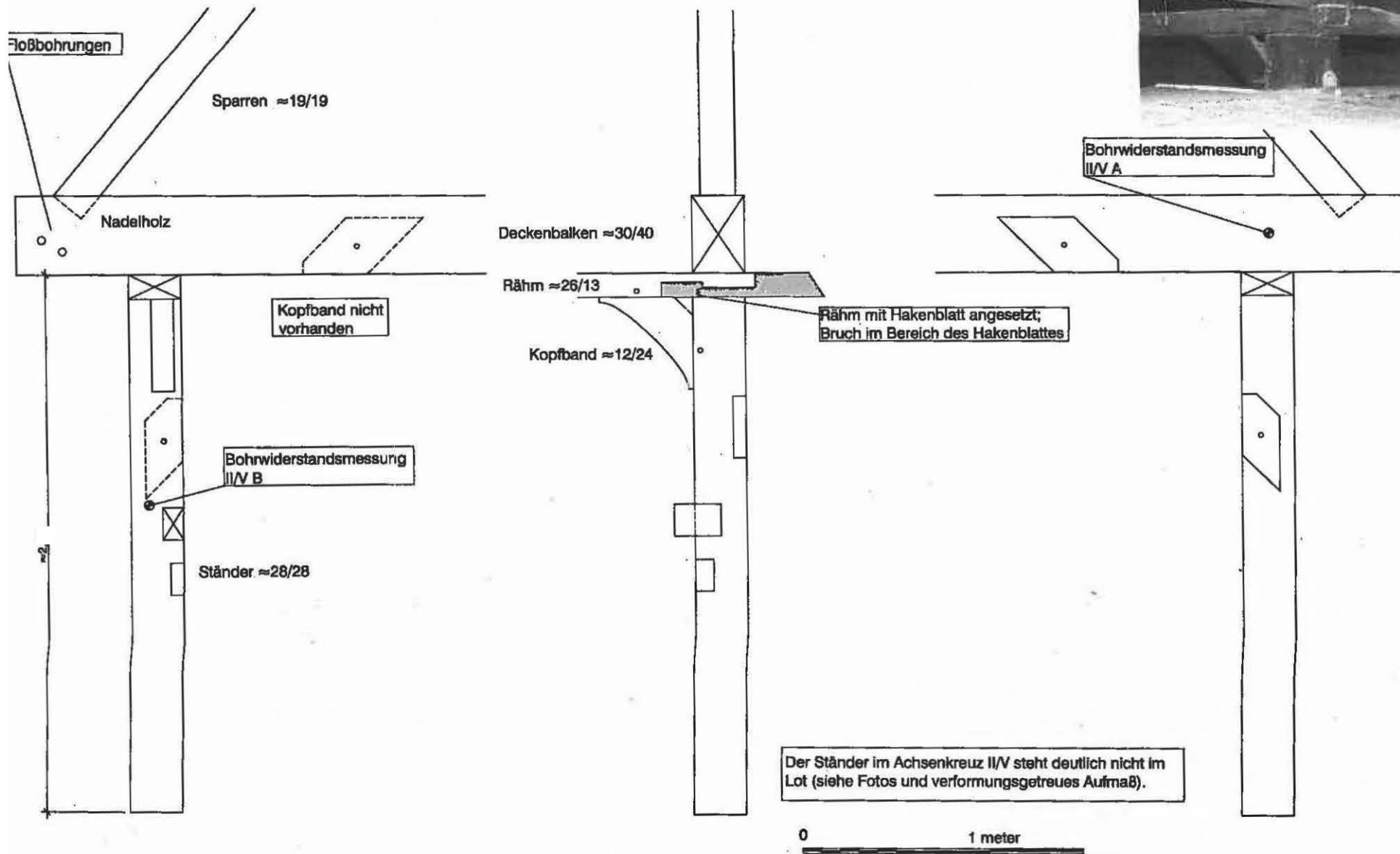
Datum: 28.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 8	Maßstab: 1:20	
Projekt:	Ansichten Ständer II/VI	



Datum: 29.04.2014
 Zeichnungsnummer: 9
 Projekt: [Redacted]

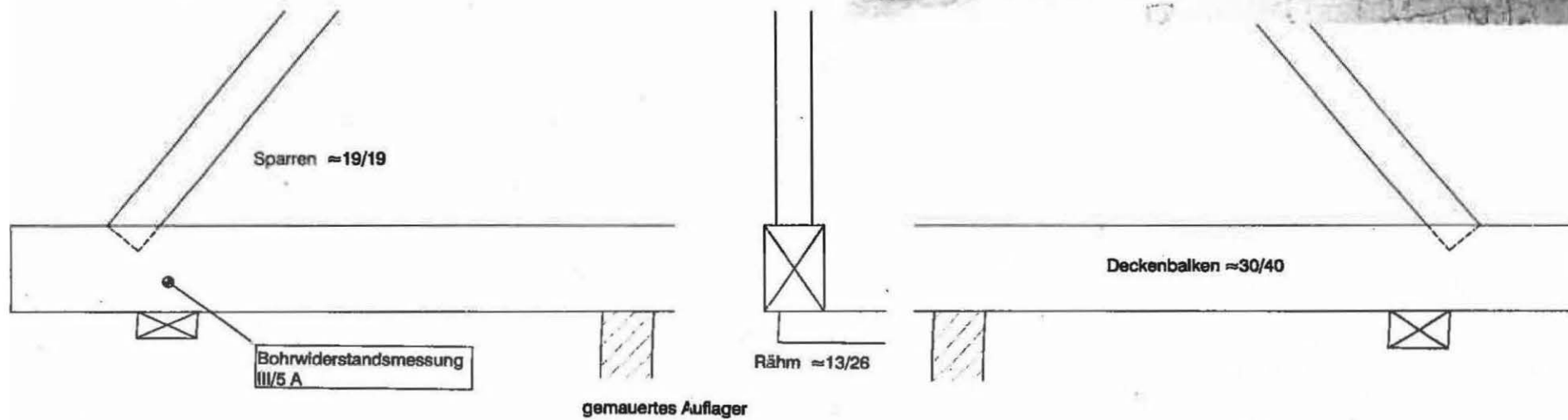
Mängelkartierung
 Maßstab: 1:20
 Ansichten Ständer III/6

Architektin Christine Scheer
 [Redacted]



Hölzer müssen ausgetauscht werden

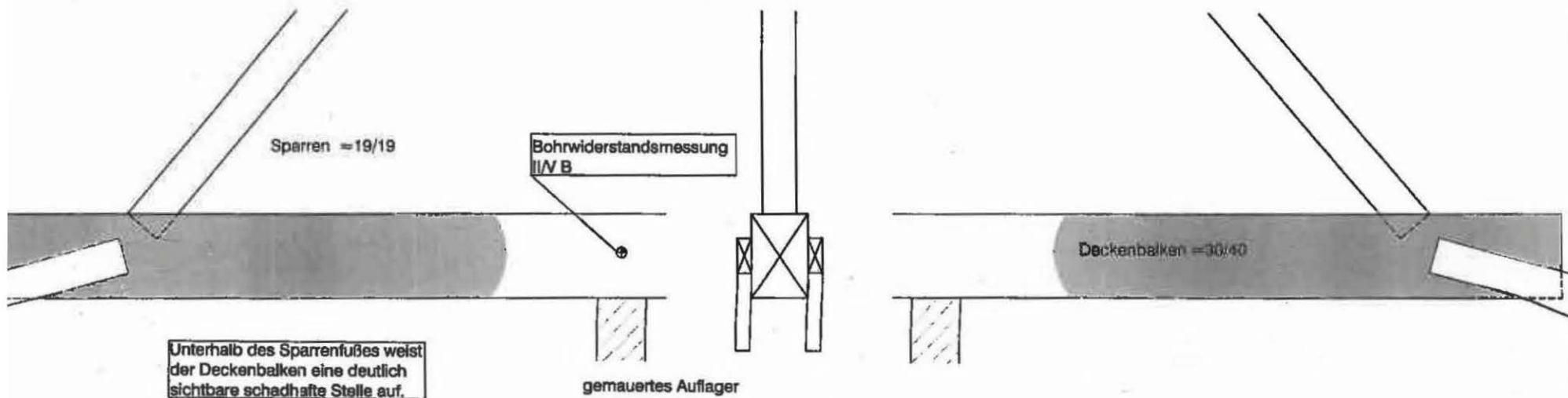
Datum: 28.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 10	Maßstab: 1:20	
Projekt: [REDACTED]	Ansichten Ständer II/V	



0 1 meter

Hölzer müssen ausgetauscht werden

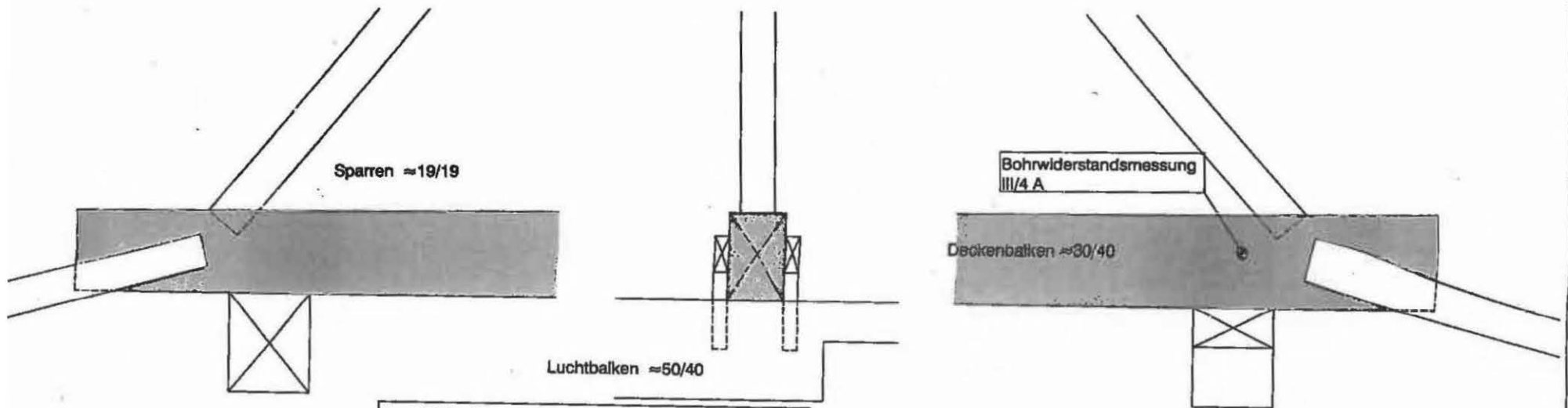
Datum: 29.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 11	Maßstab 1:20	
Projekt: [REDACTED]	Ansichten Achskreuz III/5	



