Ing. MEINHARD BÖHM
Sachverständiger für Holzschutz und Holztechnik (BDSF, DHF)
sowie für die Bewertung von Schimmelpilzen in Gebäuden (DEKRA)

Ing. Meinhard Böhm – Friedensallee 21 - D-15834 Rangsdorf

Gemeinde Zeuthen
Schillerstraße 1
15738 Zeuthen

Holzschutzgutachten Nr.: 2017-332

Auftraggeber	Gemeinde Zeuthen Schillerstraße 1 15738 Zeuthen
In Sachen :	Untersuchung der zugänglichen Dachkonstruktion und von Teilbereichen der Decke unter DG auf Befälle und Schäden durch holzzerstörende Organismen
Kundenzeichen :	Gem. Zeuthen - Holzschutzgutachten Bibliothek Zeuthen, Auftr. 338 vom 01.08.2017
Objekt :	Bibliothek Zeuthen Dorfstraße 22 15738 Zeuthen
Datum :	17.11.2017

Der Bericht wurde in der Zeit vom 18.09.17 bis zum 17.11.2017 erstellt, er umfasst 52 Seiten.

© 2017 Meinhard Böhm, Rangsdorf

Konzepte zur Sanierung von Holzkonstruktionen
Holzschutzgutachten
Holzschadensanalyse

M. Böhm, SV f. Holzschutz u. Holztechnik
Friedensallee 21
D-15834 Rangsdorf
www.holzingenieur-boehm.de

Tel: +49 33708 914086
Fax +49 33708 914093
Mobil: 01523-4242 598
Mail: mail@holzingenieur-boehm.de

Aufgrund des Auftrags vom 01.08.2017 erstatte ich folgendes Gutachten:

Gliederung des Gutachtens:

1. Aufgabenstellung 3
2. Ortstermine, Grundlagen und Untersuchungsmethoden 3
3. Untersuchungsergebnisse 5
   3.1. Allgemeine Baubeschreibung 5
   3.2. Feststellungen 5
   3.3. Wertung der Feststellungen 8
4. Charakteristik der Schadorganismen und Begriffserklärung 9
5. Sanierungsempfehlungen 10
   5.1. Allgemeine Hinweise 10
   5.2. Objektspezifische Sanierungsempfehlungen 13
6. Zusammenfassung 15
7. Schlussbemerkung und Unterzeichnung 16
8. Quellenverzeichnis 17
9. Anlagen 18

1. Aufgabenstellung

Am 01.08.2017 wurde mir der schriftliche Auftrag erteilt, ein Holzschutzgutachten mit folgender Aufgabenstellung zu erarbeiten:

- Untersuchung der zugänglichen Dachkonstruktion auf Befälle und Schäden durch holzzerstörende Organismen
- Anfertigung einer Schadenskartierung
- Abschätzung der Restquerschnitte in geschädigten Bereichen
- Sanierungsempfehlung

Das Gutachten hat den Zweck einer orientierenden Zustandsermittlung zugänglicher Bauteile und soll einen eventuell notwendigen Handlungsbedarf anzeigen.

2. Ortstermine, Grundlagen und Untersuchungsmethoden

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Holzschutzgutachtens fanden folgende Ortstermine statt:

Datum	Uhrzeit	Tätigkeiten	Teilnehmer
21.07.2017	12:00 bis 13:30	Ersttermin	Herr Dipl. Ing. Koch (DBS) Herr Dipl. Ing. Burger (DBS) Herr Ing. Böhm (SV Holzschutz)
18.09.2017	13:00 bis 15:30	Beurteilung geöffneter Bereiche der Decke zwischen EG und OG	Herr Dipl. Ing. Burger (DBS) Herr Ing. Böhm (SV Holzschutz)
21.09.2017	15:45 bis 17:00	Erstellung von Skizzen	Herr Ing. Böhm (SV Holzschutz)
04.10.2017	9:30 bis 14:30	Untersuchung Kehlbalken, Querverbund	Herr Ing. Böhm (SV Holzschutz)
10.10.2017	10:30 bis 14:00	Untersuchung Sparrenköpfe außen	Herr Ing. Böhm (SV Holzschutz)

Die Grundlagen für dieses Gutachten bilden die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen, die Auswertungen der eingesandten Laborproben sowie digitale Abbildungen folgender Pläne des Ingenieurbüros für Bauplanung + Durchführung Skalda, Stand Oktober 1996:

- Grundriss DG, Nr. P627-4
- Grundriss EG und KG, Nr. P627-3
- Schnitt (Querschnitt), P627-2

Folgende Untersuchungsmethoden wurden angewandt:

- Inaugenscheinnahme
- Klopf- und Nagelprobe zur Beurteilung der Festigkeit des Holzes
- Reibeprobe zur Feststellung der Fäuleart
- Bohrwiderstandsmessungen mit dem Gerät IML Resi F 300 S. Bei der Messung mit diesem Gerät dringt eine 290 mm lange Holznadel im Winkel von 45 ° in das Holz ein, so dass bei einem ca. 26 cm hohen Holzbalken ca. 70 % der Holzsubstanz an der Stelle der Messung erfasst werden.
- Feuchtemessung an Holz im Widerstandsmessverfahren mit den Geräten GANN Hydromette HT 65 und Trotec T 3000 mit jeweils 15 mm Einschlagelektroden
- Feuchtemessung an Mauerwerk mit dem Messgerät Trotec T 3000 und dem dielektrischen Feuchtesensor Trotec TS 660 SDI. Der Sensor gibt Messwerte in der geräteeigenen Einheit Digits aus. Mauerwerk gilt ab 80 Digits als feucht.
- Mikroskopische Untersuchung des Larvenkots holzzerstörender Insekten im Fraßmehl
- Verschiedene Laboruntersuchungen, deren Methodik in den jeweiligen Berichten beschrieben ist.
- Klimadatenbestimmung mit dem Meßgerät Trotec T3000 und Meßsensor TS210SDI

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Allgemeine Baubeschreibung

Die Bibliothek (**Titelbild**, **Anlage 1a**) befindet sich in einem zweigeschossigen, teilunterkellerten Bau in Massivbauweise. In der oberen Etage sind Bauteile des flach geneigten Satteldaches sichtbar. Die Dachkonstruktion ist als Kehlbalkendach mit Drempel ausgebildet. Die Decke zwischen EG und DG ist als Holzbalkendecke ausgebildet. Das Gebäude wurde schätzungsweise in den Jahren um 1880 errichtet. Um 2000 wurde das Bauwerk saniert. Im EG befindet sich der Medienbestand und die Ausleihe der Bibliothek; im DG sind Büroräume und ein Mehrzweck- und Leseraum (**Bild 1**) sowie sanitäre Einrichtungen angeordnet.

3.2. Feststellungen

Allgemeine Feststellungen

Im Rahmen der Untersuchungen wurde am 04.10.2017 eine Innentemperatur von 23 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 48% bestimmt. Unter diesen klimatischen Bedingungen stellt sich im Holz ein Gleichgewichtsfeuchtesatz von 9% ein.

Bauteilöffnungen Nr. 1 und 2 an der Decke zwischen EG und DG **(Anlage 1b)** und Öffnung an der Süd-Dachschräge (**Anlage 2b**)

Die Decke würde an der Südseite im Bereich des Gebindes 10 (Ö1) und an der Nordseite im Bereich des Gebindes 20 (Ö2) geöffnet. An den zugänglichen Balkenköpfen in den Außenwänden wurden Bohrwiderstandsmessungen (**Anlage 2g**) vorgenommen. Es wurden folgende Befälle und Schäden festgestellt (**Anlage 2c**):

- Ö1: Balken Nr. 2, Südseite, weist einen Braunfäuleschaden mit 60% geschätztem Restquerschnitt auf. Hier wurde eine DNA-Probe (Laborbericht zu Probe 1 in **Anlage 3a**) entnommen. Die Laborauswertung ergab, dass ein Befall durch einen holzzerstörenden Pilz vorliegt, dass jedoch keiner der 23 häufigsten Pilzarten identifiziert werden konnte. Die gemessene Holzfeuchte war mit rund 9% unauffällig. – siehe **Bilder 2 und 3**.

Als Ursache für den Pilzbefall kommt u.a. die Bildung von Tauwasser in den kalten Monaten in Frage.

- Ö2: An Balkenkopf Nr. 5 der Nordseite wurde ein Hinweis auf eine Innenfäule aufgenommen. Die Innenfäule scheint nur an der Westflanke des Balkenkopfes Nr. 5 vorzuliegen (**Anlage 2g, Bild 4**). Es wurden leicht erhöhte Holzfeuchtewerte um 14% ermittelt. Als Ursache für die wahrscheinlich vorhandene Innenfäule wird auch hier die Bildung von Tauwasser angesehen.
- Öffnung an Dachschräge der Südseite, nahe Gebinde 10 – **Schadbereich 17**: Durch das bauseitige Anlegen der Öffnung wurden die Flanken von Sparren S9S und S10S sichtbar. An S10S sind Fraßschäden wegen eines Befalls des Hausbocks festzustellen (**Bilder 5, 6 und 7**). Außerdem sind auf der Oberfläche weiß-graue Kristalle aus einer vorangegangenen Holzschutzmittelbehandlung zu erkennen. Ein dort entnommener Holzanteil wurde der Mischprobe beigefügt, welche auf Hauptbestandteile von anorganischen und organischen Holzschutzmittelaltlasten untersucht wurde (siehe unten). Der geschätzte Restquerschnitt beläuft sich auf ca. 70%. Weiterhin sind an der Dachschalung die Anzeichen eines alten Befalls durch holzzerstörende Pilze zu erkennen, das Holz der Dachschalung ist jedoch stichfest.

<u>In den Innenräumen des DG sichtbare Kehlbalken, Mittelrähme, Stiele, Streben und Riegel (**Anlagen 2b und 2d**)</u>

Die sichtbaren und zugänglichen Holzbauteile im Innenraum wurden hinsichtlich von Anzeichen biotischer Befälle und Folgen abiotischer Einwirkungen beurteilt. In diesem Zusammenhang fallen zum Untersuchungszeitpunkt graue Verfärbungen auf der Oberfläche des Holzes, aber auch die Reste einer Schutzbeschichtung auf, welche nach rein optischen Anhaltspunkten in sehr unterschiedlichen Schichtdicken aufgebracht wurde. Eine Materialmischprobe des Holzes wurde auf Hauptbestandteile von Holzschutzmittelaltlasten untersucht. Dabei ergaben sich für die Summe von **DDT** mit 927 mg/kg eine **sehr hohe Belastung** und für **Lindan** (Gamma HCH) mit 6 mg/kg eine **deutliche Belastung**. Dieser Umstand muss nach Ansicht des Verfassers von einer für Gefahrenstoffe in Gebäuden sachverständigen Person näher

untersucht und hinsichtlich der Nutzbarkeit der Räume sowie der Vornahme weiterer Maßnahmen bewertet werden.

