

Holzlabor

Beratung Gutachten Analysen
Technologietransfer

Sachverständigenbüro
Sanierungsempfehlungen → Baubegleitung → Qualitätskontrolle

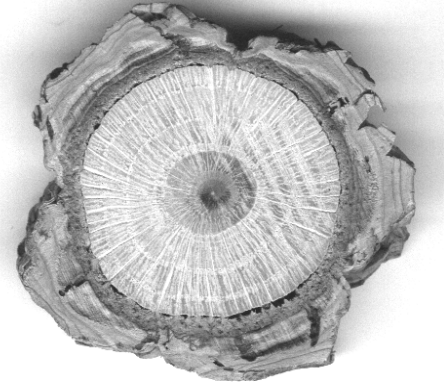
Dr. André Peylo Blumenstr. 22 21481 Lauenburg

Hansestadt Hamburg

Landesbetrieb Immobilein und Grundvermögen
LIG, Frau Decker

Millerntorplatz 1

20359 Hamburgf



Sachverständiger für Holzschutz und
Holzschäden

Öffentlich bestellt u. vereidigt
von der IHK zu Lübeck

Blumenstr. 22
21481 Lauenburg
Tel. 04153/ 2282
Fax 04153/58 22 26
www.holzlabor.com

2. Juni 2022

524/22

Holztechnisches Gutachten Leuchtturm Neuwerk mit Ergänzungen vom April 2022

Sehr geehrte Damen und Herren

hiermit erhalten Sie das Gutachten.

Für Ihre Fragen stehe ich gerne zur Verfügung

1 Gegenstand der Untersuchung

Nach Teilfreilegungen waren weitere Bauteile zugänglich, bzw. zu Tage getreten. Das Statikbüro hatte zudem Punkte zur Untersuchung angemerkt. Die Untersuchung erfolgte am 27./28.4.2022.

Die Ergebnisse wurden in das Gutachten vom November 2020 eingearbeitet, da weitere Schäden gefunden wurden und Vermutungen zu Schäden bestätigt, bzw. verworfen werden mußten. Eine getrennte Darstellung nur der neuen Ergebnisse erschien daher nicht sinnvoll.

Neue Abschnitte sind in Text und Grundrissen blau gedruckt.

Die Untersuchungen erfolgten nur an den in diesem Gutachten dargestellten Bereichen, bzw. Bauteilen. Nicht benannte Bauteile wurden auch nicht untersucht. Eingebaute Bauteile können im Rahmen der Möglichkeiten nur stichprobenartig überprüft werden. Schäden können dabei übersehen werden. Weitergehende Untersuchungen sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens.



Dieses Gutachten besteht insgesamt aus 28 Seiten und darf nur vollständig weitergegeben werden. Einzelne Aussagen dürfen nicht getrennt vom Gutachten verwendet werden.

2 Untersuchungsmethoden

Die Untersuchung erfolgte durch in Augenscheinnahme.

Bohrwiderstandsmessungen erfolgten mittels IML PD300 Resistograph unter Verwendung einer 2mm Stahlnadel, die mit konstantem Vorschub eingebohrt wird. Die Leistungsaufnahme der Maschine wird elektronisch aufgezeichnet.

3 Zusammenfassung

Generationen von Baumeistern haben bereits Sanierungen der tragenden Holzbauteile vorgenommen. Dabei wurde in großen Bereichen viel verbessert, indem vielfach Balken nicht mehr im Mauerwerk eingemauert wurden. Die Grundlagen des Konstruktiven Holzschutzes wurden überwiegend berücksichtigt.

Überraschenderweise wurden gerade in den wichtigen, als Hotel genutzten Wohn-Ebenen 2 und 4 (Ebene 3 war nicht freigelegt, wird aber gleichfalls betroffen sein) von diesem Grundsatz abgewichen, obwohl hier die Zugänglichkeit noch vergleichsweise einfacher möglich gewesen war. Hier zeigt sich das holztechnische Hauptproblem des Turmes.