0 1 meter

Hölzer müssen ausgetauscht werden

Datum: 28.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 12	Maßstab: 1:20	
Projekt:	Ansichten Achskreuz II/III	

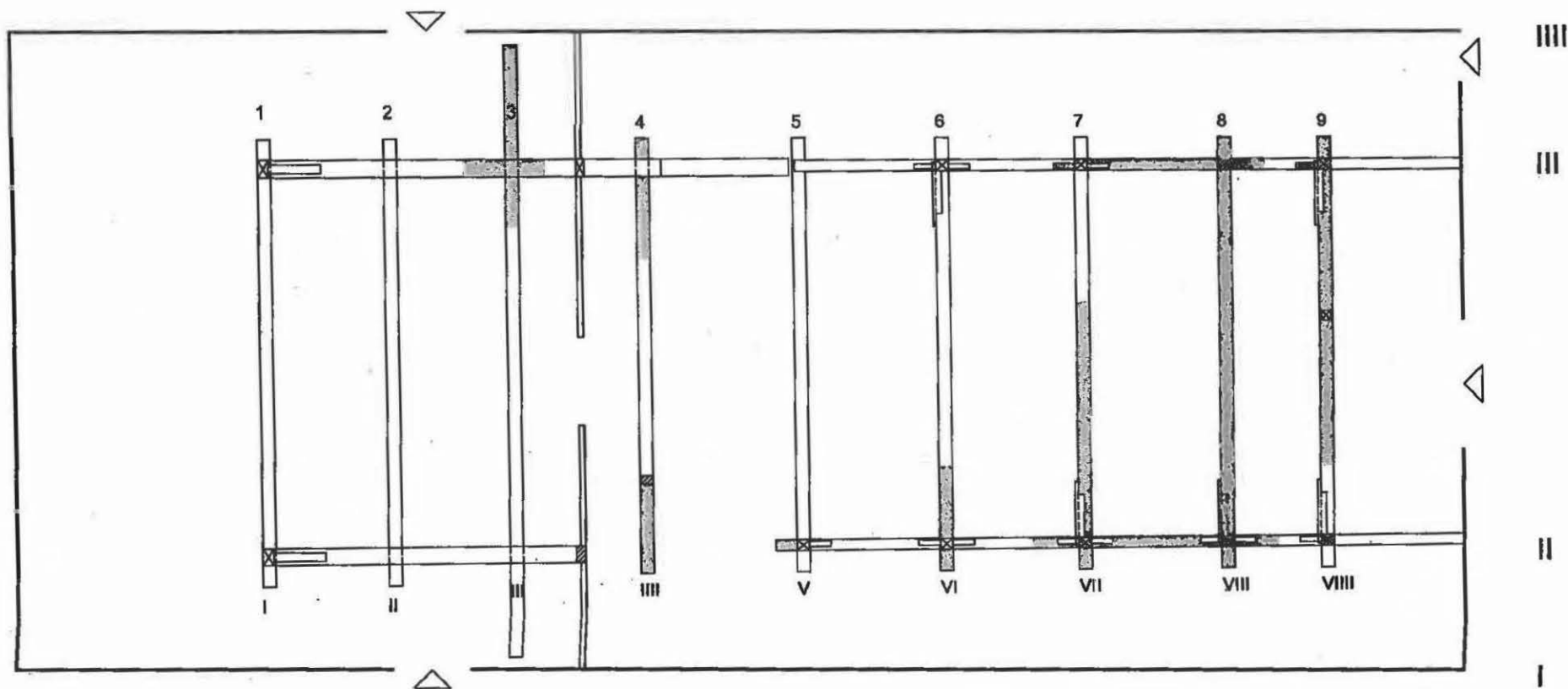


Nach Bohrwiderstandsmessung Nr. III/4 A weist der Deckenbalken im Bereich von 10 - 32 cm eine Kernfäule auf.

Hölzer müssen ausgetauscht werden

0 1 meter

Datum: 29.04.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 13	Maßstab: 1:20	
Projekt:	Ansichten Achskreuz III/4	



Dargestellt ist das tragende Holzgerüst des Fachhallenhauses Moorfleeter Deich 483 im Deckenspiegel mit der Bezeichnung der Achsen.

abgängig

0 1 meter 5 meter



Datum: 2.05.2014	Mängelkartierung	Architektin Christine Scheer
Zeichnungsnummer: 14	Maßstab: 1:100	
Projekt: [REDACTED]	Grundriss Kerngerüst	



FOTODOKUMENTATION

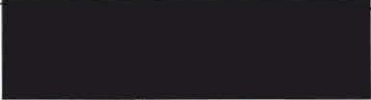
1.2 Fotodokumentation

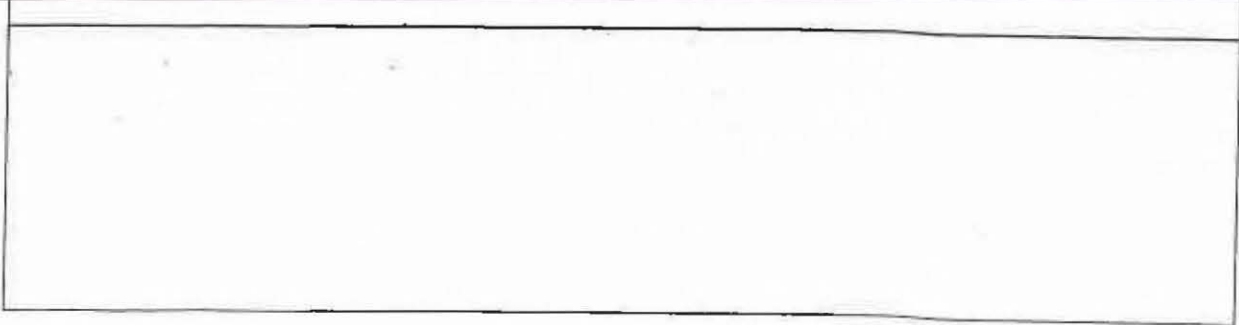
Die ersten vier Seiten der Dokumentation zeigen die Fassaden samt der Dachflächen, um einen Gesamteindruck des Gebäudes und seines problematischen Erhaltungszustandes zu vermitteln.

Es folgen 21 Seiten mit detaillierten Darstellungen der Gefügeknoten und ihrer Mängel einschließlich einer Kurzbeschreibung. Die Reihenfolge der Bilder beginnt mit dem Gebinde 9 analog zu den Detailzeichnungen (Punkt I.1.1 dieser Untersuchung).




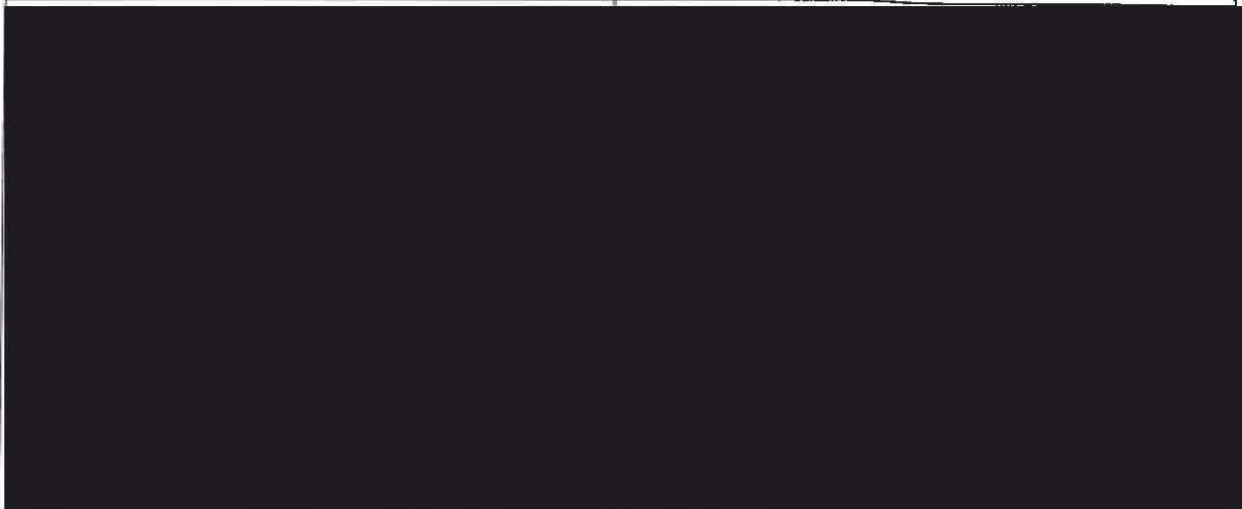

FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation
	Abb.: 9592 Ansicht des Südwestgiebels






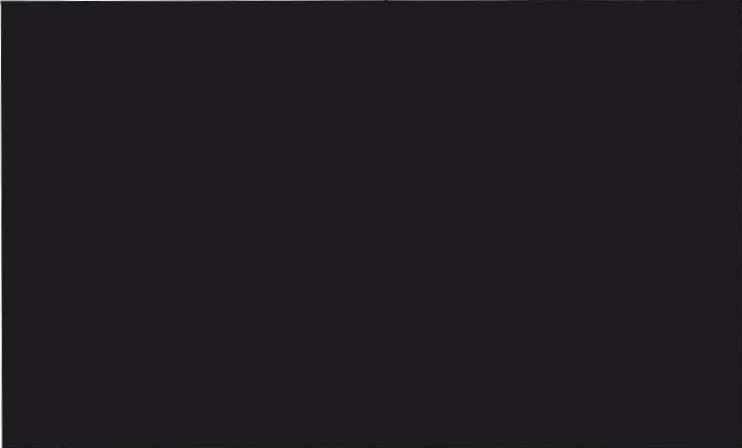
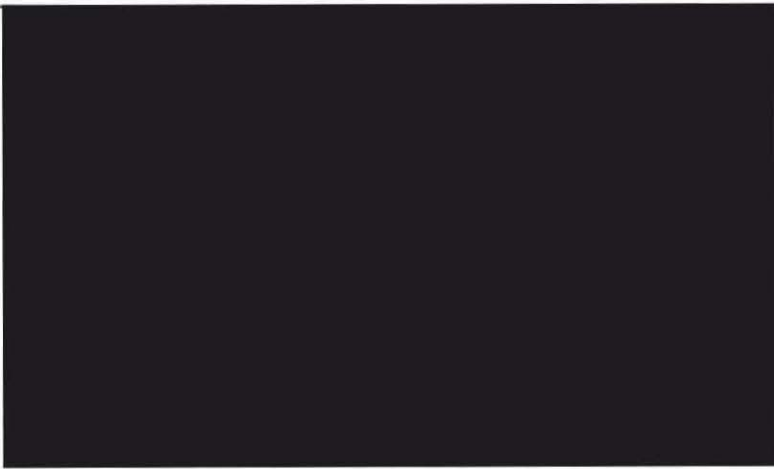
FOTODOKUMENTATION