An den sichtbaren Holzbauteilen des Altbaus und des neueren Treppenhauses im DG wurden im Einzelnen folgende Befälle und Schäden festgestellt (siehe **Anlagen 2b, 2d und 2e** sowie **Bilder 8 bis 18,** die Restquerschnitte sind in Klammern als Prozentzahl angegeben):

- **Schaden 1**: Gebinde 15, Süd: Strebe - Befall des Hausbocks (50%), Riegel – Befall durch Hausbock und durch Nagekäfer (70%); Stiel: Befall durch Hausbock (60%).
- **Schaden 2**: Kopfband Gebinde 20 Süd: Altbefall Nagekäfer (70%).
- **Schaden 3**: Riegel Gebinde 10 Nord: Befall durch Nagekäfer und Hausbock (70%), Holzfeuchte mit 20% sehr erhöht. Grund: Tauwasserbildung oder undichtes Dach/undichter Anschluss an Regenrinne. Von außen sind keine Auffälligkeiten festzustellen.
- **Schaden 4**: Mittelrähme zwischen Gebinde 10 und 20 Nord: Durchbiegung 4,5 bis 6 cm. Hausbockbefall an Mittelrähmen (60%). Nagekäferbefall an Kopfbändern (60-70%), Hausbockbefall am Stiel Gebinde 15 Nord (60%). Die Durchbiegung an Mittelrähm Gebinde 15/20 deutet auf einen Festigkeitsverlust infolge der Befälle hin. Gefahr zeichnet sich bei derartigen Schadbildern bei zusätzlicher Schnee- und Eislast ab.
- **Schaden 5**: Mittelrähm Gebinde 15/20, Süd: Durchbiegung 3,5 cm Befall des Hausbocks (60%).
- **Schaden 6**: Kehlbalken K10: Befall durch Nagekäfer (60%)
- **Schaden 7**: K14: Befall durch den Hausbock und durch Nagekäfer (60%)
- **Schaden 8**: K15 mit Befall durch den Hausbock und Altschaden durch Nagekäfer-Befall (70%)
- **Schaden 9**: Mittelrähm 10/15 Süd: Durchbiegung 5,5 cm. Mögliche Gefahr bei zusätzlicher Schnee- und Eislast!
- **Schaden 10**: K26, Südhälfte: befall durch Hausbock; Drehwuchs (60%)
- **Schaden 11**: Kehlbalkenköpfe/Verbindung zum Rähm an K12 und K16 befallen durch Hausbock (60%)

- **Schadbereich 12**: An der Dachkonstruktion des Treppenhauses fällt mit Sicherheit in der kalten Jahreszeit Tauwasser in großen Mengen an. Fäuleschäden und Pilzbefälle (Innenfäulen) an den unteren Riegeln und an den äußeren Pfetten (**Bilder 19 bis 21**). Die befallenen Bereiche der Holzkonstruktion kommen ihrer Funktion nicht mehr nach, so dass mit fortlaufender Zeit eine Beschleunigung der Zerstörung zu erwarten ist. Zum Untersuchungszeitpunkt war die Holzfeuchte mit 8% nicht auffällig (mildes Wetter, bei welchem kein Tauwasser anfällt). Im Anschlussbereich zum Altbau an der Südwest-Seite sind die Folgen eines Feuchteschadens zu erkennen. Hier fehlt außerdem an der südlichen Dachkante das Insektengitter.

Schäden an den von außen sichtbaren Holzbauteilen (**Anlagen 2b und 2f, Bilder 22 bis 24**):

Zunächst muss angemerkt werden, dass die Bauteile nicht aus der Nähe beurteilt werden konnten, da sie mit Hilfe der verfügbaren Anstell-Leiter nicht zugänglich waren. Die Untersuchung erfolgte visuell unter Zuhilfenahme eines Fernglases.

- **Schaden 13**: Sparrenköpfe S27 und S24 Süd: Befall eines Hausfäulepilzes, augenscheinlich eines Pilzes aus der Gruppe der Weißen Porenschwämme (Antrodia sp.). Gefahr von verdeckten Schäden und Innenfäulen!
- **Schaden 14**: Am Dachüberstand im Südosten Anzeichen eines Befalls durch holzzerstörende Pilze.
- **Schaden 15**: Rähmköpfe Westfassade: Fäuleschäden
- **Schaden 16**: Rähmköpfe Ostfassade: Fäuleschäden

3.3. Wertung der Feststellungen

Die Schadsituation an den sichtbaren Holzbauteilen ist - auch hinsichtlich der Tatsache, dass verdeckte Schäden zu erwarten sind – nach MÖNCK[1] in die Bauzustandsstufe (BZS) 3: „schwerwiegende Schäden; größere Mängel, die den weiteren Bestand oder die Funktionstüchtigkeit

[1] Quelle (3) S. 131 ff.

gefährden; Instandsetzungen größeren Umfanges sind notwendig…“ einzuordnen. Die Einstufung in die BZS 3 beinhaltet Verschleißanteile von über 25% bis 50%, die in den verdeckten Bereichen zu erwarten sind. Da an den Bauteilen der beiden Kontrollöffnungen der Decke unter dem DG ebenso Schäden festgestellt wurden, ist auch für den Zustand der Deckenkonstruktion zwischen dem EG und dem DG die BZS 3 zu erwarten. Es besteht zunächst weiterer Bedarf für Untersuchungen an verdeckten Bauteilen und hinsichtlich der Bewertung der ermittelten Hauptbestandteile von Holzschutzmittelaltlasten. Es zeichnet sich jedoch schon anhand der Erkenntnisse, welche im Rahmen der Begutachtung der sichtbaren Holzbauteile gewonnen wurden, ein Bekämpfungs- und Sanierungsbedarf ab.

4. Charakteristik der Schadorganismen und Begriffserklärung

Weiße Porenschwämme (Antrodia spp.)
Häufig anzutreffende Braunfäuleerreger, welche ein weißes bis silbergraues Oberflächenmyzel ausbildet. Die Fruchtkörper sind weiß bis gelblich grau und kommen in Form von Häuten, Polstern, Knollen oder Krusten als ledrige, feste und derbe Gebilde mit mehr oder weniger gut ausgebildeter Röhren- bzw. Porenschicht vor. Kupfer- und chromathaltige Holzschutzmittel bieten keinen vorbeugenden Schutz, die Pilze sind resistent dagegen. Der Weiße Porenschwamm gehört zu den Hausfäulepilzen und kann Mauerwerk durchwachsen. Der Weiße Porenschwamm ist der häufigste Vertreter der Porenschwämme (Antrodia spp. und Oligoporis spp.), zu denen u. a. auch folgende Pilze gehören: die Gelbe Braunfäuletramete (A. xantha), der Schmalsporige Weiße Porenschwamm (A. sinuosa) und der Rosafarbene Saftporling (Oligoporis placenta)[2].

Hausfäulepilze
Dieser Begriff wird immer dann verwendet, wenn eine Zuordnung bzw. Bestimmung nicht genau möglich ist. Zu den Hausfäulepilzen zählen die an verbautem Holz vorkommenden Braunfäule- oder Weißfäuleerreger.

[2] Quelle (11), S. 196 ff.

Fäuletypen

Braunfäule ist eine von Hausfäulepilzen verursachte Abbauerscheinung, bei welcher die weiße Cellulose und Hemicellulose abgebaut wird. Sie tritt mit mehr oder minder grobem Würfelbruch in Erscheinung. Das zurückbleibende Abbauprodukt ist staubig-braun. Braunfäule kann auch als Innenfäule vorkommen, in diesem Fall ist sie an den Außenseiten des Bauteils nicht zu erkennen. Bei Weißfäule wird zudem noch Lignin abgebaut, das Holz verfärbt sich weiß und ist faserig ohne Zusammenhalt. Moderfäule wird durch Ascomyceten und Fungi imperfecti hervorgerufen, diese Pilze wachsen im Gegensatz zu Schimmelpilzen auch in der Zellwand. Hierbei werden die Sekundärwände der Zelle zerstört. Die Folge ist vollkommener Festigkeitsverlust. Voraussetzung ist eine hohe Feuchtigkeit.

Hausbock, Hausbockkäfer (Hylotrupes bajulus)

In Mitteleuropa ist der Hausbock der bedeutendste tierische Zerstörer von verbautem Nadelholz. Vornehmlich befallen werden warme Dachstühle mit Holz-Feuchtebereichen um die Fasersättigung (ca. 27 %). Das Insekt befällt fast ausschließlich Splintholz. Das Larvenstadium dauert, je nach Bedingungen, zwischen 3 und 10 Jahren[3].

Gewöhnlicher Nagekäfer (Anobium punctatum)

Dieses Insekt ist der wichtigste einheimische Nagekäfer, welcher Nadel- und Laubhölzer gleichermaßen befällt. Splintholz wird bevorzugt. Anders als der Hausbock bevorzugt er kühle bis mäßig warme, feuchte Räumlichkeiten[4].

5. Sanierungsempfehlungen

5.1. Allgemeine Hinweise

Für die Sanierung von Holzschäden und angrenzender Bereiche sind folgende Normen in der jeweils neusten Fassung bindend:

- DIN 68800 Teil 1 – 4 Holzschutz im Hochbau

[3] Quelle (4) S. 70 ff
[4] Quelle (5) S. 140 ff.

- DIN EN 1995-1: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten und nationaler Anhang DIN EN 1995-1 NA:2013-08
- DIN 1052-10– Herstellung Ergänzende Bestimmungen und Ausführung
- DIN 4074-1 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit, Teil 1 - Nadelschnittholz
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen
- DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
- DIN 18334 VOB Zimmerer-und Holzbauarbeiten
- DIN 68365 Schnittholz für Zimmererarbeiten, Sortierung nach dem Aussehen
- WTA Merkblatt 1-1-08/D Heißluftverfahren zur Bekämpfung tierischer Holzzerstörer
- CEN/TR 15003 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Kriterien für Heißluftverfahren zur Bekämpfung von Holz zerstörenden Organismen
- WTA-Merkblatt 1-2-05/D Der Echte Hausschwamm
- Gefahrstoff-Verordnung (GefStoffV) bei entsprechender Produktanwendung kennzeichnungspflichtiger Stoffe

Zusätzlich für die Sanierung von Schimmelbefall:

- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- Messung von Gefahrenstoffen in: BGIA Arbeitsmappe Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen; Hsg.: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
- TRBA 500: Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen
- TRGS 524: Schutzmaßnahen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- LGA Baden-Württemberg (2001): Schimmelpilze in Innenräumen
- UBA Berlin 2005): Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen

Grundsätzlich sind alle Arbeiten, die den Holzschutz betreffen, nur von Fachunternehmen unter Nachweis der Sachkunde vorzunehmen. Für vorgenommene Holzschutzmaßnahmen ist ein Protokoll auszustellen und dem Auftraggeber vor Abnahme auszuhändigen. Alle Bauteile, die erneuert werden, sind mit einer Holzfeuchte von höchstens 18 % einzubauen. Feuchteeinbringende Schadensursachen des Bauwerks sind vor dem Einbau zu beseitigen. Feuchte Räume sind darüber hinaus – gegebenenfalls technisch – unter Überwachung der Werte zu trocknen. Da die Eingriffe zumeist tragende Bauteile betreffen, sind die Begleitung durch einen Bauingenieur für Statik und der Nachweis der statischen Verträglichkeit zwingend erforderlich und zu dokumentieren. Kontaminiertes Material muss fachgerecht entsorgt werden; es darf für die Sanierungsarbeiten keinesfalls wiederverwendet werden oder im Bauwerk verbleiben. Vorrang hat der konstruktive Holzschutz, chemischer Holzschutz hat nur eine unterstützende Funktion, wenn konstruktiver Holzschutz nicht möglich ist oder die zu erwartenden Bedingungen am Bau alleinige konstruktive Maßnahmen nicht rechtfertigen.

Im Falle von chemischem Holzschutz dürfen nur folgende zugelassene Holzschutzmittel angewandt werden:

- bei Anwendung auf tragenden Konstruktionen: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt Berlin
- bei Anwendung auf nichttragenden Konstruktionen: RAL-Zeichen
- bei Holzschutzmitteln, die aufgrund des neuen Herangehens des DIBt von diesem keine bauaufsichtliche Zulassung erhalten haben, müssen Markt- bzw. Handlungsfähigkeit der Wirkstoffe nach dem Chemikaliengesetz und eine „Biozid-Zulassung“ der BAUA vorliegen.

Dabei sind die Herstellerangaben und Gebrauchsvorschriften zu beachten. Die regelmäßige Sanierungsreihenfolge ist „von unten nach oben; von innen nach außen“, soweit es objektspezifisch nicht anders nötig ist. Im Gutachten genannte Nach- und Zwischenuntersuchungen sind Bestandteil der objektspezifischen Sanierungsvorschläge. Ohne die

Durchführung der Untersuchungen kann nicht auf eventuell erkennbare fortschreitende Schädigungen Einfluss genommen werden.