Der Innenausbau in den Wohnebenen 2-4 erfolgte durch Absperren der Wand gegen die Wohnräume mittels Teerpappen. Dabei wurde ein Teil der Stiele mit eingebaut und im feuchten Mauerwerk belassen. Alle in dieser Wandkonstruktion verborgenen Stiele, die untersucht werden konnten, zeigten massive Fäulnisschäden. Ein großer Teil der Stiele konnte jedoch nicht geprüft werden, da er nicht zugänglich war.

Positiv ist zu vermerken, daß sich offenbar aufgrund der hohen Feuchte kein Echter Hausschwamm entwickelt hat.

Die Teerpappe verursacht zusätzlich eine PAK-Belastung der Raumluft.

Die tragenden Elemente in den Zwischendecken 2 bis 4 (Fußböden der jeweiligen oberen Ebenen) zeigten dagegen diverse Umbauten in unterschiedlicher Kreativität, die teilweise die Balken vom Mauerwerk abkoppeln. Damit waren Holzschäden im Wesentlichen in der Vergangenheit bereits größtenteils behoben worden.

Erst ab Ebene 5 stehen die Stützen größtenteils frei vor, bzw. in der Wand, so daß keine gravierenden Schäden gefunden wurden. Die Unterschiedliche Ausführung von durchgehenden Stielen und Stielen auf Konsolen, sowie die Verwendung von Eiche und Kiefer läßt unterschiedliche Bauphasen vermuten.

Die Grundlage für eine Sanierungsplanung kann nur die vollständige Kenntnis der diversen Konstruktionen in allen Ebenen sein.

Für die Sanierung in den Wohnebenen 2-4 ist es unvermeidlich, alle Holzbauteile im Kontakt mit den Außenwänden vollständig freizulegen. Dies bedeutet jedoch einen erheblichen Eingriff in den historischen Innenausbau.

Die Sanierung besteht im Austausch geschädigter Hölzer bei gleichzeitiger Abkopplung vom Mauerwerk. Änderungen der Konstruktion sind damit zwingend verbunden. Dazu muß die Tragwerks-Konstruktion aber vollständig bekannt sein.

Die anderen Ebenen zeigten vergleichsweise wenige einzelne Schäden, die in den Skizzen markiert worden.

Zukünftige Schäden aufgrund der Feuchtebelastung des Mauerwerks können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

An diesen Konstruktionen die Statik zu bestimmen wird schwierig werden. Solange keine Lasterhöhungen erfolgen, kann der alte Grundsatz der in der Praxis erwiesenen Tragfähigkeit angewendet werden.

