



**Sachverständigenbüro für
Holzbau und Holzschutz**

Von der Handwerkskammer
Lübeck öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger
für das Zimmerhandwerk

Martin Klein
Meister und
gepr. Restaurator
im Zimmerhandwerk

Büsumer Weg 51
24106 Kiel

Tel.: 0431 3890623
Fax 0431 3890624

info@sv-martinklein.de
www.sv-martinklein.de

IBAN
DE69230707000701199201
BIC DEUTDEDB 237
USt-IdNr. DE 227401760



ö.b.u.v. Sachverständiger Martin Klein 24106 Kiel

Landeshauptstadt Kiel Amt für
Immobilienwirtschaft
Postfach 1024
24099 Kiel

Ergänzungsgutachten 1 zu Ga. Nr. 22-010

Auftraggeber	Landeshauptstadt Kiel Amt für Immobilienwirtschaft Postfach 1024 24099 Kiel
In Sachen :	Holzuntersuchung
Kundenzeichen :	Landeshauptstadt Kiel
Objekt :	0065ehem. Adolf-Reichwein-Schule Maßnahme: Sanierung Adolf-Reichwein Schule (IB00001718)
Datum :	28.02.2022



1. Aufgabenstellung

Ergänzend zum Gutachten 22-010 sind hier nach erfolgten Freilegungen und Bauteilöffnungen weitere Schäden an der Holzkonstruktion erfasst. Im Folgenden werden die Schäden benannt und die Vorgehensweise hinsichtlich des Holzschutzes vorgeschlagen.

2. Stellungnahme

Am 18.02.2022 hat der Unterzeichner weitere Untersuchungen und Beprobungen vornehmen können, da zwischenzeitlich weitere Freilegungen erfolgt sind.

Insbesondere die Decke über dem „Lehrmittelraum“ ist nahezu vollständig entkernt.



Nord-West Seite, Altbefall Echter Hausschwamm. Keine konsequente Sanierung erfolgt: (rote Ellipse)

Balkenköpfe zurückschneiden 1m über den sichtbaren Befall hinaus.

Balken 4 prüfen im Auflager. Mauerwerk in 1,5 m kugelförmig auf Durchwachungen überprüfen. (Blaue Ellipse)



Deckenbalken 10 und 11. Prüfung wenn Einschub ausgebaut.



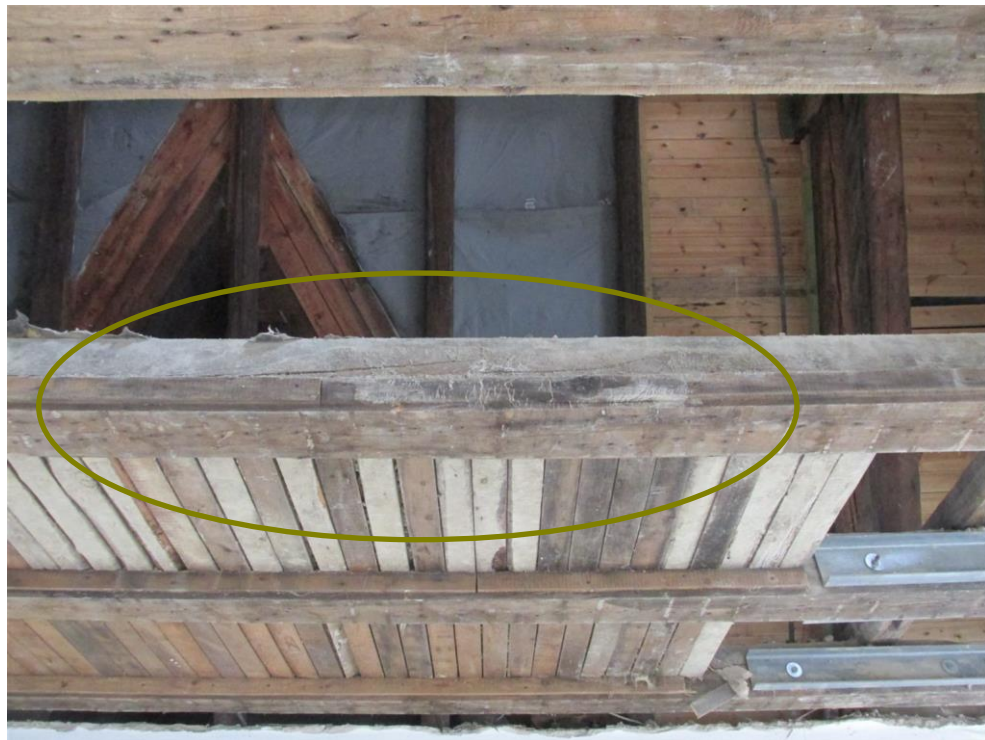
Balken 9, Sehr großer Durchhang, Holz mit Braunfäule, weich.
Einschätzung: abgängig.