5.2. Objektspezifische Sanierungsempfehlungen

Vorbemerkungen

Die vorgenommenen orientierenden Untersuchungen an im Innenraum und im Außenbereich sichtbaren Holzbauteilen sowie an Holzbauteilen, welche nach vorgenommenen Bauteilöffnungen teilweise zugänglich waren, hatten folgendes Ergebnis:

1. Ein Teil der im Innenraum sichtbaren konstruktiven Holzbauteile sind durch holzzerstörende Insekten befallen.
2. An den sichtbaren Sparren der Bauteilöffnung an der Dachschräge wurden ebenfalls Befälle durch holzzerstörende Insekten festgestellt. Der Aufbau sollte rechnerisch hinsichtlich der Wärmedämmung und eines möglichen Tauwasseranfalls (und der Rücktrocknungsmöglichkeit) überprüft werden. Eine Rücktrocknungsmöglichkeit bedeutet jedoch, dass ein Dampfaustausch mit dem Innenraum stattfindet. Hinsichtlich Punkt 7 ist dieser Umstand fachlich durch hierfür sachverständige Personen zu bewerten.
3. An den von außen sichtbaren Holzbauteilen an der Ost-, Süd- und Westfassade wurden ermittelt, die auf Befälle durch holzzerstörende Pilze zurückzuführen sind.
4. Am Dach des Treppenhauses an der Südseite sind Holzschäden durch Pilzbefälle feststellbar, die auf konstruktive und thermische Probleme zurückzuführen sind.
5. An beiden Kontrollöffnungen der Decke zwischen dem EG und DG wurden Schäden festgestellt, die ebenfalls auf thermische Ursachen zurückzuführen sind. Hier sollte für die Außenauflager der Balkenköpfe ein rechnerischer Tauwassernachweis eingeholt werden. Erfahrungsgemäß ist jedoch ein Tauwasseranfall in der kalten Jahreszeit gegeben.
6. Die Mittelrähme zeigen Verformungen von bis zu 1,2 cm/m Länge. d.h. auf und 5 m Spannweite bis zu 6 cm. Für KVH sind unter diesen Bedingungen 1,7 cm Durchbiegung zulässig (f= l/300,

Zweifeldträger 5 m Länge), im vorliegenden Fall handelt es sich jedoch um Vollholz. Nach Recherchen des Unterzeichnenden[5] ist dieser Wert auch für Vollholz anzusetzen, der Umstand muss jedoch zwingend von einer Fachingenieurin/einen Fachingenieur für Baustatik bewertet werden. Es wird für die Übergangszeit zu **Abstützungen als Sofortmaßnahme** geraten.

7. Sowohl an den im Innenraum des DG sichtbaren wie auch an verdeckten Holzteilen wurden Hinweise auf eine Belastung mit DDT und Lindan festgestellt, die durch eine Fachgutachterin/einen Fachgutachter bewertet werden müssen.
8. Auch die Rahmen der Dachflächenfenster weisen Fäulnisschäden auf.

Notwendigkeiten für Nachuntersuchungen und absehbare Sanierungsarbeiten

Da die Insektenbefälle auch an verdeckten Bauteilen der Dachkonstruktion zu erwarten sind, wird eine partielle Bekämpfungsmaßnahme an sichtbaren Bauteilen nicht zielführend sein. Da eine Belastung mit toxischen Holzschutzmittelbestandteilen anzunehmen ist, wird von einer chemischen Bekämpfung der Insektenbefälle, welche auch von außen ausführbar wäre, abgeraten. Bei einer thermischen Bekämpfungsmaßnahme wären eine Mobilisierung und ein Austritt der Schadstoffe zu erwarten. Zudem weisen die Verformungen auf statische Defizite hin. Befälle an der Dachkante der Südseite sowie Verwitterungserscheinungen mit Fäulnis infolge Pilzbefall an den Rähmköpfen der Ost- und Westfassade sind sanierungsbedürftig. Das Dach des Treppenhauses weist Defizite hinsichtlich des konstruktiven Holzschutzes auf. Die Holzbauteile sind bereits geschädigt. Das Dach des Treppenhauses erscheint als nicht erhaltbar und muss erneuert werden. Unter Berücksichtigung der o.g. Umstände und einer wahrscheinlichen Kontamination des Holzes mit Chlorpestiziden wird vom Standpunkt des Holzschutzes aus empfohlen,

[5] Empfohlener allgemeiner Grenzwert für Durchbiegungen; Schneider: Bautabellen für Ingenieure, Bundesanzeiger-Verlag. S. 9.15

mittelfristig[6] das DG zu sperren, den Innenausbau und die Dämm- und Sperrschichten zurückzubauen und sowohl die Dachkonstruktion und die Deckenkonstruktion freizulegen. Dann sollte eine erneute Begutachtung auf Gebäudeschäden und hinsichtlich des Holzschutzes erfolgen. Im Zusammenhang müssen dann auch die Außenauflager der Deckenbalken auf verdeckte Schäden überprüft werden und Maßnahmen zum Tauwasserschutz aller Holzbauteile festgelegt werden. Unter Berücksichtigung der im Rahmen der vorzunehmenden fachbereichsübergreifenden Untersuchungen ist dann zu bewerten, ob und unter welchen Bedingungen die vorhandene Dachkonstruktion erhaltbar ist.

6. Zusammenfassung

In den untersuchten Bereichen wurden Untersuchungszeitraum Befälle durch holzzerstörende Insekten und Pilze, Schäden abiotischer Ursache und Hinweise auf Holzschutzmittelaltlasten festgestellt. Es ist notwendig, die Bereiche auf verdeckte Schäden fachübergreifend zu untersuchen; dazu muss der Innenausbau im DG entfernt und die Decke zwischen EG und SG geöffnet werden. Das Dach des vor ca. 15 Jahren angebauten Treppenhauses an der Südseite erscheint in der vorhandenen Bauart als nicht sanierbar und muss erneuert werden.

[6] Die Mittelfristigkeit gilt nur aus der Sicht des Holzschutzes. Besteht hinsichtlich anderer Umstände Gefahr im Verzug, haben diesbezügliche Schutzmaßnahmen den Vorrang!

7. Schlussbemerkung und Unterzeichnung

Die Beschreibung des Zustandes im vorliegenden Bericht gilt für den Zeitraum der Untersuchungen und für die untersuchten Bereiche. Fortschreitende und/oder verdeckte Schädigungen sind nicht ausgeschlossen. Der Bericht ersetzt keine Planung. Er darf nur für den angegebenen Zweck im Rahmen der Aufgabenstellung verwendet und nur geschlossen an Dritte weitergegeben werden, da sich Textteil, Dokumentationen und Anlagen gegenseitig ergänzen. Die Sachverhalte können im Rahmen dieses Berichtes nur technisch beurteilt werden. Für eine juristische Wertung ist ein Rechtsanwalt/eine Rechtsanwältin zu Rate zu ziehen. Die Urheberrechte verbleiben bei dem Auftragnehmer.

Der Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen verfasst.

Rangsdorf, 17.11.2017

Meinhard Böhm

Ingenieur für Holztechnik

Sachverständiger für Holzschutz und Holztechnik (BDSF, DHF) und für Schimmelpilzbewertung (DEKRA cert.)

8. Quellenverzeichnis

(1) R. Ahnert /K.-H. Krause: Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 (Band 1); VEB Verlag für Bauwesen Berlin 1987.

(2) R. Ahnert /K.-H. Krause: Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960; (Band 2) VEB Verlag für Bauwesen Berlin 1987.

(3) Willi Mönck: Schäden an Holzkonstruktionen, Verlag für Bauwesen, Berlin 1995

(4) Hans-Peter Sutter: Holzschädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen; Bern, 1992 (2. Auflage)

(5) Klaus Kempe: Holzschädlinge, Huss Medien, 2004

(6) DIN 68800 Teil 1-4, Februar 2012

(7) Lißner, Rug: Holzbausanierung, Springer, 2000

(8) DGfH Merkblatt Teil 3, Sonderverfahren zur Behandlung von Gefahrstellen, 9/2002

(9) WTA-Merkblatt 1-2-05/D Der Echte Hausschwamm

(10) Weiß, Wagenführ, Kruse: Beschreibung und Bestimmung von Bauholzpilzen, DRW Verlag Leinfelden Echterdingen 2000

(11) Huckfeldt/Schmidt: Hausfäule- und Bauholzpilze; Verlag Rudolf Müller, Köln, 2006

9. Anhang

9.1. Fotodokumentation

Bilddokumentation

Sache: Untersuchung der zugänglichen Dachkonstruktion und von Teilbereichen der Decke unter DG auf Befälle und Schäden durch holzzerstörende Organismen

Kundenzeichen: Gem. Zeuthen - Holzschutzgutachten Bibliothek Zeuthen, Auftr. 338 vom 01.08.2017

Gutachtennr.: 2017-332

Datum: 17.11.2017

Bild 1 Aufnahme vom 04.10.2017

Ansicht DG nach Westen.

Bild 2 Aufnahme vom 18.09.2017

Bodenöffnung Ö1, Braunfäule an Balkenkopf 2.

Bild 3 Aufnahme vom 18.09.2017

Am Balkenkopf 2 ist die Holzfeuchte mit 9% nicht auffällig.

Bild 4 Aufnahme vom 18.09.2017

Bodenöffnung Ö2, Balkenkopf 5 weist Innenfäule auf.

Bild 5 Aufnahme vom 18.09.2017

Öffnung an der Dachschräge Süd, Nähe Gebinde 10. Befall durch Hausbock, Schaden 17.

Bild 6 Aufnahme vom 18.09.2017

Ansicht Schaden 17. Zu erkennen auch die Kristalle eines alten Holzschutzmittels (DDT).

Bild 7 Aufnahme vom 18.09.2017

Die Holzfeuchte ist am Sparren (Schaden 17) unauffällig, 9%.

Bild 8 Aufnahme vom 04.10.2017

Schaden Nr. 1 - Hausbock-Befall an Strebe, Gebinde 15. Holzfeuchte mit 10% nicht zu hoch.

Bild 9
Aus dem Fraßmehl von Schaden 1 getrennter Larvenkot des Hausbocks (Hylotrupes bajulus). 35x vergrößert.

Bild 10 Aufnahme vom 04.10.2017
Schaden 2, Kopfband Gebinde 20 Süd. Nagekäfer-Befall.

Bild 11
Larvenkot des Nagekäfers aus Schaden 2, 35fach vergrößert. Auch zu erkennen: Kristalle (möglicherweise DDT?) mikroskopisch sichtbar.

Bild 12 Aufnahme vom 04.10.2017
Schaden Nr. 3 - Nagekäfer-Befall an Riegel des Gebindes 10, Nord.

Bild 13 Aufnahme vom 04.10.2017

An Schaden 3 ist die Holzfeuchte mit rund 20% sehr hoch.

Bild 14 Aufnahme vom 04.10.2017

Schaden 4: Mittelpfette Nord. Befall durch Hausbock, Durchbiegung zwischen Gebinde 15 und 20 beträgt 6 cm.

Bild 15 Aufnahme vom 04.10.2017

Ansicht Mittelpfette Nord (Schaden 4) mit Durchbiegung.

Bild 16 Aufnahme vom 04.10.2017

Schaden 5: Mittelpfette Süd zw. Gebinde 15 und 20 mit Befall des Hausbocks und des Nagekäfers und 3,5 cm Durchbiegung.

Bild 17 Aufnahme vom 04.10.2017

Schaden 7: Kehlbalken 14, Befall durch Hausbock und Nagekäfer.

Bild 18 Aufnahme vom 04.10.2017

Schaden 8: Kehlbalken 15, Befall durch Hausbock.

Bild 19 Aufnahme vom 04.10.2017

Schadbereich 12 im neu angebauten Treppenhaus. Nahezu alle Sparrenköpfe sowie die als äußere Begrenzung dienenden unteren Riegel sind durch Pilzbefall (Weißfäule) gekennzeichnet, was auf Tauwasseranfall hinweist. Undichtigkeiten!

Bild 20 Aufnahme vom 04.10.2017

Schadbereich 12: Weißfäule an Sparren/Riegeln.

Bild 21 Aufnahme vom 10.10.2017

Außenansicht: Pfette ebenfalls mit Anzeichen von Fäulnis.

Bild 22 Aufnahme vom 10.10.2017

Schaden 13: Pilzbefall mit Oberflächenmyzel an Sparrenkopf und Schalung bei Sparren 27 und 24 Süd.