		Fotodokumentation	
		Abb.: 9281 Ansicht der Südosttraufwand	Abb.: 9280 Ansicht der Südosttraufwand
		Abb.: 9279 Ansicht der Südosttraufwand	
			




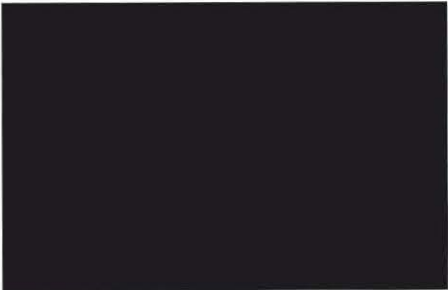
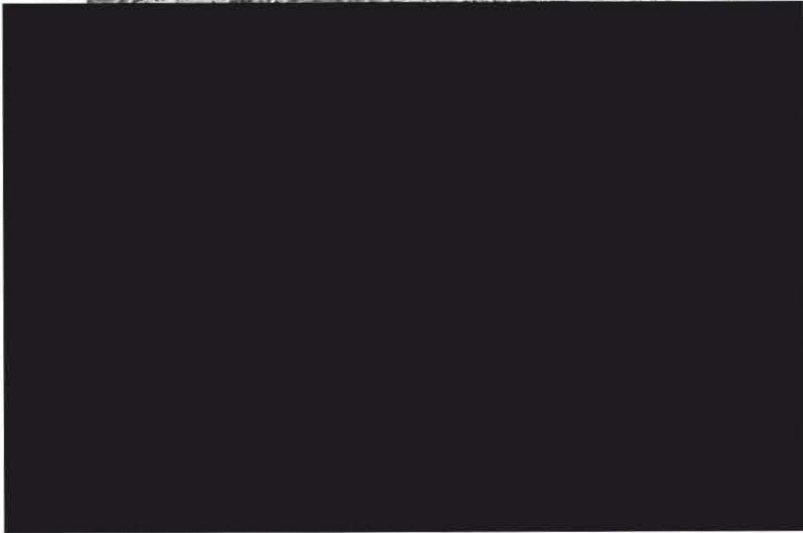



FOTODOKUMENTATION

		Fotodokumentation
		Abb.: 9268 Ansicht des Nordostgiebels
		Abb.: 9312 Ansicht des Nordostgiebels
		
		


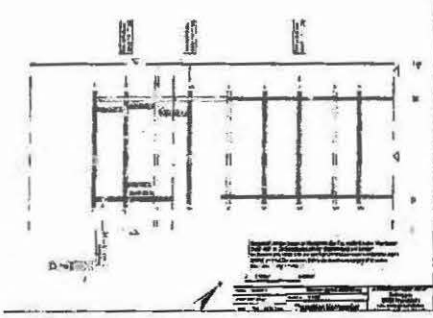





FOTODOKUMENTATION

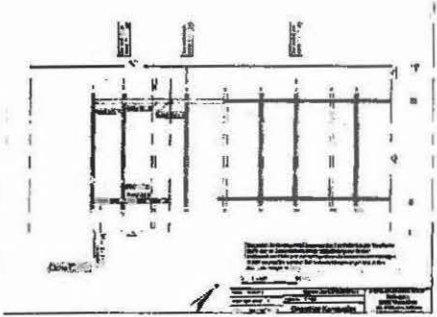



		Fotodokumentation
		Abb.: 201 40328_144702 Ansicht der Nordwesttraufwand
		Abb.: 201 40328_144710 Ansicht der Nordwesttraufwand
		
		




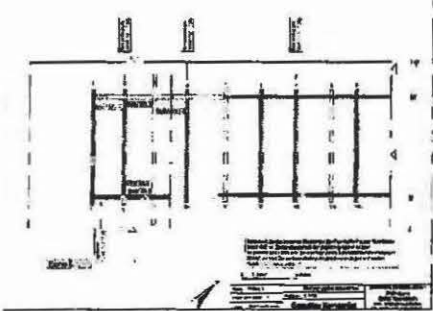

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/VIII	
	Abb.: 9329	Abb.: 9326 Abb.: 9363
		
<p>Die Bohrwiderstandsmessung ergab eine verringerte Festigkeit des Ständers. Ausfluglöcher des bunt gescheckten Nagekäfers sind in den Hölzern des Achsenkreuzes II/VIII verteilt vorhanden.</p>		

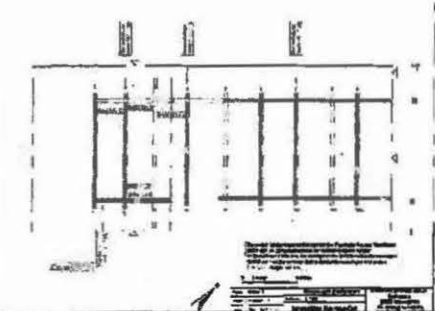



UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion III/9	
	Abb.: 9366	Abb.: 9369
		Abb.: 9374
		
		
<p>Der Ständer, der Riegel des Längsverbandes, das Kopfband zwischen Ständer und Rähm weisen Ausfluglöcher des gemeinen und bunt gescheckten Nagekäfers auf. Der Dachbalken ist im Bereich des Sparrenpotts abgeknickt und bis über die Abstützung hinaus sind Ausfluglöcher des bunt gescheckten Nagekäfers vorhanden.</p>		


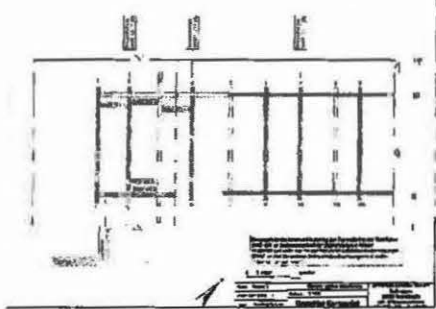


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation
	Konstruktion II/VIII und III/9
	Abb.: 9352
	
<p>Der vermutlich gebrochene Dachbalken zwischen den Ständern II/VIII und III/9 weist eine hohe Anzahl von Ausfluglöchern des gemeinen und bunt gescheckten Nagekäfers auf.</p>	


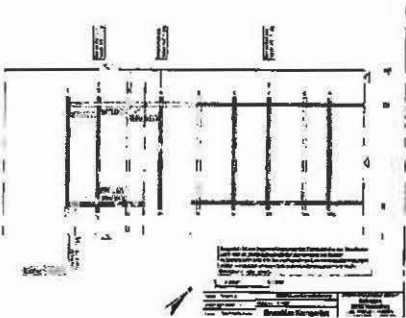


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/VIII	
	Abb.: 9328	<div>Abb.: 9331</div> <div>Abb.: 9347</div>
		
		
Hauptsächlich der Dachbalken, aber auch Rähm, Ständer und das Kopfband zwischen Ständer und Dachbalken sind vom Braunen Kellerschwamm und dem Braunen Braunsporrindenpilz befallen.		


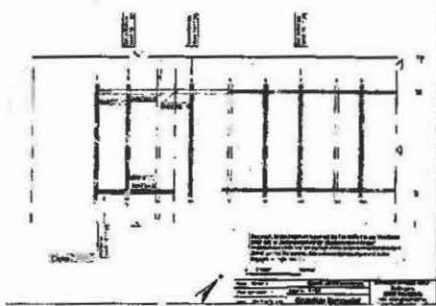



UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion III/8	
	Abb.: 9391	Abb.: 9395
		
Ständer und Dachbalken sind augenscheinlich stark zerstört. Kopfband und Rähm weisen Ausfluglöcher des gemeinen und bunt gescheckten Nagekäfers auf.		


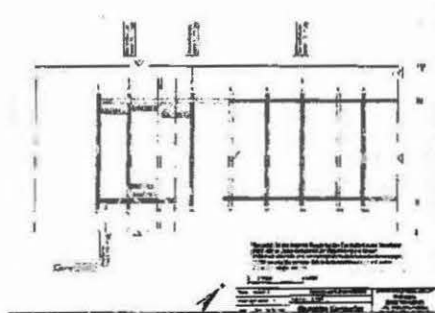



UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation
	Konstruktion III/8
	Abb.: 9392
	Abb.: 9401
	
	
<p>Ständer und Dachbalken sind augenscheinlich stark zerstört. Kopfband und Rähm weisen Ausfluglöcher des gemeinen und bunt gescheckten Nagekäfers auf.</p>	


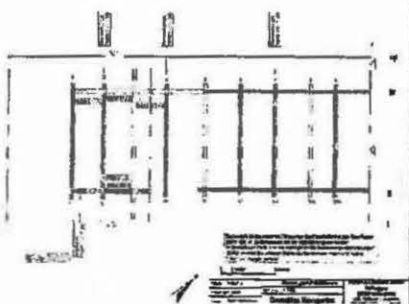



UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/VII	
	Abb.: 9334	Abb.: 9336
		Abb.: 9342
		
		
In Ständer und Dachbalken wurde durch Bohrwiderstandsmessungen Kernfäule festgestellt. Dachbalken und das Kopfband zwischen Ständer und Dachbalken sind vom Braunen Kellerschwamm und dem Braunen Braunsporrindenpilz befallen.		

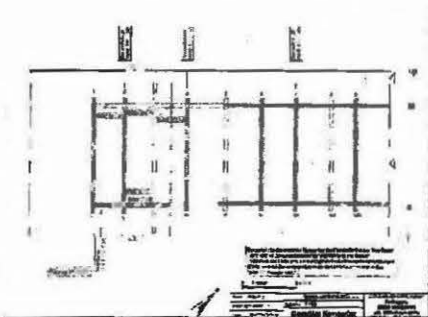


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion III/7	
	Abb.: 9424	Abb.: 9427
		Abb.: 9431
		
		
<p>Ständer, Kopfbänder sowie das Rähm weisen Ausfluglöcher des gemeinen und bunt gescheckten Nagekäfers auf. Das Rähm zwischen III/7 und III/8 ist augenscheinlich schadhaft.</p>		


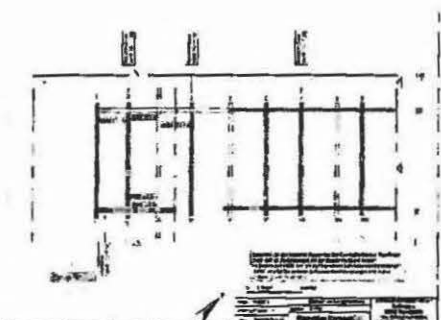


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/VII und III/7	
	Abb.: 9354	Abb.: 9517 Abb.: 9519
		
		
Der Dachbalken zwischen II/VII und III/7 ist etwa mittig infolge einer Überlastung gebrochen.		