Im Einschub Myzelstränge des weißen Porenschwammes.
Bei Balken 10 und 11. Einschub ausbauen und Balken prüfen.



Balken 5 starke Braunfäule (weißer Porenschwamm),
Einschätzung: abgängig.
Balken 6, starke Braunfäule, Einschätzung: abgängig.



Balken 3 auch in Raummitte befallen (weißer Porenschwamm)

Einschätzung: abgängig.



Feuchteschaden Gaubenzimmer Nord-West. Keller- und weißer Porenschwamm. Austausch zerstörter Hölzer, 30cm über den sichtbaren Befall hinaus. Ergänzen gemäß Statik.



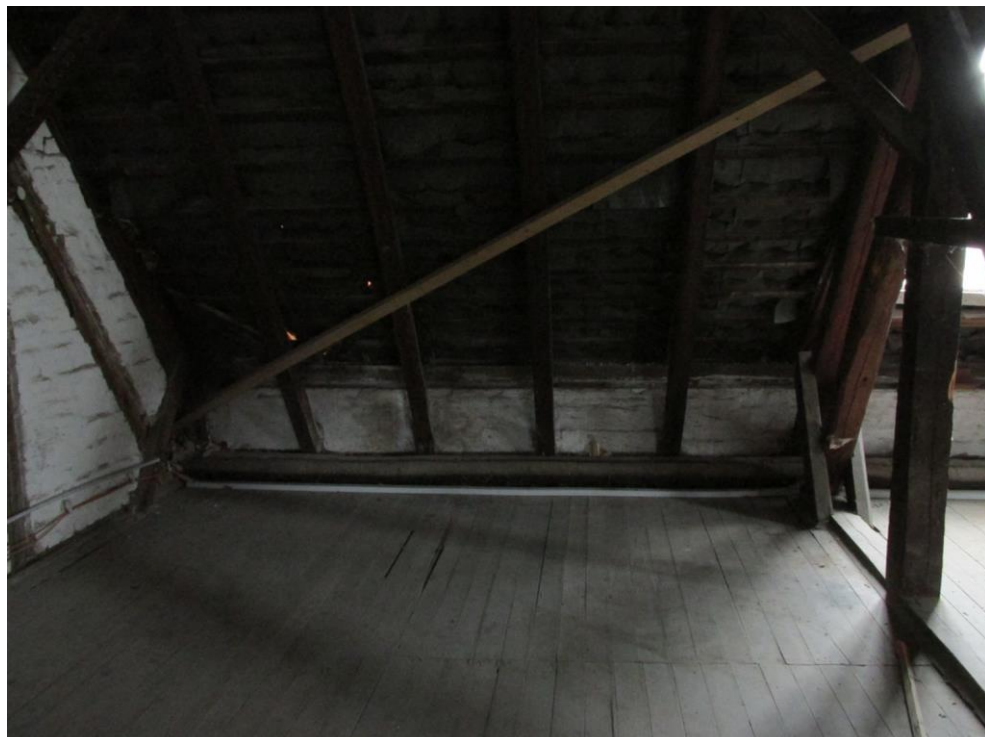
Nähere Übersicht. Gaubenzimmer Nord-West.



Detail: Gaubenanschluss an Hauptdach mit starker Braunfäule.



Detail Gauben Decke mit Myzeldurchwachsungen und zerstörten Balken.



1. Sparrenfeld auf der Ostseite. Sparrenfußpunkte freilegen, gesundschnitten und gemäß Statik anschließen.



Zweites Sparrenfeld wie 1. Sparrenfeld behandeln.
Deckenbalken gesundschnitten und statisch ergänzen.