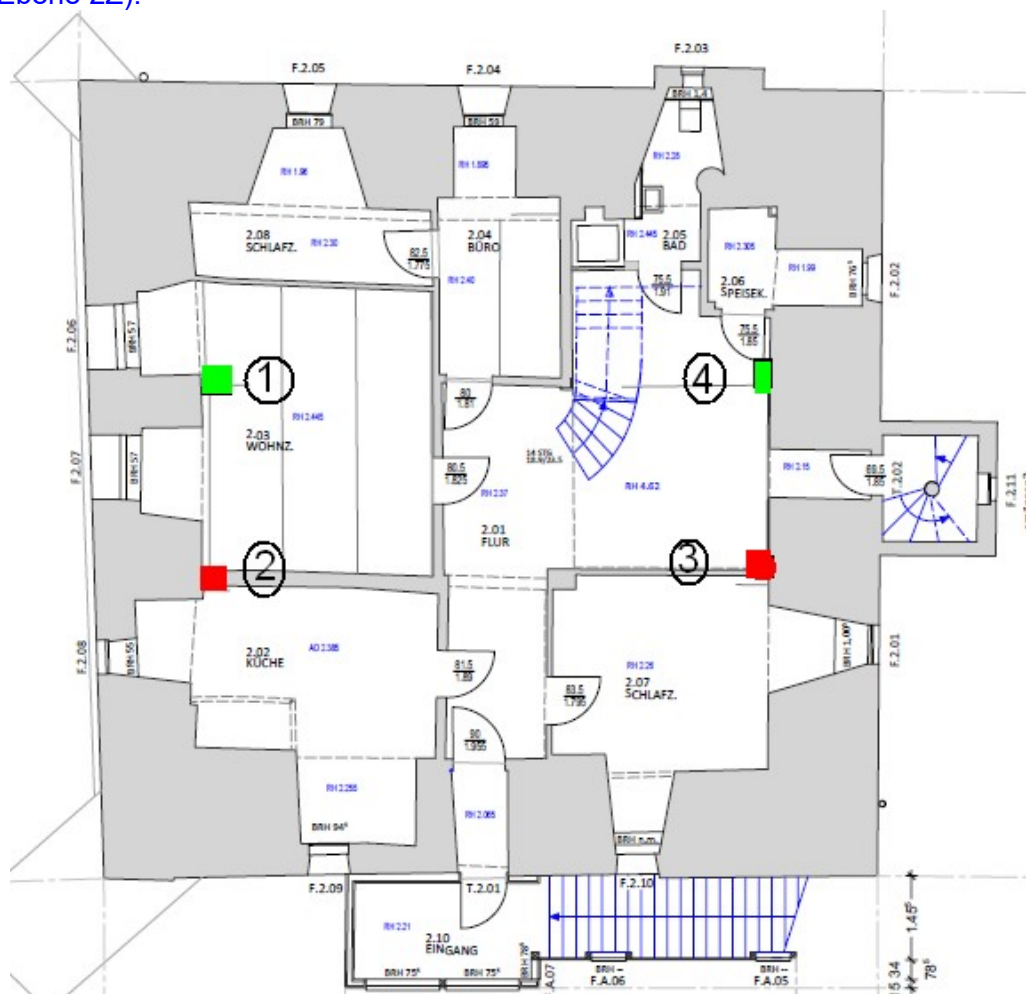
4 Ergebnisse und Bewertung

4.1. Ebenen 0 und 1

Keine Holzbauteile. Die Decken waren als gemauerte Gewölbe ausgeführt.

4.2 Ebene 2

Die Geschoßhöhe betrug ca. 4m, wobei weite Teile mittels einer Zwischendecke abgeteilt waren (Ebene 2Z).



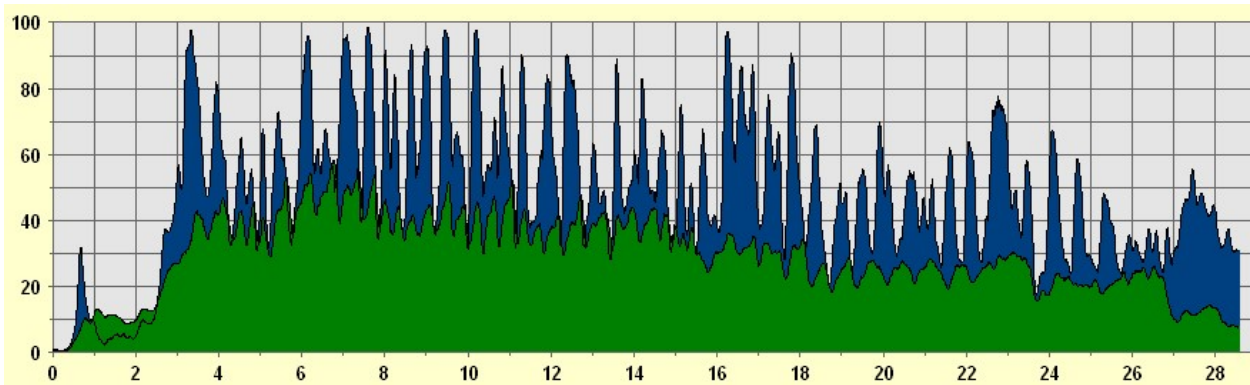
Ebene 2 rot: deutlich geschädigt bis zerstört. Grün: geringe, bzw. keine Schäden



⊙ Bild 1: Stütze: Das Kopfband steht auf einer Konsole/Sockel aus Mauerwerk. Das Mauerwerk ist mit Teerpappe verkleidet.

Die Bohrwiderstandsmessung zeigt im Fußpunkt der Stütze intaktes Holz mit einer oberflächlichen Fäulnis bis 3cm Tiefe. (unten).