Bild 23 Aufnahme vom 10.10.2017

Rähmköpfe an Westseite stark verwittert und mit Fäulen (Schaden 15).

Bild 24 Aufnahme vom 10.10.2017

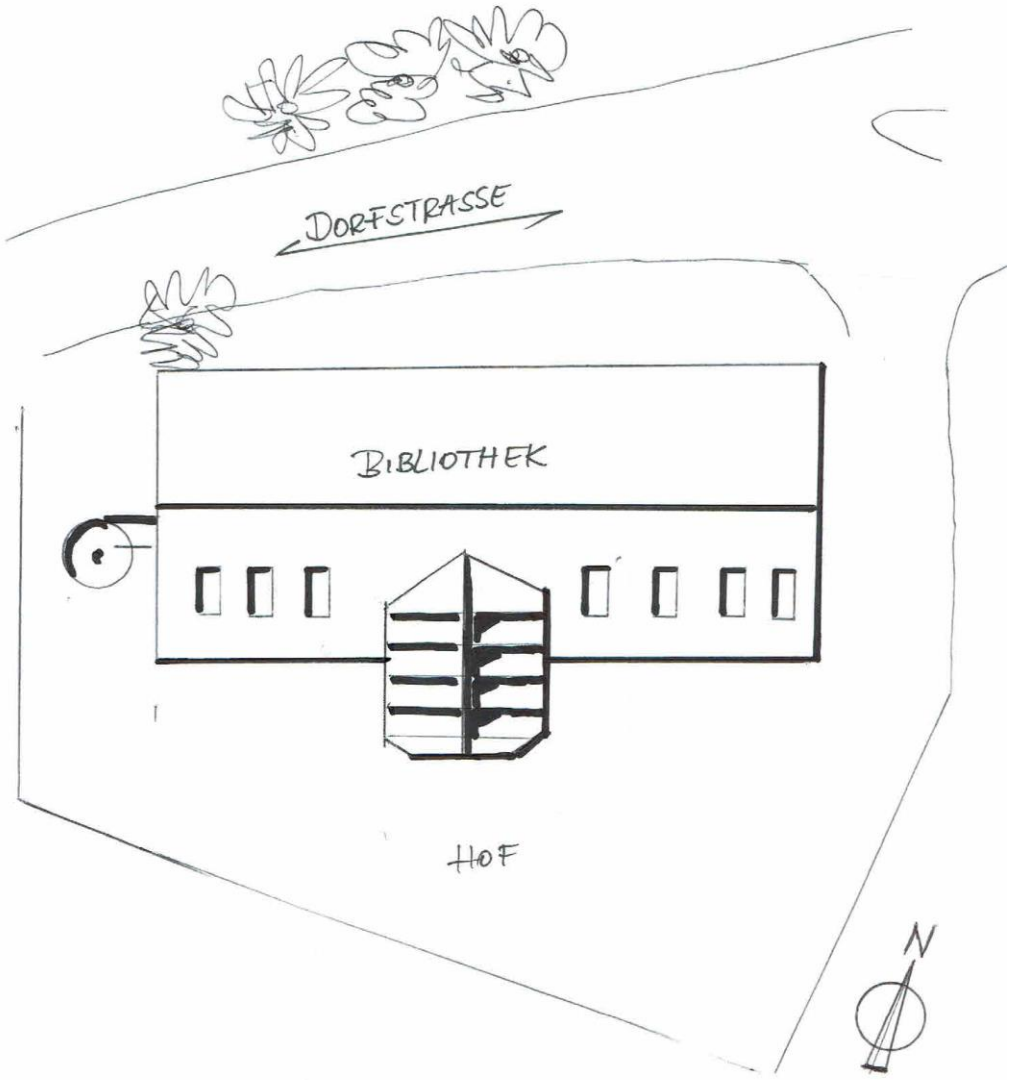
Schaden 16: Rähmköpfe an Ostseite mit Fäulen.

9.2. Anlagen

Anlagenverzeichnis

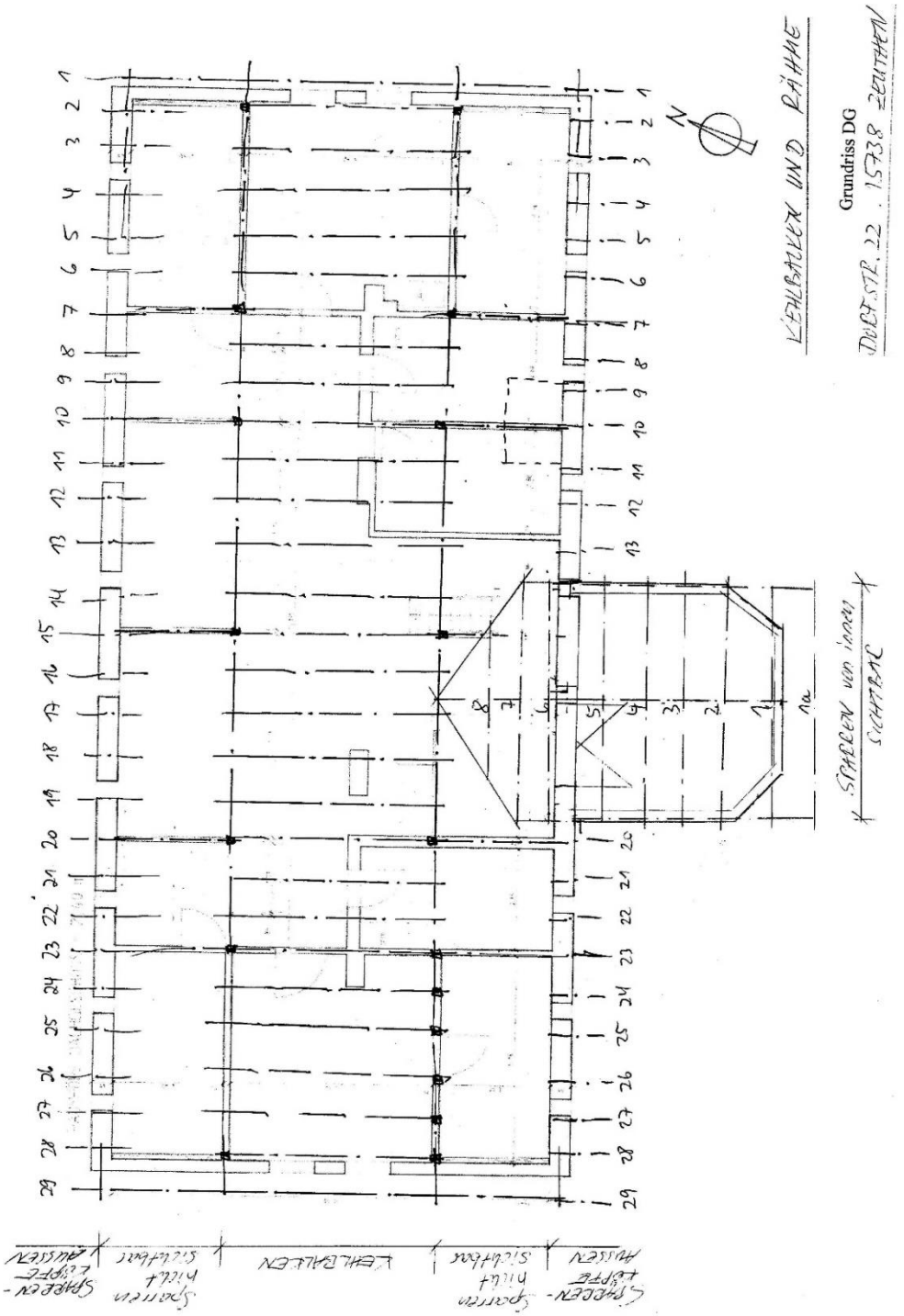
Anlage 1 Bestand
Anlage 1a Lageskizze
Anlage 1b Schematischer Plan der Kehlbalken und Rähme
Anlage 1c Öffnungen der Decke zwischen EG und DG
Anlage 2 Schadenskartierung
Anlage 2a Legende
Anlage 2b Kehlbalken- und Rähmlage (im DG sichtbar)
Anlage 2c Balkenköpfe (freigelegte Bereiche)
Anlage 2d Querverbund
Anlage 2e Längsverbund
Anlage 2f Ansichten Ost und West
Anlage 2g Bohrwiderstandsmessungen
Anlage 3 Laborberichte
Anlage 3a Probe 1 – IHD Dresden
Anlage 3b Hauptbestandteile von Holzschutzmittelaltlasten
Anlage 3c Insektenbestimmung

Anlage 1: Bestand
1a - Lageskizze

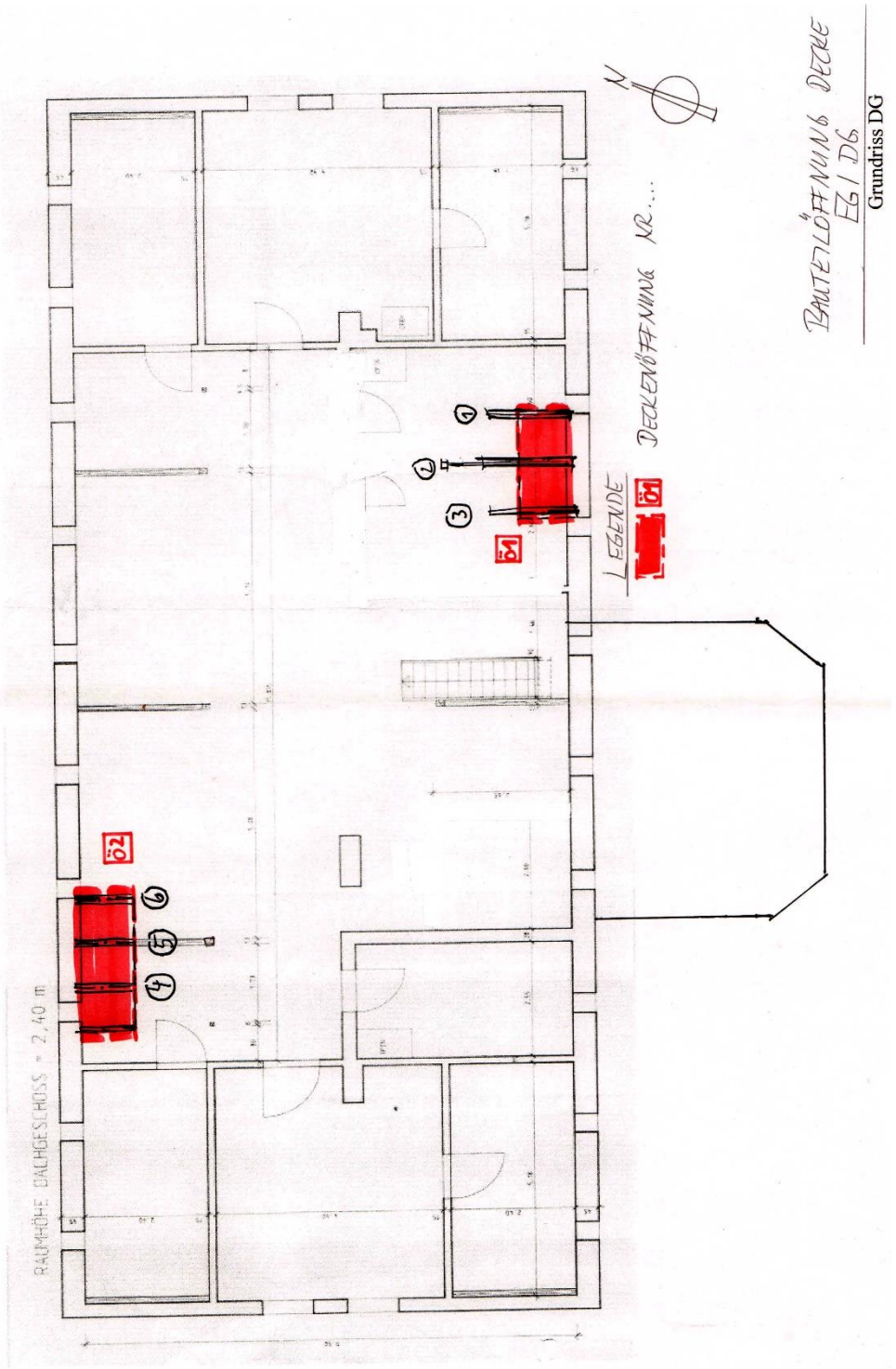


LAGESKIZZE o.M.
BIBLIOTHEK ZEUTHEN
DORFSTR. 22
15738 ZEUTHEN

Anlage 1: Bestand
1b - Schematischer Plan der Kehlbalken und Rähme



Anlage 1: Bestand
1c – Öffnungen der Decke zwischen EG und DG



Anlage 2: Schadenskartierung
2a - Legende

Legende zur Schadenskartierung

Befall durch holzzerstörende Insekten und diesbezügliche Schadbilder
HB...Hausbock; NK...Nagekäfer; Hba... Altbefall des Hausbocks;
Nka...Altbefall des Nagekäfers

Befall durch holzzerstörende Pilze und deren Schadbilder
HFP...Hausfäulepilz; BF...Braunfäule; WF...Weißfäule; IF...Innenfäule

Schäden anderer Ursache
DW...Drehwuchs oder Verdrillung
Kerbe...Einkerbung bzw. Querschnittsminderung (z.B. aus früherer Holzverbindung)

Verformung, Angabe in cm.