Drittes Sparrenfeld wie 1. Sparrenfeld behandeln.



Viertes Sparrenfeld: statisch anschließen.



Altbefall Echter Hausschwamm. Keine konsequente Sanierung erfolgt:
(roter Pfeil)

Balkenköpfe zurückschneiden 1m über den sichtbaren Befall hinaus.

Mauerwerk in 1,5 m kugelförmig auf Myzel-Durchwachungen
überprüfen. (Blaue Ellipse)



Bereich einer früher erfolgten Sanierung der Balkenlage.



Sparrenfeld West wie Sparrenfeld 1 behandeln.



Sparrenfeld West wie Sparrenfeld 1 behandeln.



Kehlbereiche zum Anbaudach Alt beim Treppenaufgang Raum DG 05a.
Hölzer zeigen Wasserspuren durch Feuchteintritt.
Dadurch in Teilen Moderfäule als sekundärer Befall Insektenschäden
und Schimmelpilze.



Kehle Raum DG 05a Nord-Ostseite. Wie vor behandeln.



Auswechslung und Hölzer der Balkenlage freilegen. Befallene Hölzer ausbauen, gesund schneiden und neu ergänzen gemäß statischen Angaben.

Raum DG 05.



Prinzipielles Sanierungskonzept:

Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen bei Befall durch Holz zerstörende Pilze und Insekten regelt in Deutschland die DIN 68800 Teil 4.:

Bei Befall durch den **Echten Hausschwamm (Serpula lacrymans)** wird hier die sogenannte Regelsanierung gefordert.

Dies bedeutet:

- grundsätzlich die Beseitigung der Ursache erhöhter Feuchte und Trocknung der Schadensbereiche.
 - Entfernen von befallenem Material, Myzel und Fruchtkörpern, insbesondere auch Schüttungen, Blindböden und Einschübe.
 - Der Putz der Wände wird abgeschlagen, loser Putz entfernt und die Wandflächen zur Sichtkontrolle abgeflammt.
 - Ausbau befallener Holzbauteile.
 - Befallenes Holz ist 1m über den sichtbaren Befall hinaus (in Faserrichtung) gesund zuschneiden.(Sicherheitsbereich)
 - Mauerwerk ist im Bereich von 1,5m kugelförmig betrachtet auf Myzeldurchwachungen zu untersuchen und im Anschluss mit einem Schwammsperrmittel zu behandeln.
- Bei diesen Maßnahmen sind die statischen Gegebenheiten zu beachten, ein Tragwerksplaner ist bei Eingriffen in die Statik hinzuzuziehen.
- Auf Abstützungen und Abfangungen ist zu achten.

Bei **Pilzbefall außer Echtem Hausschwamm** ist der geforderte Sicherheitsbereich reduziert:

Die Hölzer müssen 30cm über den sichtbaren Befall hinaus gesundgeschnitten und entsprechend der Statik ergänzt bzw. verstärkt werden. Befallenes Material, Einschubmaterial und Einschubbretter sind auszubauen und zu entsorgen.



3. Anmerkungen

Der Sachverständige erklärt, dass er dieses Gutachten in seiner Verantwortung nach bestem Wissen und Gewissen, frei von jeder Bindung und ohne persönliches Interesse am Ergebnis, erstellt hat.



Kiel, den 28.02.2022

.....
Martin Klein

21. Februar 2022

Inst. f. Holzqualität u. Holzschäden, Essener Straße 4, Haus D2, 22419 Hamburg

Herrn Martin Klein

ö.b.u.v. Sachverständiger

Büsumer Weg 51

24106 Kiel

Ihr Zeichen: Adolf-Reichwein-Schule

Bericht/Rechnung als E-Mail: info@sv-martinklein.de

Sehr geehrter Herr Klein,

hier das Ergebnis der Bestimmung Ihrer sechs Proben „Adolf-Reichwein-Schule, Altbau, Probe 1 bis 6; Auftr.-Nr.: -; Kd.Nr.: 21/108“ (Ihre Bezeichnung / Angaben), vom 10.01.2022 (?); Proben-
eingang und Tag der Untersuchung: 21.02.2022.