➔ Das Holz ist tragfähig



Die Bohrung wurde von links (0) nach rechts (maximal 30cm Meßlänge, entspricht hier der Balkenstärke, X-Achse in cm) aufgezeichnet. Angezeigt wird der Widerstand den das Holz dem Bohrer entgegensetzt, dargestellt als Leistungsaufnahme (Reibung, grüne Kurve) bei konstantem Vorschub (blaue Kurve) als dimensionslose Zahl.. Der Bohrer im Bohrkanal zeigt eine Reibung an der Wandung, die zur Torsion führt und kann somit einen Phantomwert liefern. Der Vorschub erfährt dagegen keinen Widerstand in einem Hohlraum, so daß der Vergleich beider Kurven wichtige Informationen zur Konsistenz des Holzes ermöglicht. Die naturbedingten Dichteunterschiede der Zuwachszonen werden sichtbar, so daß eine Zacken-Kurve entsteht.

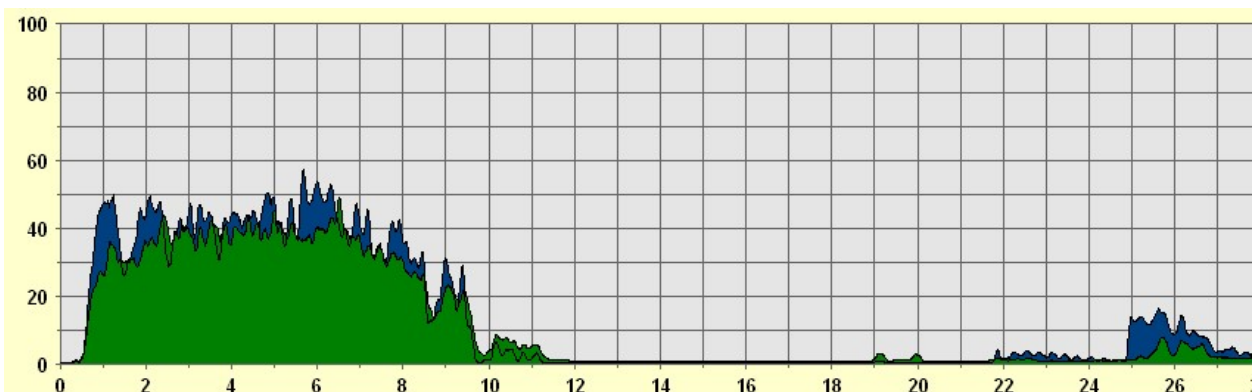
➔ Schädigung der Oberflächen bis ca. 3cm



☉ Bilder 2 und 3: Stiel Küche. Oben: Stiel, rechts Kopfband im Wohnzimmer.

Die Bohrwiderstandsmessung (unten, parallel zu obiger Bohrung) zeigt ca. 8-9cm festes Holz.

☉ Die oberflächlich intakte Stütze ist im Inneren zerstört:



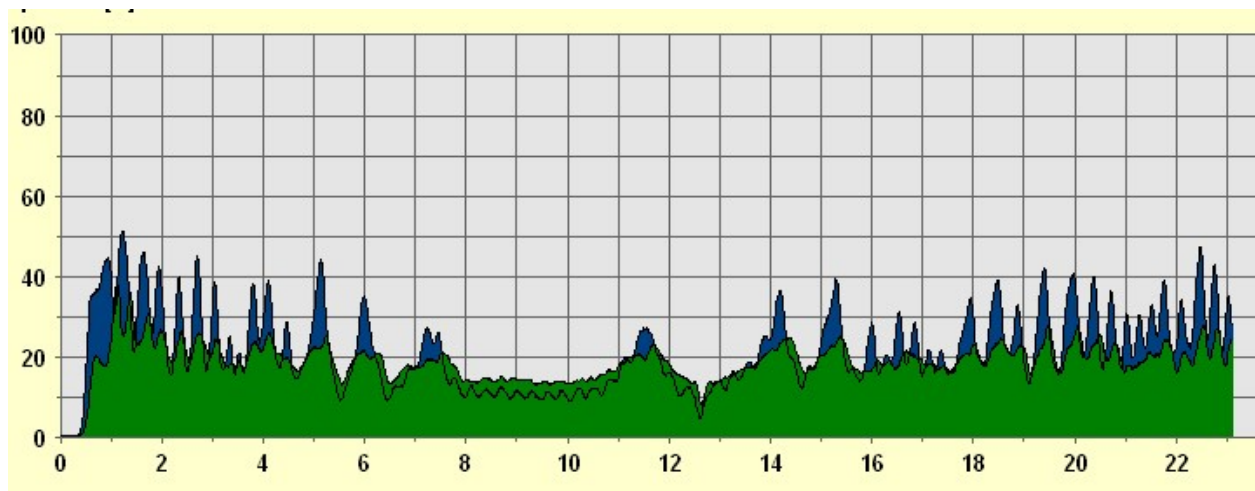
☉ 8-9cm festes Holz.