Holzfeuchte im Widerstandsmeßverfahren

Schaden Nr., Schadbereich Nr.

Befallsgrad und geschätzter Restquerschnitt, Erklärung siehe nächste Seite.

Befallsgrad von Einzelbauteilen

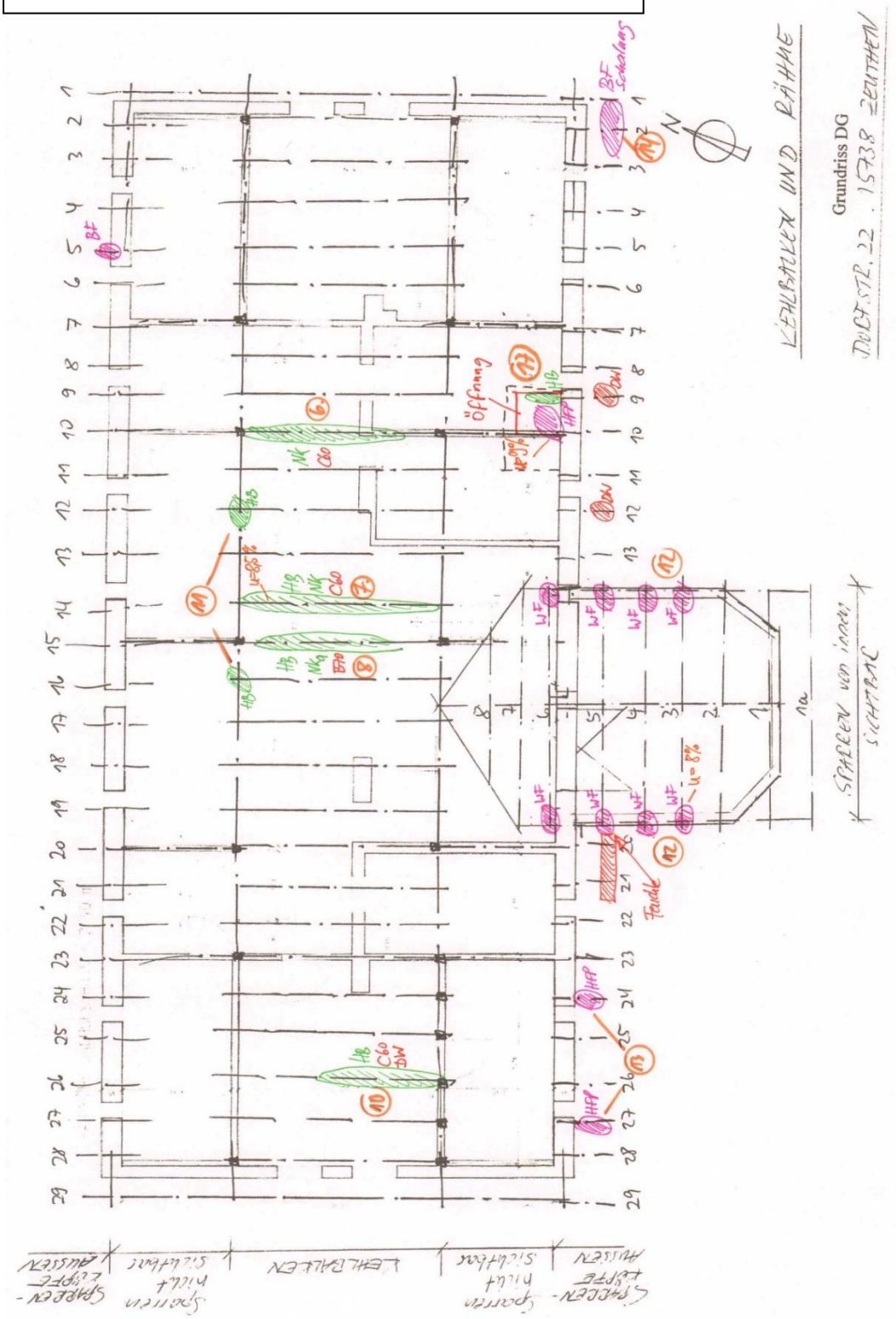
Kategorie	Schäden durch Holzzerstörende Pilze	Schäden durch Holzzerstörende Insekten
A	Substanzverlust < 20 %	
	Myzel oberflächlich, keine spezifische Fäulnisform erkennbar	oberflächlicher, vereinzelter Befall
	statisch erhaltenswürdig	
B	Substanzverlust 20% bis 40 %, deutlicher Befall	
	deutlicher Befall, zuordenbarer Fäuletyp, Myzeldurchwucha, Notwendigkeit von Ersatzmaßnahmen und Verstärkungsmaßnahmen Offensichtlich erkennbar.	Befall flächig und/oder in der Tiefe, Mechanisch in der Tiefe jedoch Substanz Spürbar.
	statisch in Teilbereichen erhaltenswürdig	
C	Substanzverlust 40% bis 50 %, dominierender Befall	
	wie B, jedoch erkennbarer Totalverlust von Teilbereichen des Einzelbauteils. Aufwändige statische Ertüchtigung notwendig.	bei Holzbauteilen mit hohem Splintholzanteil, Abfraß bis auf Splint, statische Ertüchtigung / Ersatzmaß-nahmen notwendig.
D	statisch nicht erhaltenswürdig – Erhalt nur durch aufwendige Ertüchtigung	
	Substanzverlust über 50 % - Totalverlust – Bauteil muß durch ein Neues ersetzt werden	

Die Einordnung erfolgt aufgrund der sichtbaren und für eine Untersuchung zugänglichen Bereiche.

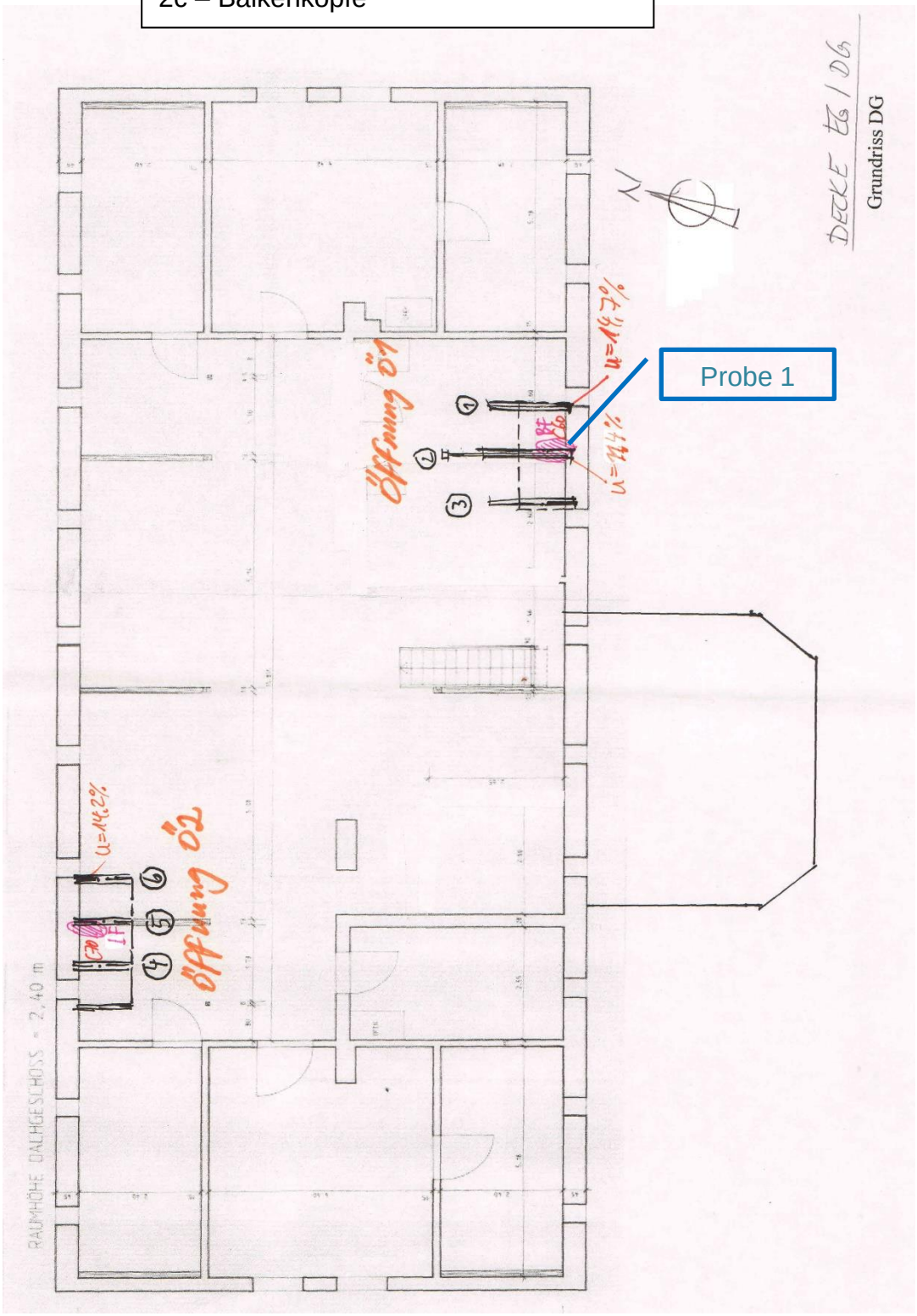
Die Angaben zum minimalen Restquerschnitt stellen ein Synonym dar und beruhen auf Schätzungen im sichtbaren Bereich. Der Restquerschnitt kann nur ansatzweise zur Abschätzungen von Tragfähigkeiten herangezogen werden, da das Holz inhomogen ist und durch Fäulnisprozesse nicht nur im Querschnitt, sondern auch hinsichtlich der Elastizität und der Biegesteifigkeit Veränderungen erfährt.