Zusammenfassung der Diagnosen:

Nr.	Ihre Bezeichnung	Diagnose
Probe 1.	Balkenkopf Giebel Nordwest.	Braunfäule-Erreger: Echter Hausschwamm (<i>Serpula lacrymans</i> – Familie: Coniophoraceae), zudem Insektenschaden und Schimmelpilze.
Probe 2.	Balken 5 Innen- wandaufleger.	Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Porenschwämme (<i>Oligoporus</i> spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.
Probe 3.	Balken 9 Raum- mitte.	Braunfäule-Erreger: Weiche Wattehaut (<i>Hypochniciellum molle</i> , weitere Namen dieses Pilzes (Synonyme): z. B. <i>Leucogyrophana mollis</i> , <i>Peniophora mollis</i>), zudem Schimmelpilze.
Probe 4.	Balken 3 Raum- mitte.	Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Porenschwämme (<i>Oligoporus</i> spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.
Probe 5.	Balken Gauben- zimmer Nord West.	Braunfäule-Erreger: Marmorierter Kellerschwamm/ Braunspor- rindenpilz (<i>Coniophora marmorata</i> – Familie: Coniophoraceae) und Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Poren- schwämme (<i>Oligoporus</i> spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.
Probe 6.	Kehlsparren Nord zum Anbau.	Moderfäulepilze, zudem Insektenschaden und Schimmelpilze.

Die Diagnosen der holzerstörenden Pilze im Einzelnen:

Bezeichnung: Probe 1: Balkenkopf Giebel Nordwest.

Braunfäule-Erreger: Echter Hausschwamm (*Serpula lacrymans* – Familie: Coniophoraceae), zudem Insektenschaden und Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: Mycel und Stränge an braunfaulen Holzresten (kurzfaseriges Bruchbild, finale Abbauphase; Probe eingekürzt), Insektenschaden nicht weiter beschrieben.

Mycel: spärlich, unter 1 mm dick, creme bis hell-graubraun, wattig, zudem Schimmelpilze. **Stränge:** spärlich, fein, Farbe wie Mycel, bis 0,5 mm dick.

Hyphensystem: Grundhyphen: hyalin, dünnwandig, verzweigt, septiert, mit Schnallen, 2-3,5 µm im Durchmesser, auch oft kollabiert. Faserhyphen: hyalin, lang gestreckt, ohne Septen, unverzweigt, 2-5 µm im Durchmesser, oft beidseitig von der Mitte aus dünner werdend, dickwandig; Jod-positiv, Lumen: deutlich, schmal. Gefäßhyphen: hyalin, dünnwandig, septiert, 8-15 µm im Durchmesser, Balken deutlich (bis 10 µm breit und 2 µm hoch). Kristalle: vorhanden, hyalin, unförmig.

Hinweis zur Probe: Umliegende Bauteile sollten sehr sorgsam auf Fäuleschäden und Wanddurchwachungen hin untersucht werden (insbesondere Mauerwerk / Wand berührende Holzteile).

Bezeichnung: Probe 2: Balken 5 Innenwandaufleger.

Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Porenschwämme (*Oligoporus* spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: Mycel und Stränge an braunfaulen Holzresten (kurzfaseriges Bruchbild, finale Abbauphase; Probe eingekürzt).

Mycel: fein, unter 1 mm dick, creme bis schwach hellbraun, wattig, zudem Schimmelpilze. **Stränge:** fein, Farbe wie Mycel, bis 1 mm dick.

Hyphensystem: Grundhyphen: hyalin, dünn- bis dickwandig, verzweigt, mit Schnallen, 2-4,5 µm im Durchmesser, mit Kristallbesatz. Faserhyphen: nicht nachgewiesen. Gefäßhyphen: hyalin, dickwandig, 8-12 µm im Durchmesser. Kristalle: vorhanden, hyalin, unförmig.

Bezeichnung: Probe 3: Balken 9 Raummitte.

Braunfäule-Erreger: Weiche Wattehaut (*Hypochniciellum molle*, weitere Namen dieses Pilzes (Synonyme): z. B. *Leucogyrophana mollis*, *Peniophora mollis*), zudem Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: Mycel an braunfaulen Holzresten (kurzfaseriges Bruchbild, finale Abbauphase; Probe eingekürzt).