③: Der Stiel war in der Wand eingebaut. Im oberen Teil sichtbar.

Bohrwiderstandsmessungen (unten) zeigten auffällig geringe Dichten. Bohrungen mit der Akku-Bohrmaschine ließen das Holz „weich“ erscheinen.

Offenbar ist eine Schädigung über den gesamten Querschnitt vorhanden.

④ Bild 4 (rechts): Stiel. Keine Schäden. Dicke 19cm. Die Oberfläche der Stütze liegt frei, so daß eine Abtrocknung möglich war.

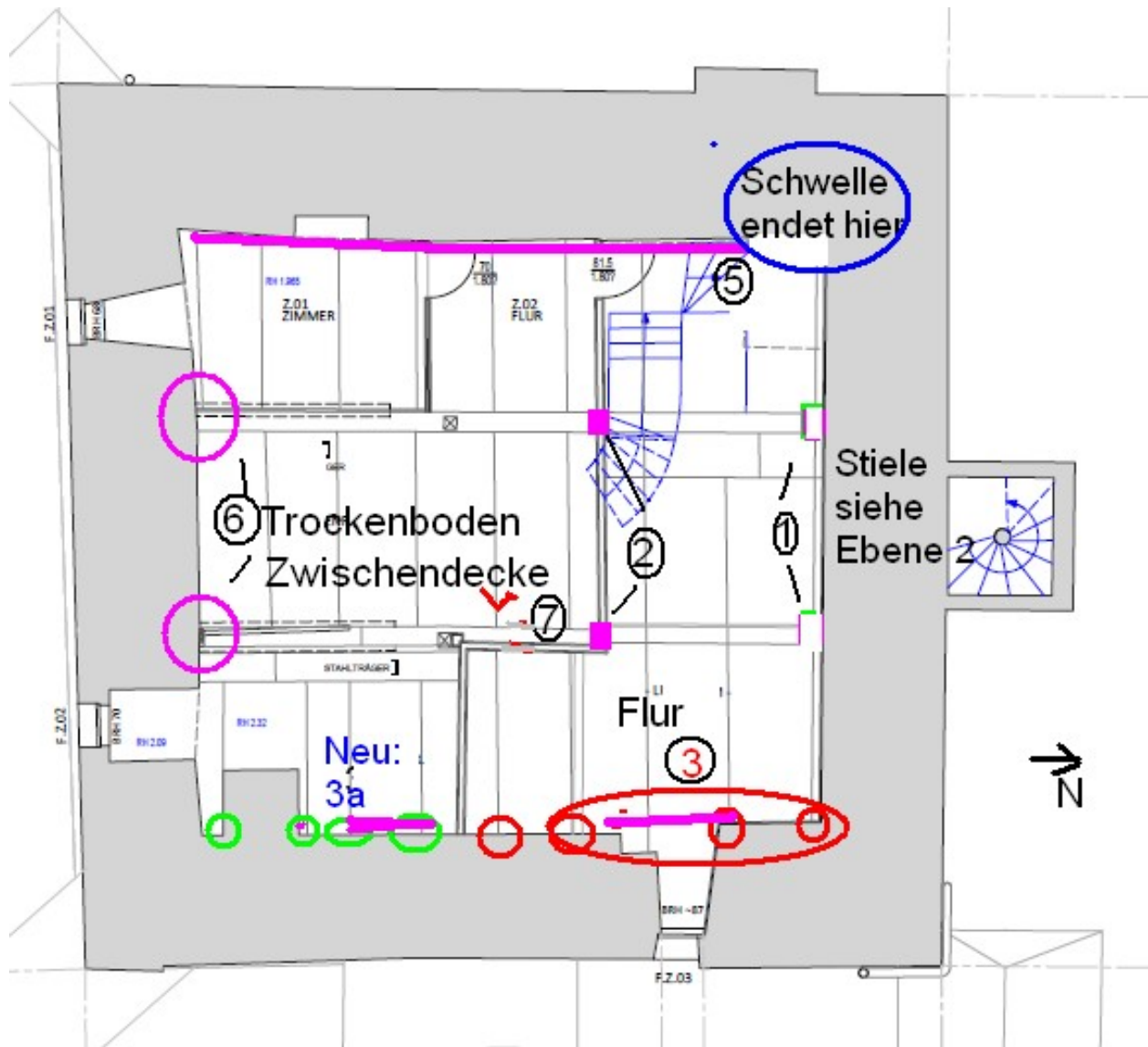


➡ Die ungewöhnlich niedrige Dichte (vergl. übrige Bohrkurven) weist auf eine Schädigung über den gesamten Querschnitt hin.

Zwischendecke über Ebene 2 (Z2)

① Die massiven Unterzüge (Eiche) zeigten eine teilweise extreme Durchbiegung, die etwa 20cm auf einer Länge von ca. 3m betrug (Bild 5). Die Abstützung der Tragenden Balken durch Stiele und Schwellen war in den Vorsatzschalen weitgehend verborgen. Altschäden waren im Kontaktbereich zum Mauerwerk vorhanden (Bilder 6 bis 8). Der Unterzug Nord-Ost konnte genauer untersucht werden (Bilder 9 und 10). Holz war im Mauerwerk nicht mehr vorhanden.

Bohrwiderstandsmessungen zeigten, daß das noch vorhandene Holz 10cm vor der Wand gesund war.



Skizze Ebene 2/2Z: Konstruktive **Veränderungen (alte Sanierungen)** **Schäden** und unzureichende Sanierungen (unmaßstäblich). **Blau: neu 4-2022**

② In der Innenwand sind offenbar weitere Stiele vorhanden.

③ Die Köpfe der in der Ost-Wand aufliegenden Balken (Bilder 11 und 12) waren zerstört. Statt dessen lagen die Balken auf einer Schwelle auf. Diese war hier jedoch verrutscht und über unzulässigen Druck auf eine Mauerwerkskonsole aus (Bilder 13 und 14)