Beispiel: *C6o*: deutlicher Pilzbefall oder/und flächiger/tiefer Insektenbefall, geschätzter Restquerschnitt 60%

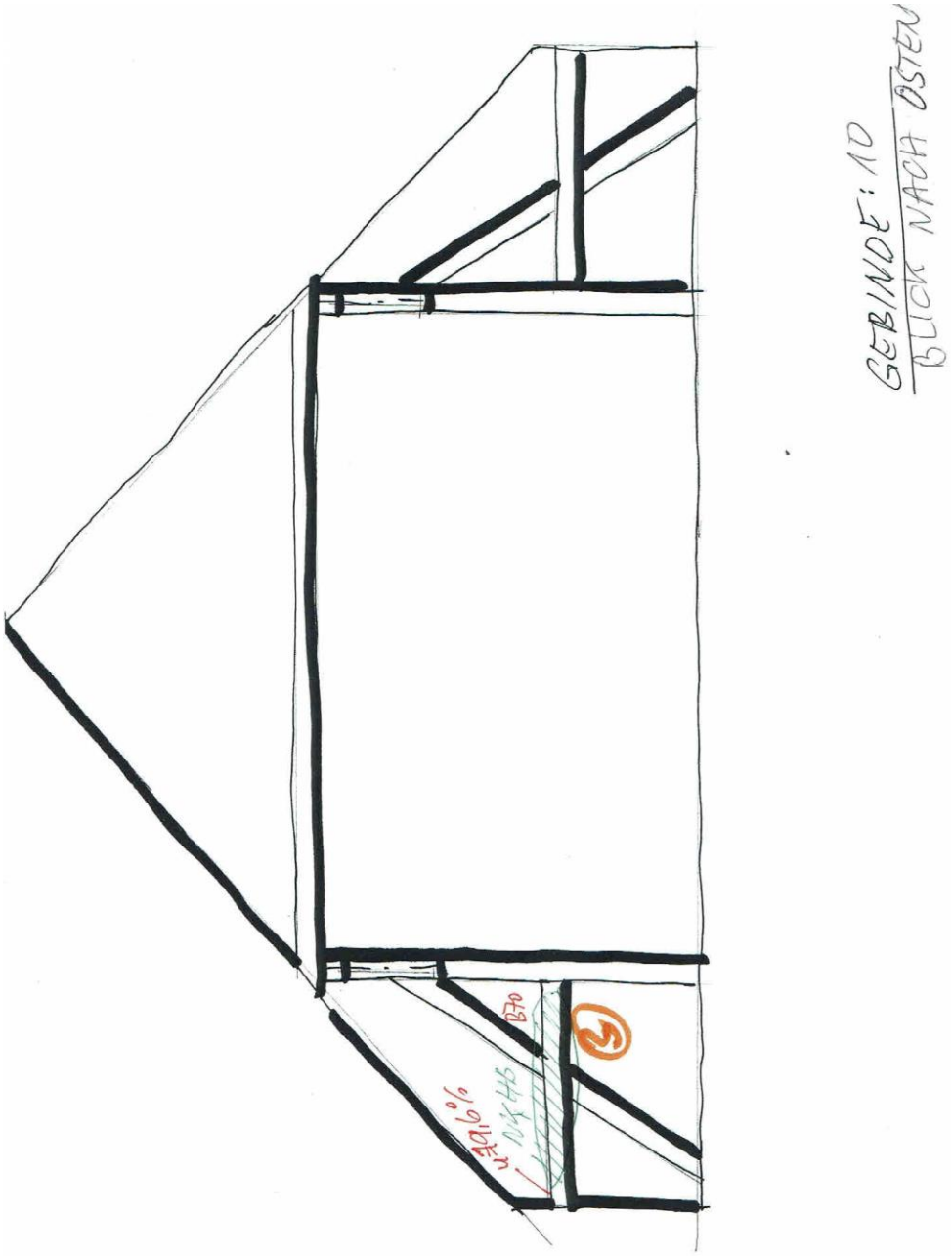
Anlage 2: Schadenskartierung
2b – Kehlbalken- und Rähmlage (im DG sichtbar)

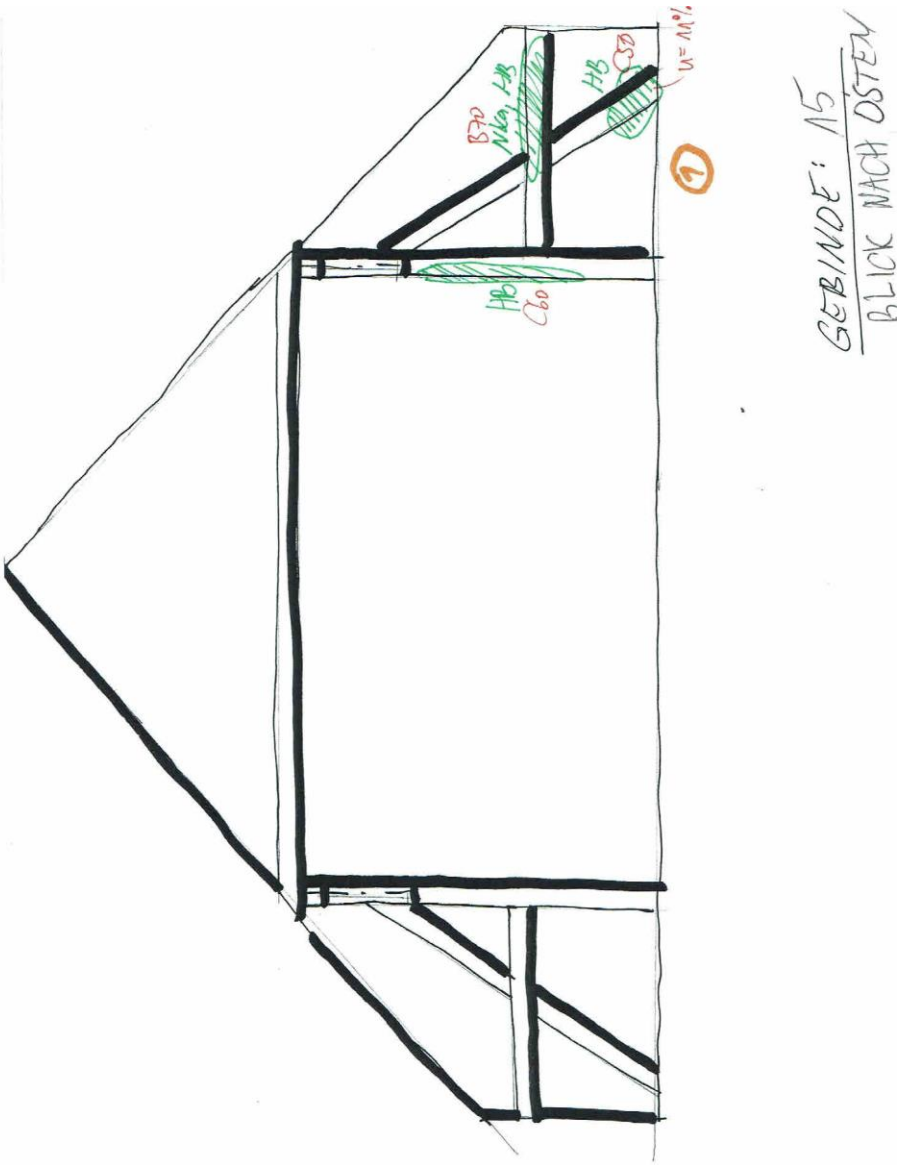


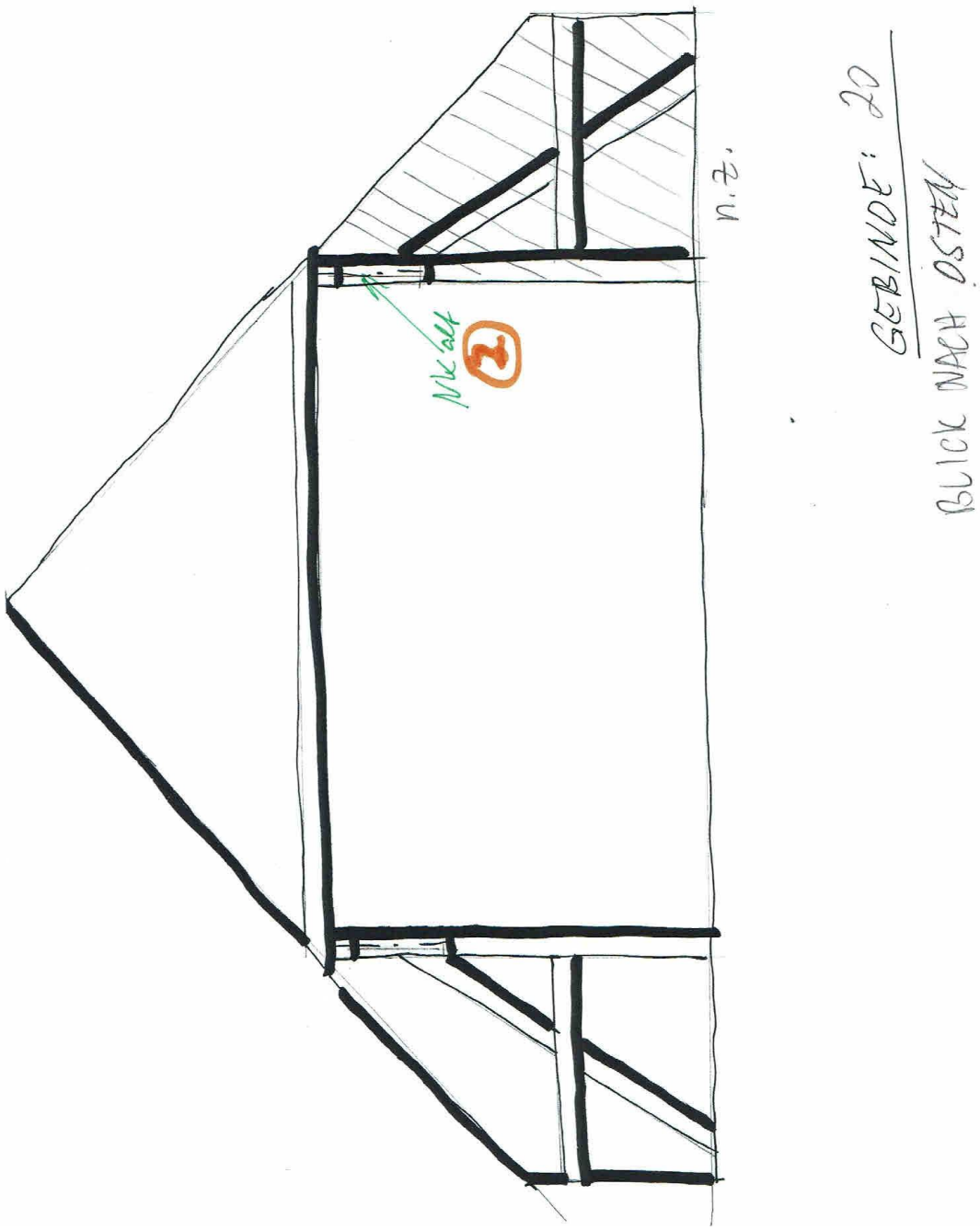
Anlage 2: Schadenskartierung
2c – Balkenköpfe