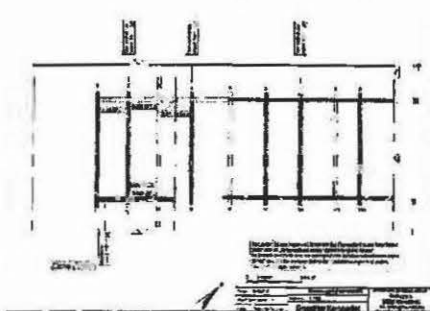



UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

<div></div>	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/VI	
	Abb.: 9433	Abb.: 9438
		
Im Dachbalken wurde durch eine Bohrwiderstandsmessung eine Kernfäule festgestellt.		

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

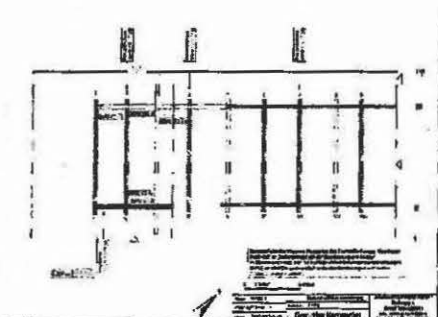
	Fotodokumentation	
	Konstruktion III/6	
	Abb.: 9446	Abb.: 9453
		
Die Kopfbänder sind am Kiefernholzständer einer jüngeren Bauphase nur mit geschmiedeten Nägeln befestigt, Zapfen und Überblattungen sind nicht vorhanden.		

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/V	
	Abb.: 9452	Abb.: 9461
		Abb.: 9464
		
		
Das Rähm ist im Hakenblatt gebrochen.		

[REDACTED]


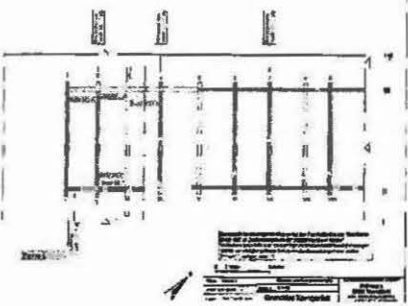


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

[REDACTED]	Fotodokumentation
	Konstruktion III/5
	Abb.: 9503


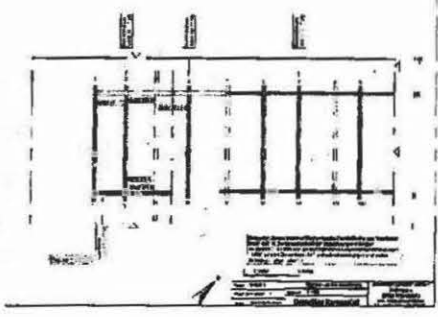


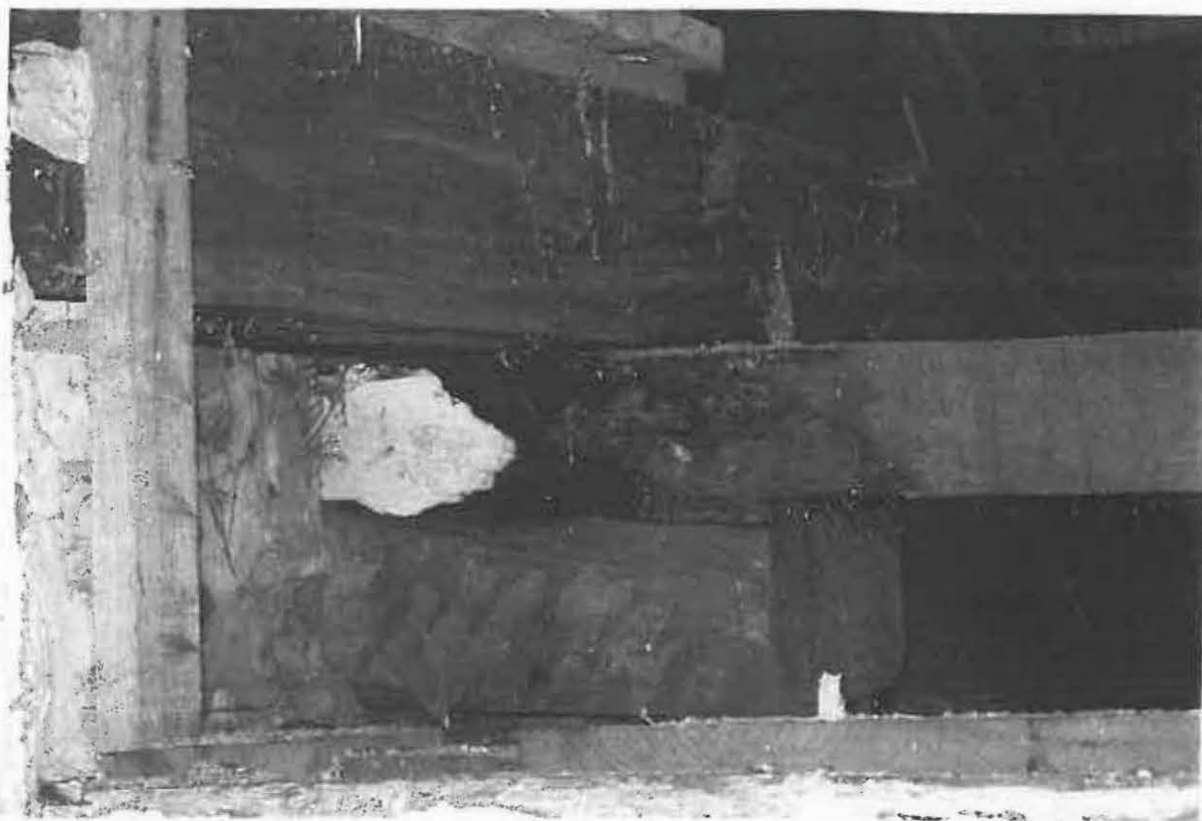
Der Dachbalken verfügt über kein Auflager in der Flucht von Rähm und Luchtbalken.

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation
	Konstruktion II/III
	Abb.: 9466
	Abb.: 9468
	
	
<p>Der Dachbalken verfügt über kein Auflager in der Flucht von Rähm und Luchtbalken. Im Bereich des Sparrenpotts ist der Dachbalken augenscheinlich schadhaft.</p>	

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

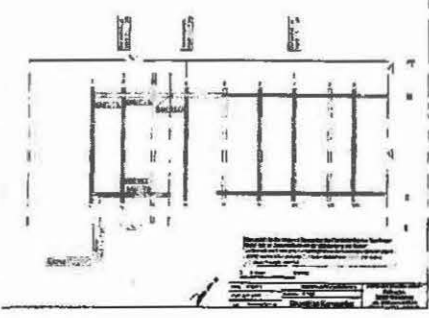
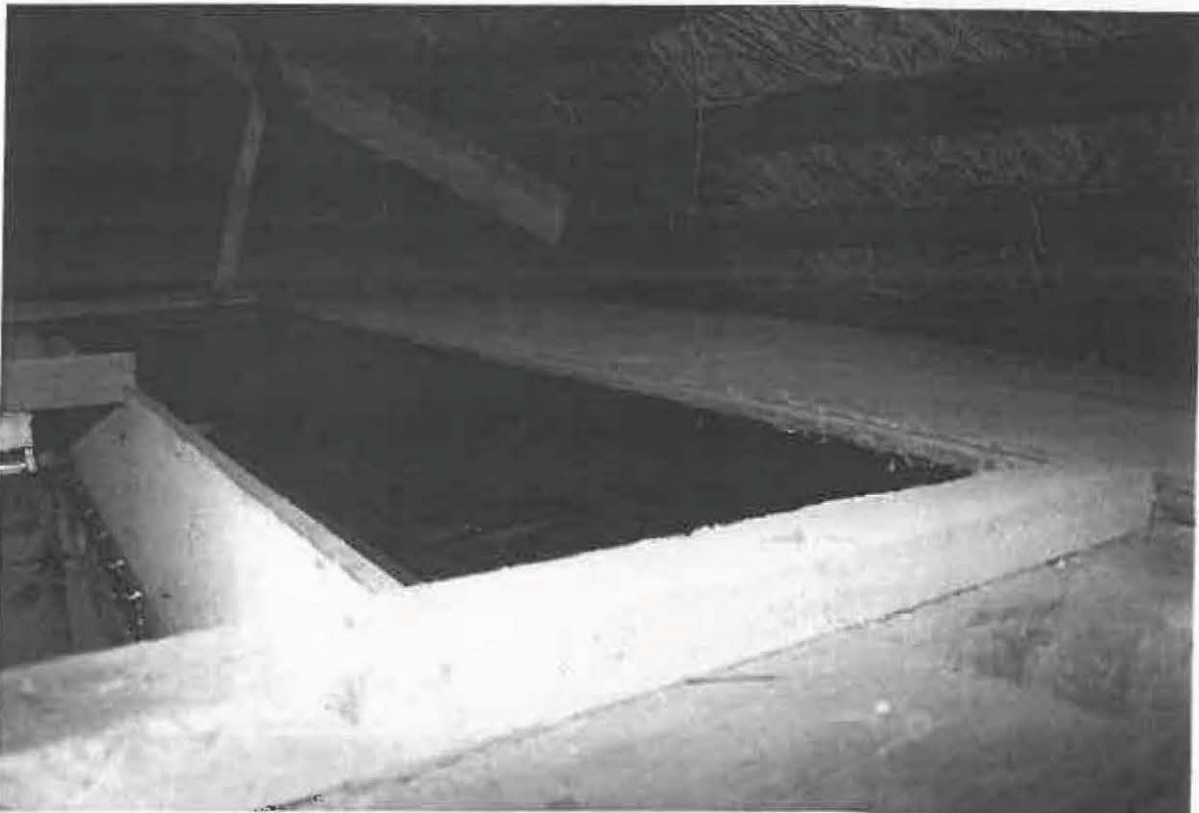
	Fotodokumentation
	Konstruktion III/4
	Abb.: 9506




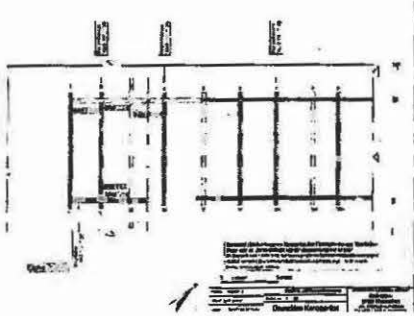



Im Dachbalken wurde durch eine Bohrwiderstandsmessung Kernfäule festgestellt.