➔ Prüfen, überarbeiten

③a Erstaunlicherweise waren die südlicher gelegenen Balken zwar versottet (Schornstein), zeigten aber keine gravierenden Schäden. Die Erklärung kann im Auflager auf/in einer offenbar

als Vorsatzschale ausgebildeten – und etwas eingesackten - Mauer liegen, so daß kaum/kein Kontakt zum nassen Außenmauerwerk besteht.

⑤ Eine entsprechende Konstruktion aus Schwelle und Stielen war auch vor der West-Wand (Treppenaufgang) vorhanden. Die Schwelle endete jedoch vor der Nord-West-Ecke.. Die Köpfe der Deckenbalken zeigten Reste von Fäulnisschäden, waren aber offenbar abgeschnitten worden (Bilder 15 bis 17).

⑥ Die Köpfe der Unterzüge auf der Südseite waren durch Stahllaschen ersetzt worden (Bilder 18 und 19). Das Holz in der Auflagertasche war völlig zerstört: Beim Unterzug Süd-West (Bild 20) zieht sich die Fäulnis am Balken entlang. Die Lasche war entsprechend länger.

Alte Fraßspuren an den Balken zeigen, daß früher langanhaltende, periodische Befeuchtungen geeignete Lebensbedingungen für die Insekten geschaffen hatten. Hinweise auf einen aktiven Insektenbefall wurden im gesamten Turm nicht gefunden.

⑦ Ein Balken war gebrochen (Bild 21). ➔ fachgerecht anlaschen.

Die Übersicht (Bild 22) zeigt die Ausführung der Abstützungen der Unterzüge. Neben Säulen mit geschnitzten Querbalken etwa in den Drittel-Punkten waren weitere Stiele eingebaut worden.