Mycel/Nebenfurchtform: weißlich, creme, gealtert bis graubraun, watteähnlich bis etwas filzig, bis 1 mm dick; Nebenfurchtform als keines, braunes Polster, zudem Schimmelpilze. **Stränge:** fehlen.

Hyphensystem: Grundhyphen: hyalin, verzweigt, 2-4,5 (-6) µm im Durchmesser, septiert, dünn- bis dickwandig (Zellwand bis 1 µm dick), mit Schnallen an den Septen, glattwandig, viele Septen vorhanden. Konidien (Chlamydosporen): zahlreich, dickwandig (Zellwand bis 1,5 µm dick), hyalin, rund bis oval, 8-11 µm im Durchmesser, meist jod-positiv (Reaktion unterschiedlich stark - violett-blau).

Anmerkung: Bei *Hypochniciellum molle* kann es sich um einen sekundären Schädling des Holzes handeln. In der direkten Umgebung können weitere Hausfäulepilze vorkommen. Umliegende Bauteile sollten sehr sorgsam auf Braunfäule und Wanddurchwachungen hin untersucht werden (insbesondere Mauerwerk/Wand berührende Holzteile sowie die Balkenköpfe).

Bezeichnung: Probe 4: Balken 3 Raummitte.

Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Porenschwämme (*Oligoporus* spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: Mycel und Stränge an braunfaulen Holzresten (kurzfaseriges Bruchbild, finale Abbauphase; Probe eingekürzt).

Mycel: fein, bis 1 mm dick, weiß bis creme, wattig, zudem Schimmelpilze. **Stränge:** Farbe wie Mycel, bis 1 mm dick.

Hyphensystem: Grundhyphen: hyalin, dünn- bis dickwandig, verzweigt, mit Schnallen und Medaillon-schnallen, 2-4 µm im Durchmesser, mit Kristallbesatz. Faserhyphen: nicht nachgewiesen. Gefäßhyphen: hyalin, dickwandig, 8-10 µm im Durchmesser. Kristalle: vorhanden, hyalin, unförmig.

Bezeichnung: Probe 5: Balken Gaubenzimmer Nord West.

Braunfäule-Erreger: Marmorierter Kellerschwamm/ Braunsporrindenpilz (*Coniophora marmora-ta* – Familie: Coniophoraceae) und Braunfäule-Erreger: Arten-Gruppe der Weißen Poren-schwämme (*Oligoporus* spp. – Familie: Polyporaceae), zudem Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: Mycel und Stränge an braunfaulen Holzresten (kurzfaseriges Bruchbild, finale Abbauphase; Probe eingekürzt), Hyphensystem *Oligoporus* nicht weiter beschrieben.

Mycel: bis 1 mm dick, weiß bis creme bis graubraun, wattig bis etwas mehlig-brüchig, zudem Schimmel-pilze. **Stränge:** weiß bis braunschwarz, unter 1 mm dick.

Hyphensystem: Grundhyphen: hyalin, verzweigt, dünnwandig, 2-3,5 µm im Durchmesser, septiert, ohne Schnallen, Zellwand glatt, z. T. mit braunen Tropfen, auch mit Kristallbesatz. Gefäßhyphen: undeutlich, 8-12 µm im Durchmesser. Faserhyphen: hyalin bis braun, dickwandig, 2-4 µm im Durchmesser, Lumen: sichtbar, jod-negativ. Kristalle: oft mit unregelmäßigem Kristallbesatz.

Bezeichnung: Probe 6: Kehlsparren Nord zum Anbau.

Moderfäulepilze, zudem Insektenschaden und Schimmelpilze.

Probenbeschreibung: moderfaule Holzreste mit kristallinen Anhaftungen/Putz, ohne Mycel (kurzfaseri-ges Bruchbild, bis finale Abbauphase; Probe eingekürzt), Insektenschaden nicht weiter beschrieben.

Mycel: fehlt, abgesehen von Schimmelpilzen. **Stränge:** fehlen.

Hyphensystem von Hausfäulepilzen: Substrathyphen: nicht nachgewiesen. Faserhyphen/Gefäßhyphen: nicht nachgewiesen.

Moderfäulepilze: spitz zulaufende Kavernen im Substrat vorhanden.