[REDACTED]


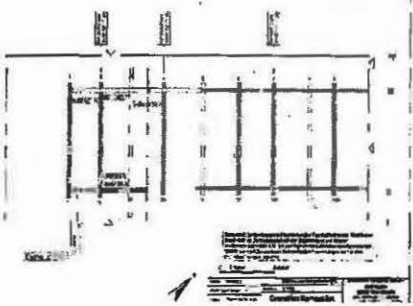


UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

[REDACTED]	Fotodokumentation
	Konstruktion II/III
	Abb.: 9495
	
Dachbalken aus Kiefernholz oberhalb des Luchtbalkens, augenscheinlich mängelfrei.	


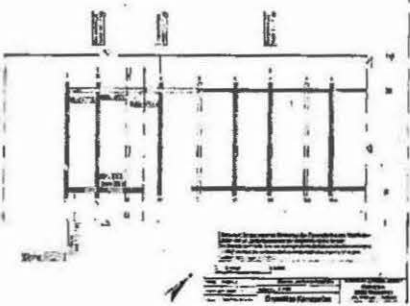

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion III/3	
	Abb.: 9470	Abb.: 9476
		Abb.: 9471
		
<p>Deckenbalken und Luchtbalken aus Kiefernholz sind wegen der undichten Dachhaut der Witterung über einen längeren Zeitraum ausgesetzt worden und augenscheinlich schadhaft. Luchtbalken und Dachbalken sind vom Braunen Kellerschwamm und dem Braunen Braunsporrindenpilz befallen.</p>		


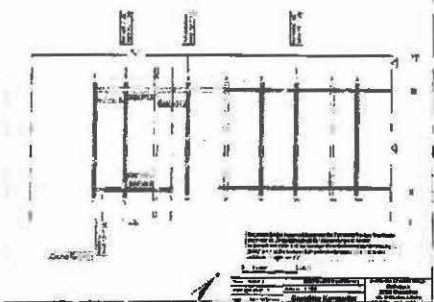



UNTERSUCHUNG DER EICHENHOLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	<p>Fotodokumentation</p>
	<p>Konstruktion II/II</p>
	<p>Abb.: 9493</p>
	<p>Abb.: 9498</p>
	
	
<p>Dachbalken aus Eichenholz oberhalb des Luchtbalkens, augenscheinlich mängelfrei.</p>	

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

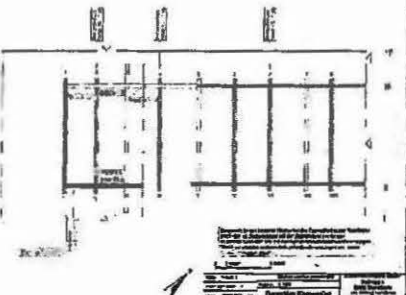

	Fotodokumentation
	Konstruktion III/2
	Abb.: 9478
	
Dachbalken aus Eichenholz oberhalb des Luchtbalkens, augenscheinlich mängelfrei.	

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

	Fotodokumentation	
	Konstruktion II/I	
	Abb.: 9481	Abb.: 9479 Abb.: 9489
		
		
<p>Bauschaumbefall am Ständer, im Kammerfach.</p> <p>Dachbalken, Luchtbalken und Kopfband aus Eichenholz, augenscheinlich mängelfrei.</p>		

[REDACTED]

UNTERSUCHUNG DER EICHENHÖLZER DES KERNGERÜSTES - FOTODOKUMENTATION

<p>[REDACTED]</p>	<p>Fotodokumentation</p>
	<p>Konstruktion III/1</p>
	<p>Abb.: 9474</p>
	
<p>Luchtbalken und Kopfband aus Kiefernholz, augenscheinlich mängelfrei.</p>	

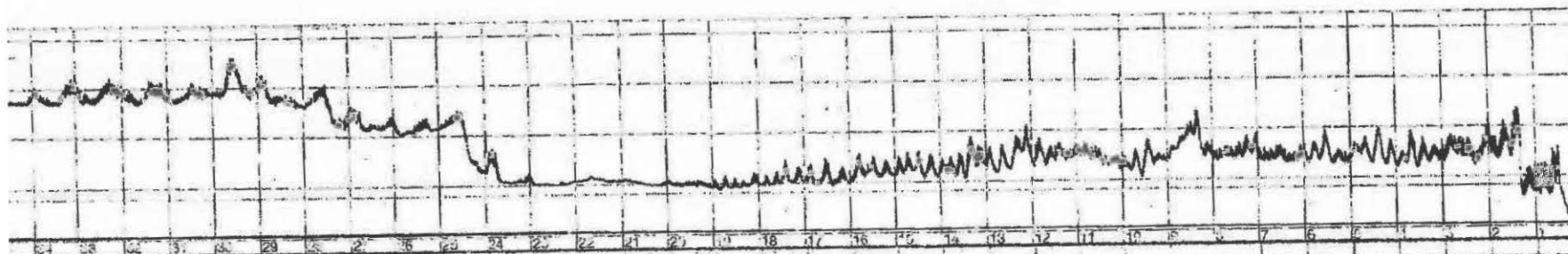
[REDACTED]

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

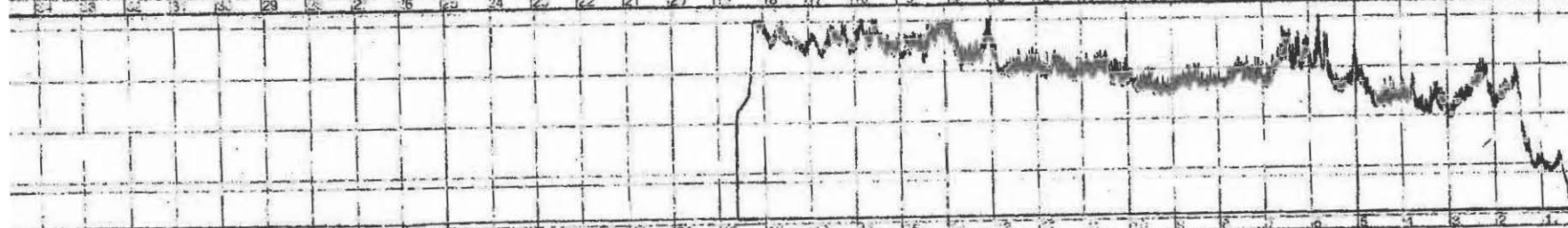
I.1.3 Ergebnisse der Bohrwiderstandsmessungen

Die Messungen wurden von [REDACTED]

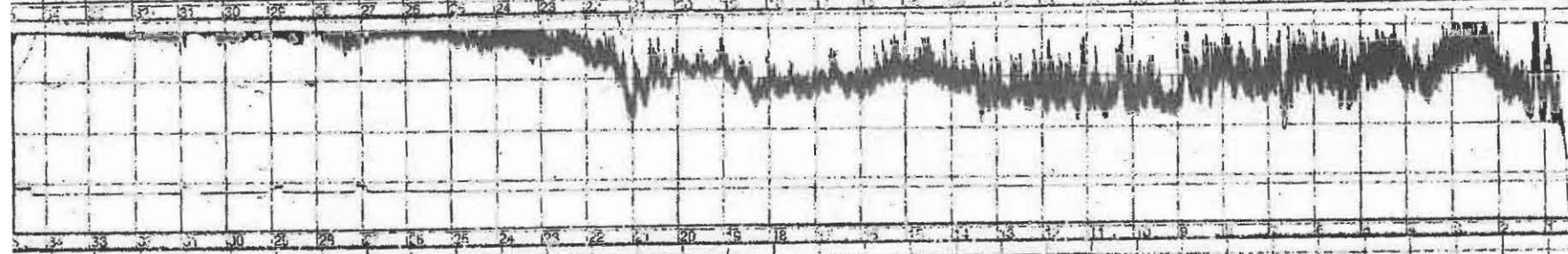
[REDACTED] am 24.4.2014 durchgeführt. Die nachstehend aufgeführten Bohrprotokollstreifen lassen sich über die Bezeichnungen in der unteren Zeile den Plänen 2-13 der Mängelkartierung zuordnen.



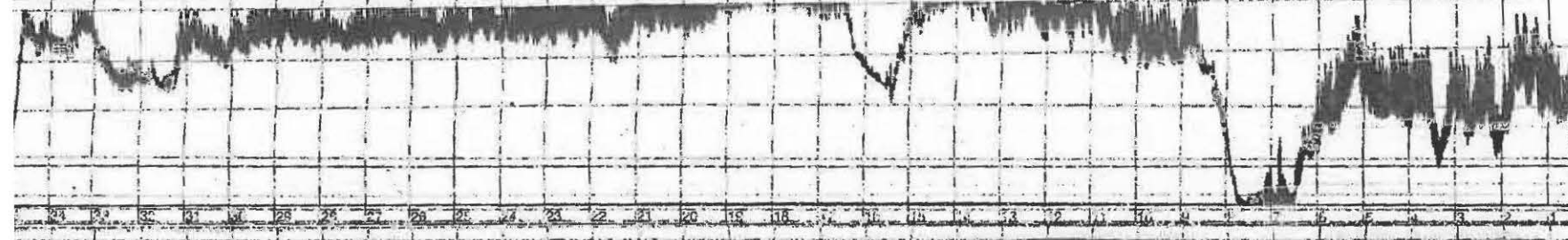
[Redacted]
Datum/Date: 24.04.2014
Nr./No.: III/3A
Bemerkung/Comment:



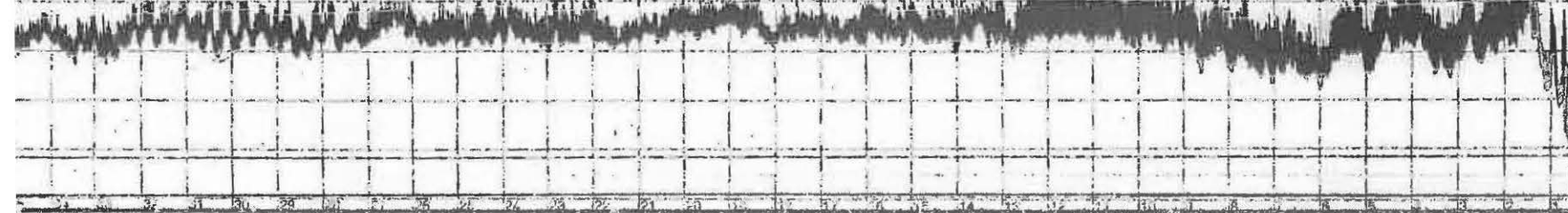
[Redacted]
Datum/Date: 24.04.2014
Nr./No.: III/3A A
Bemerkung/Comment:



[Redacted]
Datum/Date: 24.04.2014
Nr./No.: III/1 A
Bemerkung/Comment:



[Redacted]
Datum/Date: 24.04.2014
Nr./No.: II/II A
Bemerkung/Comment:



[Redacted]
Datum/Date: 24.04.2014
Nr./No.: II/II B
Bemerkung/Comment:

[Redacted]

24.04.2014

III/5A

Page No. 54

[Redacted]

24.04.2014

II/IV A

Page No. 55

[Redacted]

24.04.2014

II/IV B

Page No. 56

[Redacted]

24.04.2014

III/4 A

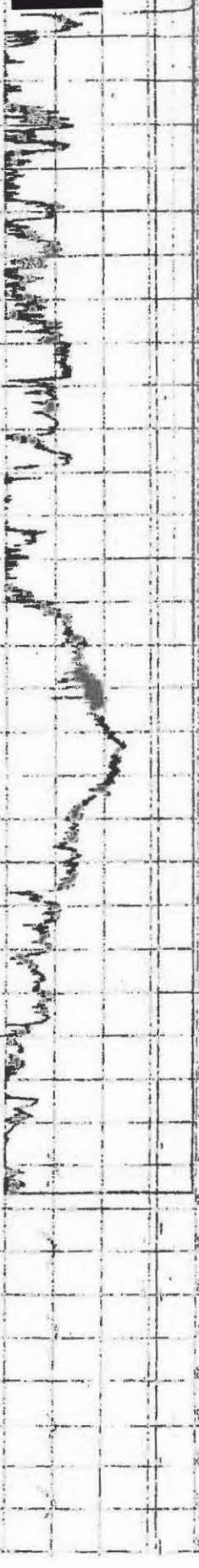
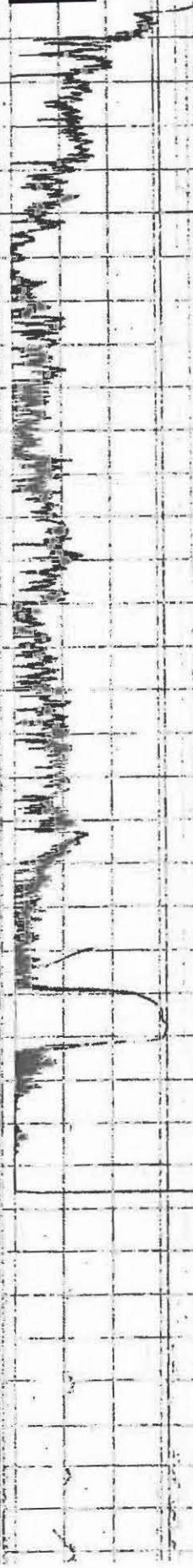
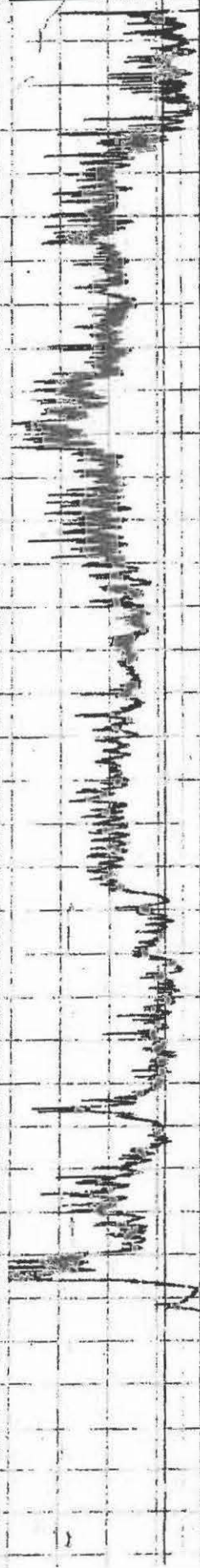
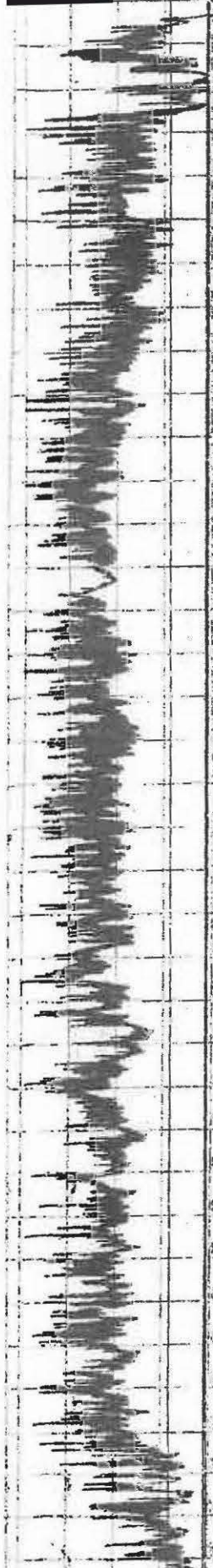
Page No. 57

[Redacted]

24.04.2014

II/III A

Page No. 58



24.04.2014
N. No. III/16 A
Bemakurup/Continent

24.04.2014
N. No. III/16 B
Bemakurup/Continent

24.04.2014
N. No. III/16 C
Bemakurup/Continent

24.04.2014
N. No. II/VI A
Bemakurup/Continent

24.04.2014
N. No. II/VI B
Bemakurup/Continent



24.04.2014

Nr./No.

II/7A

Remarking/Comment



24.04.2014

Nr./No.

II/VII A

Remarking/Comment



24.04.2014

Nr./No.

II/VII B

Remarking/Comment



24.04.2014

Nr./No.

II/VII C

Remarking/Comment

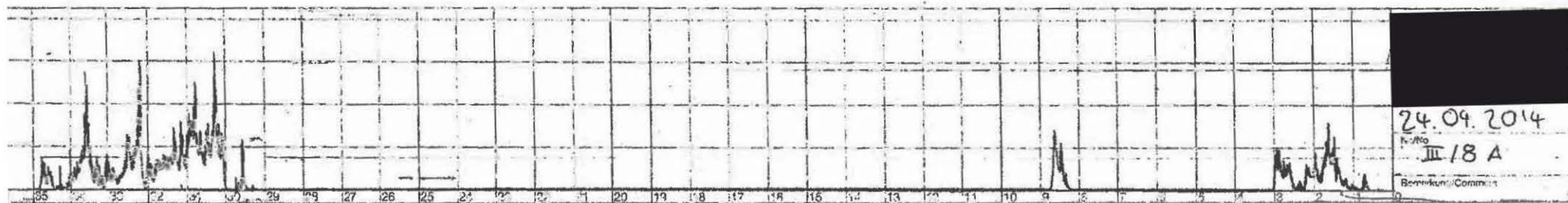


24.04.2014

Nr./No.

II/VII D

Remarking/Comment



24.09.2014

Nr. 10

III/8 A

Bezeichnung/Comment

[REDACTED]

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

I.1.4 Analyse des Pilzbefalls

Die Analyse wurde vom Institut für Holzqualität und Holzschäden, Hohe Liedt 75, 22417 Hamburg, [REDACTED] durchgeführt. Die Probenentnahme erfolgte durch [REDACTED] am 24.4.2014.

Es wurden die Braurfäuleerreger *Brauner Kellerschwamm* und der *Braune Braunsporrindenpilz* festgestellt.

[REDACTED]

30. April 2014

Ihr Zeichen: -
Bericht vorab als E-Mail

Sehr geehrter [REDACTED]

hier das Ergebnis der Untersuchung Ihrer Probe „Bauernhaus, [REDACTED]
Befallsstelle: Deckenbalken II/VIII; Fundzeit: 24.04.2014; Eigentümer: - (Ihre Bezeichnung /
Angaben) vom 29.04.2014 (persönliche Übergabe); Tag der Untersuchung: 30.04.2014.

Diagnose der Untersuchung:

Braunfäule-Erreger: Brauner Kellerschwamm / Braune Braunsporrindenpilz (*Coniophora puteana* – Coniophoraceae).

Probenbeschreibung: Fruchtkörper und kleine Holzfragmente.

Myzel: nur am Fruchtkörpertrand und am Holz, weiß, sehr spärlich. Stränge: fehlen.

Fruchtkörper: resupinat. Rand: weiß bis cremefarben, unter 0,5 cm breit, fein faserig auslaufend.

Hymenium: braun, dunkelbraun bis grau-braun (Druckstellen schwarz), deutlich warzig (Warzen 1-5 mm im Durchmesser), bis 0,2 mm dick. Trama (Subikulum): weiß, weißlich bis leicht gelb-braun, unter 2 mm dick, weichfleischig, empfindlich.

Hyphensystem: Fruchtkörper monomitisch. Grundhyphen: hyalin bis hellbraun, verzweigt, dünnwandig, 2-5 (-6) µm im Durchmesser, septiert, gewöhnliche Schnallen an den Septen fehlen, mit deutlichen Wirtelschnallen (12 µm im Durchmesser, 4 Schnallen), in Kongorot färbbar, jod-negativ; an der Unterseite mit braunen Tropfen (2-5 µm im Durchmesser). Faserhyphen: fehlen. Gefäßhyphen (Fruchtkörperunterseite): hyalin, an den Septen tailliert, dünn bis leicht dickwandig (Zellwand bis 1 µm dick), 9-14 µm im Durchmesser, Balken fehlen. Sporen: zahlreich, braun bis sattbraun, dickwandig, glatt, 6-8 (-9) x 11-13 µm, etwas ungleichmäßig geformt; mit Apikulus und Tropfen, jod-negativ (aber etwas dextrinoid). Basidien: hyalin, keulenförmig, mit vier Sterigmen, 6-8 x 35-41 µm. Kristalle: hyalin, zerstreut, selten auch als unvollständiger Mantel, unförmig.

Hinweise:

Zu beachten ist, dass sich die oben gestellte(n) Diagnose(n) nur auf das vorliegende Material bezieht / beziehen. Ziel der Diagnose(n) ist die Identifikation von holzerstörenden Pilzen aus dem Hochbau, soweit keine anderen Angaben vorliegen, und ggf. Hinweise auf Begleitorganismen/-schäden.