Bild 5: Die Deckenbalken fallen zum Unterzug sehr deutlich ab.



Bild 6: Unterzug am Treppenaufgang. Der Stiel ist weitgehend verkleidet.

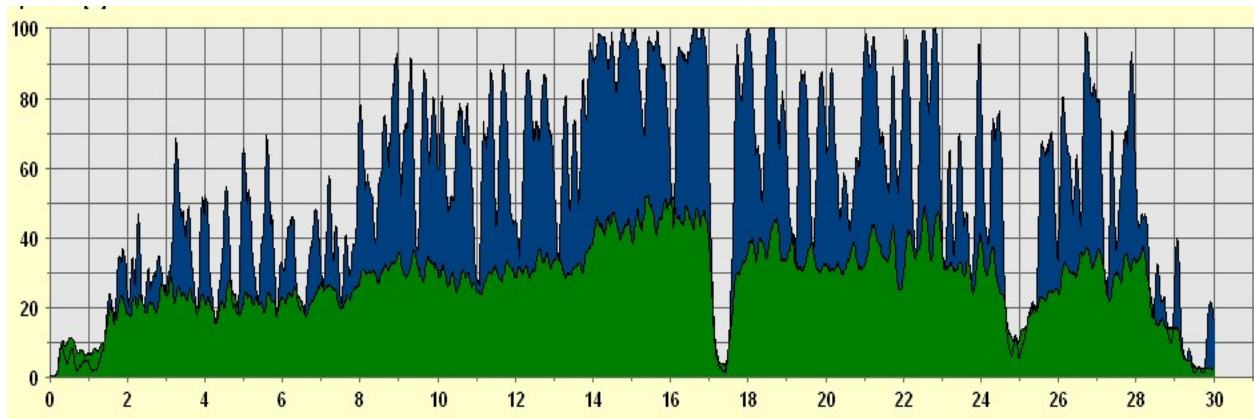


Bilder 7 und 8: Der Unterzug Nord-West ist mittels eines massiven Mauerankers im Mauerwerk eingebunden. Das Holz zeigt alte Braunfäuleschäden als Hinweis auf eine frühere Durchfeuchtung.



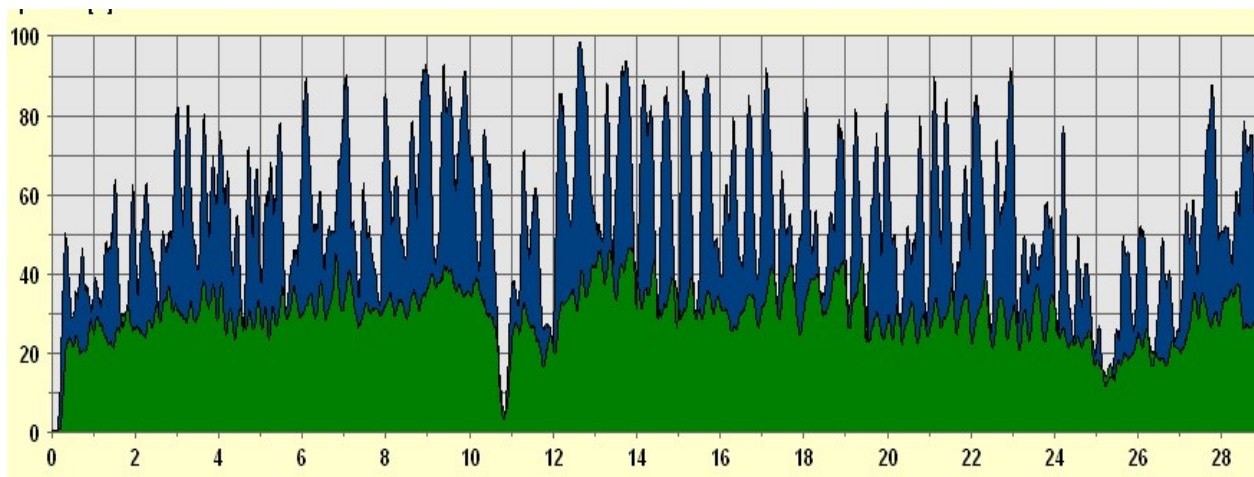
Bilder 9 und 10: Unterzug Nord-Ost. Die Bohrung zeigte, dass keine Holz mehr im Mauerwerk vorhanden war.