Polarisation: Die Polarisation des Holzes ist im Randbereich, bedingt durch den Abbau durch Moderfäu-lepilze, nur noch eingeschränkt nachzuweisen, in tieferliegenden Bereichen intakt. Hier ist eine massive Aktivität von Braunfäulepilzen nicht nachzuweisen, da diese die Cellulose als Verursacher der Polarisati-on abgebaut hätten.

Hinweise zur Probe: Das Vorliegen einer Braunfäule in der Umgebung ist nicht auszuschließen, am vor-liegenden Material aber auch nicht zu diagnostizieren. In unmittelbarer Nähe können weitere Fäulepilze vorhanden sein. Umliegende Bauteile sollten sehr sorgsam auf Braunfäule und Wanddurchwachungen hin untersucht werden (insbesondere Mauerwerk / Wand berührende Holzteile). Es darf keine Braunfäule an umliegenden Bauteilen vorliegen.

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. Es ist für das Labor nicht möglich zu beurteilen, inwieweit die vorliegenden Proben repräsentativ sind für die Gesamtheit aus der die Proben entnommen wurden, dies ist ggf. vor Ort zu Prüfen.

Methodik: Die Analyse gründet sich auf die makro- und mikroskopische Untersuchung der Probe (Morphologie) und Angaben des Auftraggebers. Die Differenzierung Echter/Wilder Hausschwamm folgt FALCK (1912), LIESE (1954), HARMSSEN (1982), LANGENDORF (1988) und HANSEN et al. (1997).

Literatur

Falck, R. (1912) Die Meruliusfäule des Bauholzes. Hausschwammforschung 6, Fischer, Jena
Hansen, L.; Knudsen, H.; Dissing, H.; Ahti, T.; Ulvinen, T.; Gulden, G.; Ryvarden, L.; Persson, O.; Strid, A. (1997) Nordic macromycetes. Vol. 3. Nordsvamp, Kopenhagen
Harmsen, L. (1982) Trænedbrydende svampe i gavntre. Ballerup, Svampe 5
Langendorf, G. (1988) Holzschutz. VEB Fachbuchverlag, Leipzig
Liese, J. (1954) Holzschutz. VEB Verlag Technik, Berlin

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Mathias Rehbein

E-Mail Anlage: Rechnung, Merkblätter

A = 1. Gutachten v. 25.1.22
B = 2. Gutachten v.

Sachverständigenbüro für
Holzbau und Holzschutz
Martin Klein
Zimmermeister, gepr. Restaurator
Büsumer Weg 51 - 24106 Kiel
T 0431 3890623 - Fax 3890624
www.sv-martinklein.de

M. Ullrich
28.2.22

A.P.5

~~B.P.6~~

Sparrenfäule

Sparrenfäule

Sp.F.

A.P.2

A.P.1

Eingrenzung:
Sparrenfüße frei-
legen / ausbauen

-9 abgängig

~~9~~ B.P.3

-7 Balkenkopf
innen

B.P.2

-6 abgängig

~~6~~

-5 abgängig

~~5~~

EHS + Porenschm.

-3 abgängig

3 B.P.4

2 EHS

B.P.1

EHS Rückschnitt
mit Am + MW!

B.P.5

Sp.F.

EHS A.P.4

Rückschnitt min.
Am, MW + Putz
entfernen

Sp.F.

Adolf-Reichwein-Schule (alt.)
DG-A-D

A = 1. Gutachten v. 25.1.22
 B = 2. Gutachten v.

Sachverständigenbüro für
 Holzbau und Holzschutz
 Martin Klein
 Zimmermeister, gepr. Restaurator
 Büsumer Weg 51 · 24106 Kiel
 T 0431 3890623 · Fax 3890624
 www.sv-martinklein.de

M. Ullrich
 28.2.22

A.P.5

~~B.P.6~~

Sparrenfäule

Sparrenfäule

Sp.F.

A.P.2

A.P.1

Eingrenzung:
 Sparrenfäule frei-
 legen / ausbauen

9 abgängig

7 Balkenkopf
 innen

6 abgängig

5 abgängig

EHS + Porenschm.

3 abgängig

EHS Rückschnitt
 mit Am + MW!

B.P.5

Sp.F.

Sp.F.

EHS A.P.4

Rückschnitt min.
 Am. MW + Putz
 entfernen

Adolf-Reichwein-Schule (alt.)
 DG-A-D