Methodik: Die Analyse gründet sich auf die makro- und mikroskopische Untersuchung der Probe (Morphologie) und Angaben des Auftraggebers.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

1.1.5 Beschreibung und Bewertung einschl. der tabellarischen Auflistung der zu reparierenden, auszutauschenden oder zu ergänzenden Substanz (Punkt 1.2 der Aufgabenstellung).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchung der Übersichtlichkeit halber tabellarisch zusammengefasst.

Die Lagebezeichnung in Spalte 1 bezieht sich auf die im Grundriss Blatt 1 dargestellten Längsachsen II und III sowie auf die Nummerierung der Gebinde in römischen Ziffern I-VIII für die südöstliche und arabisch 1-9 für die nordwestliche Ständerreihe.

In Spalte 2 werden die Nummern der jeweils zugehörigen, hierfür angefertigten Kartierungspläne aufgeführt, Spalte 3 und 4 bezeichnen Bauteil- und Holzart. Die Spalten 5-8 geben Auskunft über die Art der Mängel, Spalte 9 über die Bewertung derselben und in Spalte 10 finden sich erste Hinweise auf die Instandsetzung, welche noch präzisiert werden. Die beiden vom Gebinde 5 bis zum Gebinde 9 reichenden Unterrähme wurden je zur Hälfte als abgängig bzw. erhaltensfähig eingeschätzt. Die Sparren wurden nicht einbezogen, da nur die Fußpunkte zugänglich waren. Da die Dachhaut aber schon seit der Verbreiterung der Stallungen auf den Aufschieblingen aufliegt und nicht mehr auf den Originalsparren, befinden sich diese möglicherweise in weiten Teilen in einem erhaltensfähigen Zustand. Im Flettbereich haben sich keine Originalsparren erhalten.

Schwerwiegende Schäden wurden im Wesentlichen einerseits durch Insektenbefall¹ im Bereich der früheren Stallungen an den Gebinden 7-9 hervorgerufen, denn hier gab nutzungsbedingt während der Aufstellungsperioden eine erhöhte Luftfeuchte. Auch wirkte vermutlich der Rauch der offenen Herdfeuer über Jahrhunderte hinweg einem Insektenbefall der Hölzer im Raume des Fletts schützend entgegen.

Andererseits führten jahrelang großflächige Leckagen in der Reeteindeckung des Hauses zum Substanzverlust an Konstruktionshölzern. Als Konsequenz der Durchfeuchtung traten Fäulnisschäden und stellenweise auch Pilzbefall durch Braurfäuleerreger in erheblichem Umfang auf.²

¹ Nach Auskunft des Herrn [REDACTED] Kurt Joseph Holzschutz GmbH, Kirchhofsweg 28, 25421 Pinneberg, handelt es sich um nicht mehr aktiven Befall des bunt gescheckten Nagekäfers.

² Analyse durch das Institut für Holzqualität und Holzschäden, Hohe Liedt 75, 22417 Hamburg

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lage	Plan	Bauteil	Holzart	Mängel					
Achsen	Nr			Pilz	Insekt	Fäulnis	Beschreibung	Bewertung	Beschreibung
II/VIII	2	Ständer	Eiche		x		Ständer gekürzt auf Mauersockel	abgängig	erneuern
		Kopfband quer	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. Holzschutz
		Kopfband längs S	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. Holzschutz
		Rähm	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. Holzschutz
		Dachbalken	Eiche		x		im Knotenbereich erhaltensfähig	3/4 abgäng.	3/4 erneuern, verstärken, CHS
III/9	3	Ständer	Eiche		x		Mauersockel, auf ca 1,80 m Länge gekürzt,	abgängig	erneuern
		Kopfband quer	Eiche		x			erhaltungsfähig	unten anblatten, CHS
		Kopfband längs S	Eiche		x			abgängig	erneuern
		Längsriegel			x			abgängig	erneuern
		Rähm	Eiche		x			abgängig	erneuern
		Dachbalken	Eiche		x		Bruch außen am Ständer	2/3 abgängig	2/3 erneuern, verstärken, CHS
II/VIII	4	Ständer	Eiche	x	x		Ständer gekürzt auf Mauersockel	abgängig	erneuern
		Kopfband quer	Eiche	x	x			abgängig	erneuern
		Kopfband längs S	Eiche					erhaltungsfähig	chem. Holzschutz
		Kopfband längs N	Eiche					erhaltungsfähig	chem. Holzschutz
		Rähm	Eiche	x	x	x		abgängig	erneuern
III/8	5	Ständer	Eiche		x	x	Ständer gekürzt auf Mauersockel	abgängig	erneuern
		Kopfband längs N	Eiche		x			abgängig	erneuern
		Längsriegel			x			abgängig	erneuern
		Rähm	Eiche		x		Bruch am Zapfenloch	abgängig	erneuern
II/VII	6	Ständer	Eiche	x	x	x	Ständerfuß angeblattet, Kernfäule oben	abgängig	erneuern

ARCHITEKTIN CHRISTINE SCHEER.

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

		Kopfband quer	Eiche				Anschlüsse nachpassen	erhaltungsfähig	chem. HS
		Kopfband längs S	Eiche					erhaltungsfähig	chem. HS
		Kopfband längs N	Eiche					erhaltungsfähig	chem. HS
		Rähm	Eiche						chem. HS
		Dachbalken	Eiche	x	x	x	Bruch in Feldmitte, Kernfäule am Knoten	2/3 abgäng.	2/3 erneuern, verstärken, CHS
III/7	7	Ständer	Eiche		x		Ständer gekürzt auf Mauersockel	abgängig	erneuern
		Kopfband längs S	Eiche		x			abgängig	erneuern
		Kopfband längs N	Eiche		x		Im Rähm gelöst,	abgängig	erneuern
		Rähm	Eiche		x			teils-teils	chem. HS, Reparatur
		Dachbalken	Eiche	x	x	x	Bruch in Feldmitte	2/3 abgäng.	2/3 erneuern, verstärken
II/VI	8	Ständer	Eiche		x		Ständerfuß angeblattet, Verbindung prüfen, Ständer nicht im Lot, erhaltungsfähig	erhaltungsfähig	chem. HS
		Kopfband längs S	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. HS
		Kopfband längs N	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. HS
		Rähm	Eiche		x				chem. HS
		Dachbalken	Eiche		x	x	Kernfäule	1/3. abgäng.	1/3 erneuern, Verstärkung, CHS
III/6	9	Kopfband quer	Eiche		x		Unterer Anschluss genagelt, Zapfen abgesägt, klaffende Verbindung	erhaltungsfähig	chem. HS, Verbindung richten
		Kopfband längs S	Eiche		x		Unterer Anschluss genagelt, Zapfen abgesägt	erhaltungsfähig	chem. HS
		Kopfband längs N	Eiche		x		Unterer Anschluss genagelt, Zapfen abgesägt	erhaltungsfähig	chem. HS
		Rähm	Eiche		x				chem. HS
		Dachbalken	Eiche		x			erhaltungsfähig	chem. HS
II/V	10	Ständer	Eiche				Ständer nicht im Lot, 2-seitig eingemauert	erhaltungsfähig	chem. HS

ARCHITEKTIN CHRISTINE SCHEER

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

		Kopfband längs N	Eiche				erhaltungsfähig	chem. HS
		Rähm	Eiche			Bruch im Hakenblatt, südl. Teil abgeschnitten	erhaltungsfähig	Reparatur, Chem. HS
II/IV	12	Dachbalken	Eiche	x	x	schadhaft auf ca 2,5 m Länge (geschätzt)	1/4 abgängig	erneuern
							zusammen 1/2	
III/4	13	Dachbalken	Eiche	x	x	Kernfäule	ca 1/4 abg.	erneuern
II/III	1	Luchtbalken	Eiche				erhaltungsfähig	chem. HS
II/II	1	Luchtbalken	Eiche				erhaltungsfähig	chem. HS
		Dachbalken	Eiche				erhaltungsfähig	chem. HS
III/2	1	Dachbalken	Eiche				erhaltungsfähig	
II/I	1	Luchtbalken	Eiche				erhaltungsfähig	
		Dachbalken	Eiche			in der Wand zum Kammerfach	erhaltungsfähig	
III/1		Dachbalken	Eiche				erhaltungsfähig	Holzschutz, wo feucht

Legende:

erhaltungsfähig
Ersatz notwendig

ARCHITEKTIN CHRISTINE SCHEER

1.2 Beschreibung der Reparaturvorschläge samt Kostenschätzung

In Abschnitt 1.1 sind Untersuchung und Analyse des Bestandes an Eichenhölzern der Gebinde 1 -9 beschrieben. Die nachfolgende Auflistung der Reparaturvorschläge beschränkt sich auf die Gebinde 4 – 9, da die aus Eiche bestehenden Konstruktionshölzer des Fletts keine wesentlichen Mängel aufweisen.

Der Kalkulation liegt die Verwendung luftgetrockneten, möglichst splintfreien Eichenholzes mit einem geschätzten Preis von 2900 € netto je Kubikmeter zugrunde. Der Einsatz frisch eingeschnittener Eiche würde die Materialkosten zwar um circa zwei Drittel, hier 11.000 € netto, reduzieren, wird jedoch ausdrücklich nicht empfohlen, da die Holzverbindungen beim Trocknen ihre Formschlüssigkeit verlieren können. In Richtung der Jahresringe wäre ein Schrumpfen von bis zu 10% des Querschnitts zu erwarten, was beispielsweise bei einem Ständer von 28 cm Breite 2,8 cm bedeutet.

Der als abgängig eingestufte Dachbalken des Gebindes 8 wurde als Erneuerung in Eichenholz kalkuliert, obwohl er als Kiefernholz besteht und in eine Bauphase des 18. Jahrhunderts datiert wurde. Sollte er aus baugeschichtlichen Erwägungen wieder in Nadelholz ausgeführt werden, ergäbe sich hieraus eine Ersparnis von netto 2880 €. Neu herzustellende Bauteile werden in Größe und Form nach Befund angefertigt. Alle Holzverbindungen der Ersatz- oder Ergänzungsmaßnahmen sind in traditioneller Handwerkstechnik mit Schlitz, Zapfen und Anblattungen, gesichert durch Holznägel, geplant. Allein für die Ertüchtigung nicht vollständig abgängiger Dachbalken wurden geschweißte Stahlprofile, Stabdübel und Klemmbolzen vorgesehen.¹

Es fallen Reparatur- bzw. Ersatzmaßnahmen an allen Arten der Konstruktionshölzer an, d. h. an Ständern, Kopfbändern, Unterrahmen, Dachbalken und Sparren, wenn auch in unterschiedlichem Umfang. Als kostengünstige, weil zeitsparende Vorgehensweise wurde die vorsichtige Demontage aller Sparrengebände der Achsen 4-9 mittels Kran und Hubsteiger geplant. Die derzeit unzugänglichen Sparrenpaare und Kehlbalken können dann am Boden eingehend untersucht und repariert bzw. neu angefertigt werden. Gleichermaßen wird nach dem Lösen der Verbindungen mit Dachbalken, Kopfbändern und Ständern der drei Gebinde 7 – 9 verfahren, die ebenfalls vollständig demontiert werden. Die Ertüchtigung des Dachbalkens der Achse sechs und die Erneuerung des Balkens in Achse vier kann unter

¹ Diese Maßnahmen bedürfen laut Angebot vom 9.4.2014 im Ausführungsfalle einer rechnerischen Überprüfung

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

Beibehaltung der tragenden Konstruktion ausgeführt werden.² Nach Abschluss der Reparatur-, Ersatz- und Ertüchtigungsmaßnahmen wird das Gerüst durch Einfügen der derzeit fehlenden Längsriegel und Hillenbalken stabilisiert.