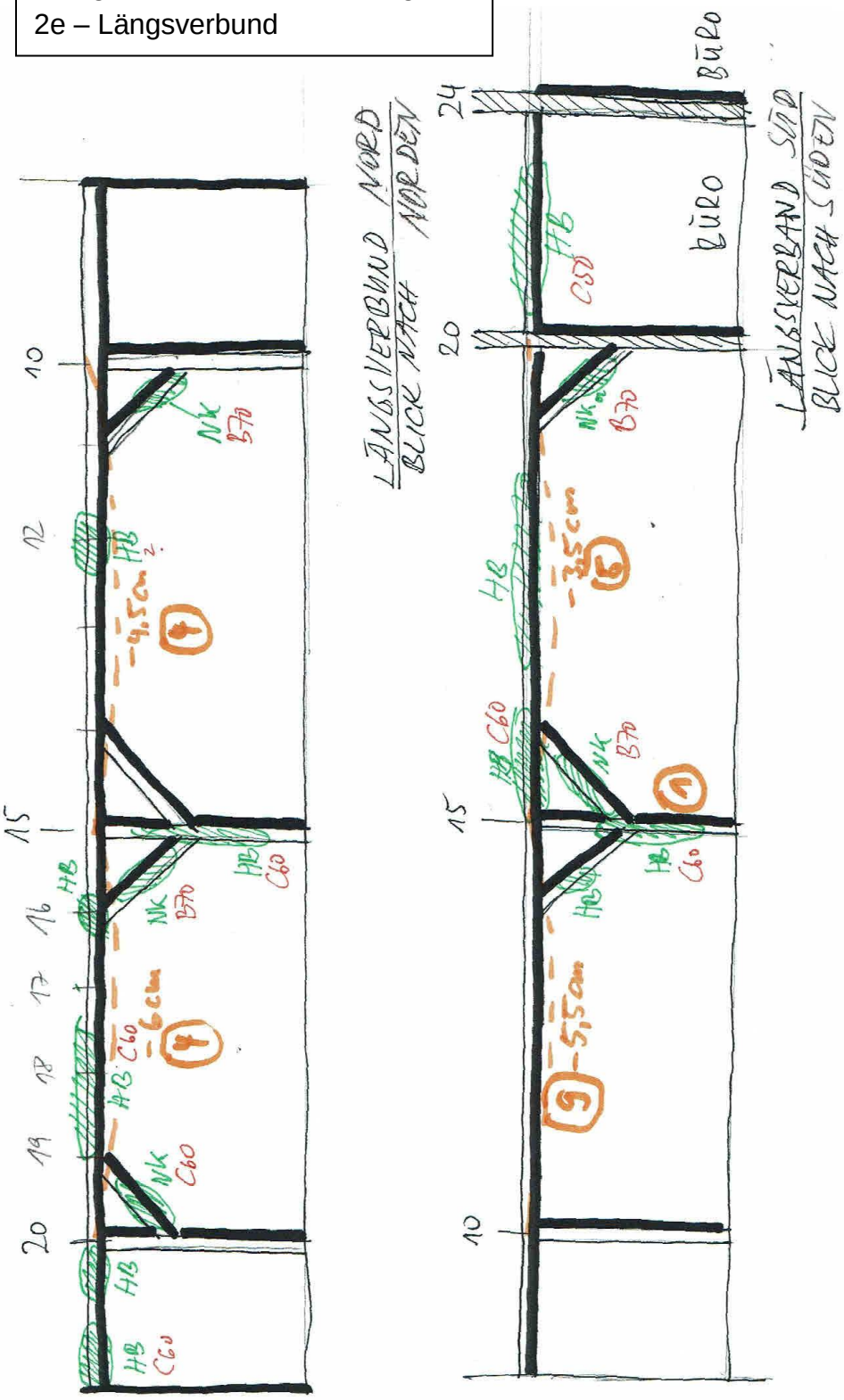
Anlage 2: Schadenskartierung
2d – Querverbund

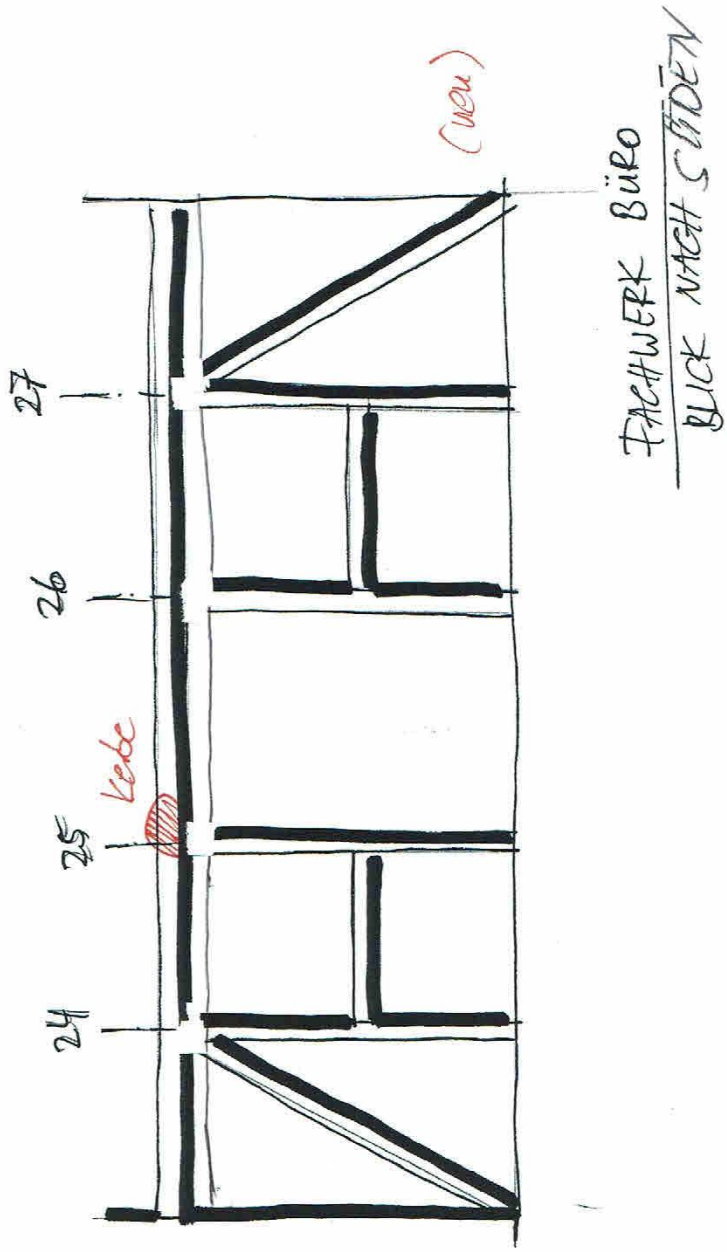



GEBÄUDE: 15
BLICK NACH OSTEN

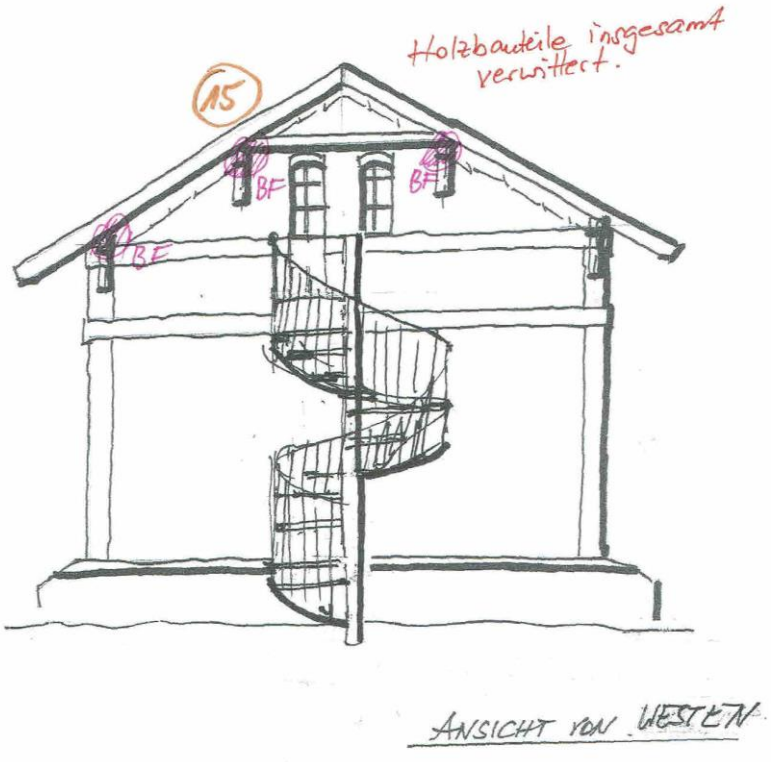

n.z.
Nk alt
2
GEBINDE: 20
BLICK NACH OSTEN

Anlage 2: Schadenskartierung
2e – Längsverbund

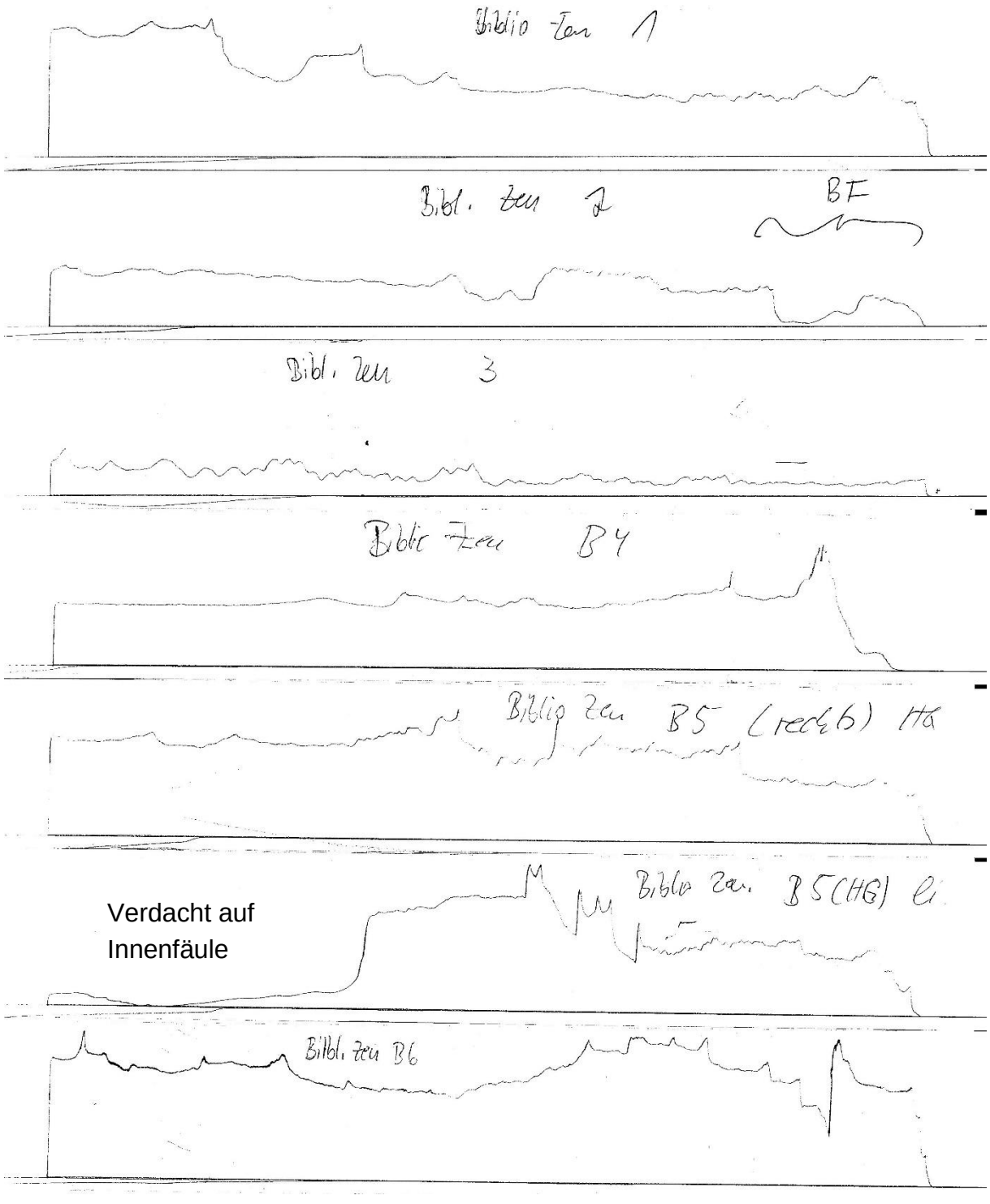



(neu)
FACHWERK Büro
BLICK NACH SÜDEN
27
26
Kerbe
25
24

Anlage 2: Schadenskartierung
2f – Ansichten Ost und West



Anlage 2: Schadenskartierung
2g – Bohrwiderstandsmessungen



Anlage 3: Laborberichte
3a – Probe 1 – IHD Dresden

IHD ®
SCIENCE BY EXPERTS

Institut für Holztechnologie Dresden · Zellescher Weg 24 · 01217 Dresden · Germany

Ing. MEINHARD BÖHM
Herrn Ing. für Holztechnik Meinhard Böhm
Friedensallee 21
15834 Rangsdorf

Institut für Holztechnologie Dresden
gemeinnützige GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden

Tel.: +49 351 4662 242
Fax: +49 351 4662 211
Natalie.Rangno@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de

Dresden, 19.10.2017

Untersuchungsbericht
Auftrags-Nr. 1217235

Auftrag:	Molekularbiologische Pilzbestimmung einer Probe mit der DNA-Chip-Technologie
Auftrag vom:	08.10.2017
	BV: Bibliothek Zeuthen, Dorfstraße 22, 15738 Zeuthen **Probe**: Balken 2, Ost-Seite
Auftraggeber (AG):	Ing. MEINHARD BÖHM Herr Ing. für Holztechnik Meinhard Böhm Friedensallee 21 15834 Rangsdorf
Auftragnehmer (AN):	Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD)
Verantw. Bearbeiterin:	Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno

Dr. W. Scheiding
Ressortleiter Biologie/Holzschutz

Der Untersuchungsbericht enthält 3 Seiten einschließlich eines Fotos sowie zwei Anlagen. Jede auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des IHD. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Material.

1 Aufgabe

Das Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (IHD) wurde von Herrn Meinhard Böhm beauftragt, molekularbiologische Pilzbestimmung einer Probe mit der DNA-Chip-Technologie durchzuführen.

2 Untersuchungsmaterial

Das Foto der untersuchten Probe ist nachfolgend dargestellt:

3 Untersuchungsmethodik

Die Untersuchung erfolgte im Mykolabor des Instituts für Holztechnologie Dresden GmbH (IHD). Das Untersuchungsmaterial für die DNA-Analyse wurde von verschiedenen Stellen der Probe entnommen, vermischt und als eine Probe weiter analysiert. Die molekulardiagnostische Pilzbestimmung erfolgte auf Basis der DNA-Chip-Technologie mit dem LCD-Array WDF1.0 Kit nach Herstellerangaben (Chipron GmbH).

Das LCD-Array WDF1.0 Kit bietet die Möglichkeit, eine taxonomisch korrekte Identifizierung der häufigsten Hausfäulepilze (23 Pilzarten) durchzuführen (siehe Tabelle in Anhang), wobei insbesondere mehrere Pilzarten parallel in einer gemischten Praxisprobe nachgewiesen werden können (Multiplex-Analyse).

4 Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der untersuchten Probe mit dem LCD-Array WDF1.0 Kit sind nachfolgend tabellarisch dargestellt:

Probe	LCD-Array WDF1.0 Kit	Ergebnisse
Pr.1: Balken 2, Ost-Seite	23 Pilzspezifische Sonden	**negativ** – alle pilzspezifische Sonden
	zwei Kontrollsonden als Nachweis der erfolgreichen DNA-Extraktion und Hybridisation	**positiv** – Sonde Lambda 1500 (DNA-Extraktion) und Sonde HYB-Control (Hybridisation)

5 Zusammenfassung

Beauftragt wurde die molekularbiologische Pilzbestimmung einer Probe mit der DNA-Chip-Technologie. In der untersuchten Probe wurde die DNA eines Pilzes diagnostiziert. Allerdings waren die Chip-Ergebnisse für alle, mit dem LCD-Array WDF1.0 detektierbaren Pilzarten (siehe Tabelle in Anhang), einschließlich des Echten Hausschwammes (*Serpula lacrymans*) negativ.
Nach der Auswertung der makroskopischen Merkmale der Probe wird vermutet, dass es sich um einen unbekannten Pilz aus der Gattung der Porenschwämme (*Antrodia* spp.) handelt.

Demzufolge konnte der Verdacht auf Echten Hausschwamm (*Serpula lacrymans*) bei der untersuchten Probe nicht bestätigt werden.

N. Rangno

Dipl.-Ing. Sc. Natalie Rangno
Verantwortliche Bearbeiterin

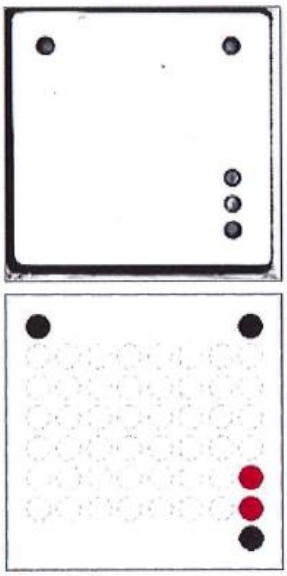
Anlagen: Diagnostikprotokoll zu untersuchten Probe mittels LCD-Array WDF1.0 Kit
Tabelle: Pilzarten, die mit Hilfe des LCD-Arrays WDF1.0 Kit detektiert und identifiziert werden

WDF 1.0 **Detail Report** chipron

Laboratory	Mykolabor Dresden im IHD	Report No.	0435-002-032-Field-1
User	Rangno	Date	2017-10-19

Chip-Type	WDF 1.0	Lot	002	Cut Off	DL	1217235
Cs.No.	0435	ID	032	100	Probe	1
Image	0435-002-032.tif				Define 2	
					Define 3	
					Define 4	

Comment



Color Code
WD-Fungi-ITS2
WD-Fungi-ITS1
Lambda Control
Features manually set by user
None

None

ID	Identity	Value
1	HYB-Ctrl	49195
2	S.lac37_ITS2	0
3	S.him_ITS2W	0
4	A.xan-ITS2	0
5	A.sin-ITS2	0
6	A.vai-ITS2	0
7	A. ser_ITS2	0
8	D.exp-ITS2	0
9	C.put-ITS2	0
10	C.marm_ITS2	0
11	C.oli-ITS2	0
12	O.plac-ITS2	0
13	T.pan-ITS2	0
14	A.cer-ITS2	0
15	C.rad-ITS2	0
16	N.lep-ITS2	0
17	D.quer-ITS2	0
18	L.moll-ITS2	0
19	L.pina-ITS2	0
20	S.com-ITS2	0
21	G.trab-ITS1	0
22	G.sep-ITS1	0
23	G.abi-ITS1	0
24	Laet_ITS2-B	0
25	Lambda1500	42399

Pilzarten, die mit Hilfe des LCD-Arrays WDF1.0 Kit detektiert und identifiziert werden

Anz.	Pilz-Art (der neue Artname)	Deutsche Bezeichnung	Fäule-Typ	Sonde
1	*Serpula lacrymans*	Echter Hausschwamm	Braunfäule	S.lac37-ITS2
2	*Serpula himantioides*	Wilder Hausschwamm	Braunfäule	S.him-ITS2W
3	*Antrodia xantha* *(Amyloporia xantha)*	Gelber Porenschwamm	Braunfäule	A.xan-ITS2
4	*Antrodia sinosa* *(Amyloporia sinuosa)*	Schmalsporiger Weißer Porenschwamm	Braunfäule	A.sin-ITS2
5	*Antrodia vaillantii* *(Fibroporia vaillantii)*	Weißer Porenschwamm	Braunfäule	A.vai-ITS2
6	*Antrodia serialis*	Reihige Tramete	Braunfäule	A.ser_ITS2
7	*Donkioporia expansa*	Ausgebreiteter Hausporling	Weißfäule	D.exp-ITS2
8	*Coniophora puteana*	Brauner Kellerschwamm	Braunfäule	C.put-ITS2
9	*Coniophora marmorata*	Marmorierter Kellerschwamm	Braunfäule	C.marm_ITS2
10	*Coniophora olivacea*	Olivbrauner Kellerschwamm	Braunfäule	C.oli-ITS2
11	*Oligoporus placenta* *(Rhodonia placenta)*	Rosafarbener Saftporling	Braunfäule	O.plac-ITS2
12	*Tapinella panuoides* *(Paxillus panuoides)*	Muschelkrempling	Braunfäule	T.pan-ITS2
13	*Asterostroma cervicolor*	Ockerfarbene Sternsetenpilz	Weißfäule	A.cer-ITS2
14	*Coprinus spp.* (*C. cinereus* und *C. radians*) *(Coprinellus spp.)*	Tintlinge (Struppiger Tintling und Strahlfüßiger Tintling)	Weißfäule	C.rad-ITS2
15	*Neolentinus lepideus* *(Neolentinus suffrutescens)*	Schuppiger Sägeblättling	Braunfäule	N.lep-ITS2
16	*Daedalea quercina*	Eichenwirrling	Braunfäule	D.quer-ITS2
17	*Leucogyrophana mollusca*	Sklerotien Hausschwamm	Braunfäule	L-moll-ITS2
18	*Leucogyrophana pinastri*	Gelbbrandiger Hausschwamm	Braunfäule	L.pina-ITS2
19	*Schizophyllum commune*	Gemeiner Spaltblättling	Weißfäule	S.com-ITS2
20	*Gloeophyllum trabeum*	Balkenblättling	Braunfäule	G.trab_ITS1
21	*Gloeophyllum sepiarium*	Zaunblättling	Braunfäule	G.sep_ITS1
22	*Gloeophyllum abietinum*	Tannenblättling	Braunfäule	G.abi_ITS1
23	*Laetiporus sulphureus*	Schwefelporling	Weißfäule	Laet_ITS2B

Kontrollsonden des LCD-Arrays WDF1.0

Anz.	Sonde	Nachweis positiv	Nachweis negativ
1	Lambda 1500	erfolgreiche DNA-Extraktion; Fragment der zugesetzten Lambda-DNA der Probe nachweißbar	keine erfolgreiche DNA-Extraktion; Fragment der zugesetzten Lambda-DNA der Probe nicht nachweißbar
2	HYB-Control	erfolgreiche Hybridisierungsreaktion	keine erfolgreiche Hybridisierungsreaktion

Anlage 3: Laborberichte
3b - Hauptbestandteile von Holzschutzmittelaltlasten

AZBA
Analytisches Zentrum Berlin-Adlershof GmbH

Sitz der Gesellschaft
Justus-von-Liebig-Straße 4
12489 Berlin
Tel. 030/6392 2125
Fax 030/6392 3267
e-mail: info@azba.de
www.azba.de

AZBA GmbH Justus-von-Liebig-Str. 4 12489 Berlin

SV Holzschutz Ing. Böhm
Herr Ing. Meinhard Böhm
Friedensallee 21
DE-15834 Rangsdorf

PRÜFBERICHT

Berlin, 28.09.2017
Seite: 1 von 2

Auftrags-Nr.:	17-11230
Auftraggeber:	SV Holzschutz Ing. Böhm Herr Ing. Meinhard Böhm Friedensallee 21 DE-15834 Rangsdorf
Probeneingang:	25.09.2017
Prüfzeitraum:	25.09.-28.09.2017
Probenart:	Holz
Probenanzahl:	1
Bauvorhaben:	Bibliothek Zeuthen, Dorfstraße 22, 15738 Zeuthen
Probenbezeichnung:	17-11230-001: MP Dachkonstruktion
Prüfspezifikation:	1 x PCP, DDT, Lindan, Fluor gesamt, Arsen, Quecksilber, Chrom gesamt im Feststoff
Probenahme:	Auftraggeber
Probenarchivierung:	bis zum 28.03.2018

Dr. Volkmar Müller
(Prüfverantwortlicher)

Hinweis: Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung des Prüflabors

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Geschäftsführer
Dr. A. Jiron
Dr. E. Jiron

Amtsgericht
Charlottenburg
HRB 60844
St.-Nr. 37/443/20121
USt-IdNr.DE 183719502

Seite: 2 von 2
Erstellt: 28.09.2017
Auftrags-Nr.: 17-11230
Probenart: Holz
Bauvorhaben: Bibliothek Zeuthen, Dorfstraße 22, 15738 Zeuthen
Probenbezeichnung: MP Dachkonstruktion

AZBA
Analytisches Zentrum Berlin-Adlershof GmbH

Parameter	Methode	Einheit	BG	Messwert 17-11230-001
Feststoff				
Trockensubstanz	DIN EN 14346	Ma.-%	0,3	93,3
Pentachlorphenol (PCP)	EN DIN ISO 14154	mg/kg TS	0,5	0,8
gamma-HCH	DIN ISO 10382	mg/kg TS	0,5	6,0
o,p'-DDT	DIN ISO 10382	mg/kg TS	0,5	87,0
p,p'-DDT	DIN ISO 10382	mg/kg TS	0,5	840
Summe DDT	DIN ISO 10382	mg/kg TS		927
Fluor gesamt	DIN EN ISO 10304-1	mg/kg TS	8	49
Aufschluss nach DIN EN 13657				
Arsen	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	10	< 10
Chrom	DIN EN ISO 11885	mg/kg TS	1	2,40
Quecksilber	DIN EN ISO 17852	mg/kg TS	0,05	< 0,05

[nr] nicht rechenbar, alle Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze (BG)