In die Kostenschätzung wurden eine Pauschale für Vorarbeiten, wie die Einrichtung der Baustelle, Arbeiten an der Zuwegung im Hinblick auf den Kraneinsatz, der Abbruch von Mauersockeln mit anschließender Vorbereitung des Bodens für neue Ständer (ohne Gesamtkonzept einer Fundamentierung) sowie Kosten für die Entfernung und die ordnungsgemäße Entsorgung der vorhandenen Dacheindeckung aus Reet auf Halblatten einbezogen. Am Ende der Liste erscheint ein Zuschlag für unvorhergesehene Maßnahmen in Höhe von 15% der geschätzten Reparaturkosten. Hierbei handelt es sich um einen Erfahrungswert für vergleichbare Holzbaumaßnahmen, deren tatsächlicher Umfang sich erst im Zuge der Bauausführung exakt erfassen lässt.³

Weitere zum Erhalt der Gebinde notwendige Maßnahmen wie z. B. die Dacheindeckung (Reet- oder Hartdach) und ein Bohlenbelag mit Scheibenwirkung sind in ihrer Planung abhängig vom zukünftigen Nutzungskonzept (z. B. Statik und Brandschutzanforderungen) und hier nicht erfasst. Gleiches gilt für die Baunebenkosten.

Die geschätzten reinen Baukosten für Ersatz und Ertüchtigung mangelhafter Konstruktionshölzer sowie für die Ergänzung fehlender Bausubstanz betragen circa 157.000 € inkl. Mehrwertsteuer. Diese Zahl ist als Orientierungswert für Überlegungen zum weiteren Umgang mit dem Gebäude anzusehen und geht von dem wünschenswerten, maximalen Erhalt der Substanz aus dem 16. Jh. aus. Verzichtete man beispielsweise auf die Rekonstruktion von Ständern des Gebäudes 4, erneuerte die Dachbalken der Gebinde 4 und 8 vollständig unter Verzicht auf die bei einem Teilerhalt notwendige Stahlverstärkung und führte letzteren dabei nach Befund in Nadelholz statt in Eiche aus, so verringerten sich die Baukosten um etwa 12.500 €. Baukosten in der Denkmalpflege hängen grundsätzlich vom Konservierungs- und Instandsetzungsstandard im Rahmen des jeweils Möglichen ab.

² Hier wäre im Rahmen einer zukünftigen Entwurfsplanung in Abhängigkeit von der angestrebten Nutzung der Abbruch der derzeit stützenden Wände und eine Rekonstruktion des Hausgerüsts an dieser Stelle zu erwägen. In die Kostenschätzung wurden hierfür zunächst einmal nur die Kosten zweier neuer Ständer aufgenommen. Der Gesamtaufwand einer solchen Maßnahme wäre deutlich höher.

³ Kurt Joseph Holzschutz GmbH, Kirchhofsweg 28, 25421 Pinneberg. Es wurden insgesamt 25 Messungen an augenscheinlich aussagekräftigen Punkten als Grundlage für Analyse und Kostenschätzung durchgeführt. Ein bis zwei Messungen je Bauteil können jedoch keinen vollständigen Aufschluss über den Schadensumfang geben. Das exakte Ausmaß der Mängel wird erst im Laufe der Instandsetzung zutage treten. Die Methode des Abbeilens schied in diesem Falle aus, um die historische Substanz nicht unnötig zu zerstören.

[REDACTED]

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

Tabellarische Beschreibung der Reparaturvorschläge samt Kostenschätzung

Nr.	Leistungsbeschreibung in Stichworten	Preis (€)	Preis (€)
1	Baustelleneinrichtung und Vorarbeiten	9.000	
2	Abriss und Entsorgung der Reeteindeckung samt vorschriftsmäßiger Entsorgung (Bereich der Achsen 4-9)	14.250	
3	Arbeiten im Bereich der Achsen 4-9, hier finden sich die Schäden des Eichengerüstes aus dem 16. Jh., Reparaturen mit luftgetrocknetem Eichenholz	Ersatz und Ertüchtigung des Bestandes	Ergänzung fehlender Bauteile
	Abbruch der Lattung, vorsichtige Demontage von 6 Gebinden zur Kontrolle und teilweisen Zweitverwendung	4.648	
	Vorsichtige Demontage der Ständer, Kopfbänder, Rähme und Dachbalken der Gebinde 7,8 und 9	1218	
	Herstellung und Montage neuer Ständer für die Gebinde 7,8 und 9, 6 Stück	13.450	
	Herstellung und Montage neuer Ständer für das Gebinde 4, 2 Stück, (konzeptabhängig: nur sofern diese Gebinde vervollständigt werden sollen)		4.483
	Ersatz eines Kopfbandes und Reparatur mittels Anblattung eines weiteren Kopfbandes in Querrichtung	1.137	
	Fehlende Kopfbänder in Querrichtung ergänzen		3.791
	Kopfbänder in Querrichtung ausbauen und nach der Erneuerung der Ständer wieder einbauen	840	
	Neue Herstellung eines Kopfbandes in Längsrichtung, Montage, 4 Stück	1752	
	Ergänzung fehlender Längskopfbänder, 2 Stück		876
	Kopfbänder in Längsrichtung ausbauen und nach der Erneuerung der Ständer wieder einbauen, 10 Stück	1680	
	Anfertigung und Montage neuer Unterrähmabschnitte, 15 m	3798	
	Arbeiten am verbleibenden Unterrähm	384	

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

	Herstellung und Montage eines neuen Dachbalkens, Gebinde 4 und 8, 2 Stück (Der vorhandene Balken des Gebindes 8 besteht aus Kiefernholz einer jüngeren Reparaturmaßnahme, würde er wieder in Nadelholz ausgeführt, betrüge die Ersparnis 2880 € netto).	10.044	
	Dachbalken gesund schneiden (Verlust ca 3/4 der Länge) und mit einem Stahlprofil verstärken, Montage, Gebinde 9	6.890	
	Dachbalken gesund schneiden (Verlust ca 2/3 der Länge) und mit einem Stahlprofil verstärken, Montage, Gebinde 7	6.591	
	Dachbalken gesund schneiden (Verlust ca 1/3 der Länge) und mit einem Stahlprofil verstärken, Montage, Gebinde 6	4.505	
	Sparrenfüße auf einer Länge von 2m anblatten, 6 Stück	3.172	
	Sparrengebinde aus Eichenholz neu herstellen unter Wiederverwendung der Kehlbalken, 3 Stück	8.365	
	Montage der 6 Sparrengebinde einschl. der Windverbandshölzern aus Kiefer und Hilfsplatten.	3585	
	Derzeit fehlende Längsriegel aus Eichenholz herstellen und einbauen, 12 Stück		4.752
	Derzeit fehlende Hillenriegel aus Eichenholz herstellen und einbauen, 12 Stück		5.460
	Entsorgung von (auch pilz- und insektenbefallenem) Altholz	1.000	
	Unvorhergesehenes (circa 15%)	11.000	
		84.059	19362
	Hausgerüst Gebinde 4-9 insgesamt netto	103.421	
	4 Vorbeugender und bekämpfender Holzschutz	5.000	
1 bis 4	Vorarbeiten, Abriss des Reets, Eichengerüst, Holzschutz	131.671	
	19 % Mwst	25.017	
	Gesamtkosten inkl. Mwst.	156.688	

UNTERSUCHUNG DES BESTANDES AN EICHENHÖLZERN DES KERNGERÜSTES

1.3 Einschätzung der Erhaltungsfähigkeit

Die Ergebnisse der Holzuntersuchung¹ und Mängelkartierung werden in der nachfolgenden Tabelle zu Bauteilgruppen zusammengefasst. Die prozentuale Bewertung zeigt, dass die größten Probleme im Bereich der Ständer bestehen.

Insgesamt betrachtet zählen hiernach von allen Eichenhölzern des Kerngerüsts der Gebinde 1-9, die augenscheinlich zur der Bauphase der vier dendrochronologisch auf „nach 1511“ datierten Hölzer gehören, 59% zur erhaltungsfähigen Bausubstanz, sofern erhaltungsfähig mit „belastbar“² gleichgesetzt wird.

Es sei an dieser Stelle auf denkmalverträgliche Beispiele statischer Ertüchtigungen im Rahmen eines Gesamtkonzeptes verwiesen, welche eine Entlastung bestehender Konstruktionen ermöglichen. Auch lassen sich nicht vollständig zerstörte Holzbauteile durch bekämpfenden und vorbeugenden chemischen Holzschutz konservieren.

Eichenhölzer des Kerngerüsts der Gebinde 1-9	Gesamtzahl	davon erhaltungsfähig	davon abgängig
Ständer prozentual	9 100%	3 33%	6 67%
Kopfbänder in Querrichtung prozentual	5 100%	3,5 70%	1,5 30%
Kopfbänder in Längsrichtung prozentual	14 100%	10 71%	4 29%
Unterrähm prozentual	ca 24,00 m 100%	ca 12,0 m 50%	ca 12,0 m 50%
Dachbalken prozentual	6 100%	3,75 62%	2,25 38%
Summe	500%	286%	214%
bezogen auf alle Bauteile	100%	59%	41%

¹ Die Holzuntersuchung wurde von der Firma Kurt Joseph Holzschutz GmbH, Kirchhofsweg 28, 25421 Pinneberg und der Architektin nach bestem Wissen und Gewissen mit neuestem Gerät durchgeführt. Erfahrungsgemäß zeigen sich jedoch Abweichungen von der Analyse in beide Richtungen im Rahmen nachfolgender Baumaßnahmen im Zuge der Bearbeitung der Hölzer.