Bohrwiderstandsmessung Unterzug Nord-Ost, 10cm vor der Wand, mittig, horizontal (vergl. Skizze 1).

☞ Keine Schäden erkennbar. (Die Oberfläche Ost (links) war bis ca. 1,5cm geschädigt, zwei Trockenrisse im Inneren)



Bohrwiderstandsmessung Unterzug Nord-Ost, 10cm vor der Wand, mittig, vertikal (vergl. Skizze 1).

☞ Keine Schäden erkennbar. Abbruch wegen Überlast bei ca. 29cm



Bilder 11 und 12: Fäulnisschäden am Balkenkopf. Die Köpfe in der Wand fehlen. Die Balken liegen statt dessen auf einer Schwelle auf



Bilder 13 und 14: Die Schwelle ist verrutscht, die Mauerwerks-Konsole zeigt Risse..



Bilder 15 und 16 (oben): Schwelle und Stiel am Treppenaufgang (Pos. ☉). **Die Schwelle endet vor der Wandecke**



Bild 17: Der Kopf des mit Brettern verkleideten Balkens zeigt alte Braunfäule und Bearbeitungsspuren (Blick hinter den Kopf, rechts ist der Maueranker sichtbar.)

Offenbar war der Kopf vor der Wand abgeschnitten worden.



Bild 18: Kopf Süd-Ost: Anlaschung mittels Stahl



Bild 19: Kopf Süd-West. Altschaden im Holz sichtbar



Bild 20: Alte Fraßschäden an der Oberfläche zeigen alte Feuchteschäden. Dieser Balken muß früher einmal über lange Zeit befeuchtet worden sein.



Bild 21: Bruch

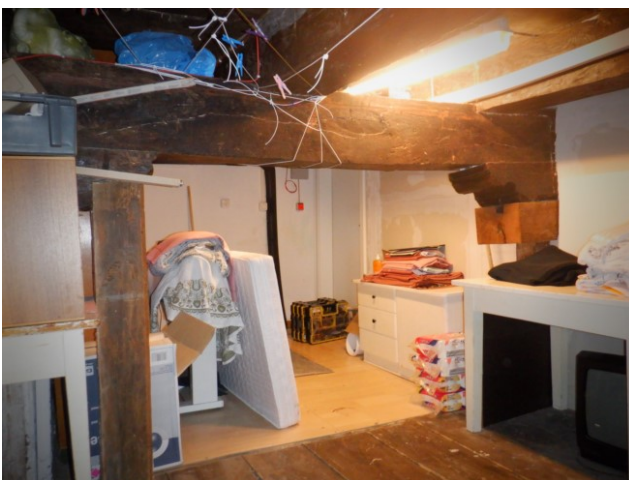


Bild 22: Übersicht über zwei Abstützungen des Unterzuges. Blickrichtung zur Zugangstür. Die rechte geschnitzte Säule mit Querbalken (Säule weitgehend in der Wand (verborgen) scheint wesentlich älter als die Einfachem Stützte, links, zu sein.

An diesem Balken war ein geringe Belastung durch PCP festgestellt worden

4.3 Ebene 3

Die Deckenkonstruktion verbarg sich größtenteils in der abgehängten Decken der Zimmer. Nur im Flur waren Balken sichtbar (Bilder 23 und 24). Eine Stahl-Säule neben den Treppenaufgang dient offenbar der Abstützung der Unterzüge. Weitere Stützen verbergen sich offenbar in den Innenwänden, bzw. Vorsatzschalen. Offenbar besteht die selbe Konstruktion wie in Ebene 2 skizziert.

Bauphysikalisch ungünstig, aufgrund des durchfeuchteten Mauerwerks aber sinnvoll war die Absperrung der vorsatzschalen aus Holz mittels Teerpappe (Nicht Bitumen, Baujahr etwa 1920). Eine PAK-Belastung war am Material olfaktisch wahrnehmbar.

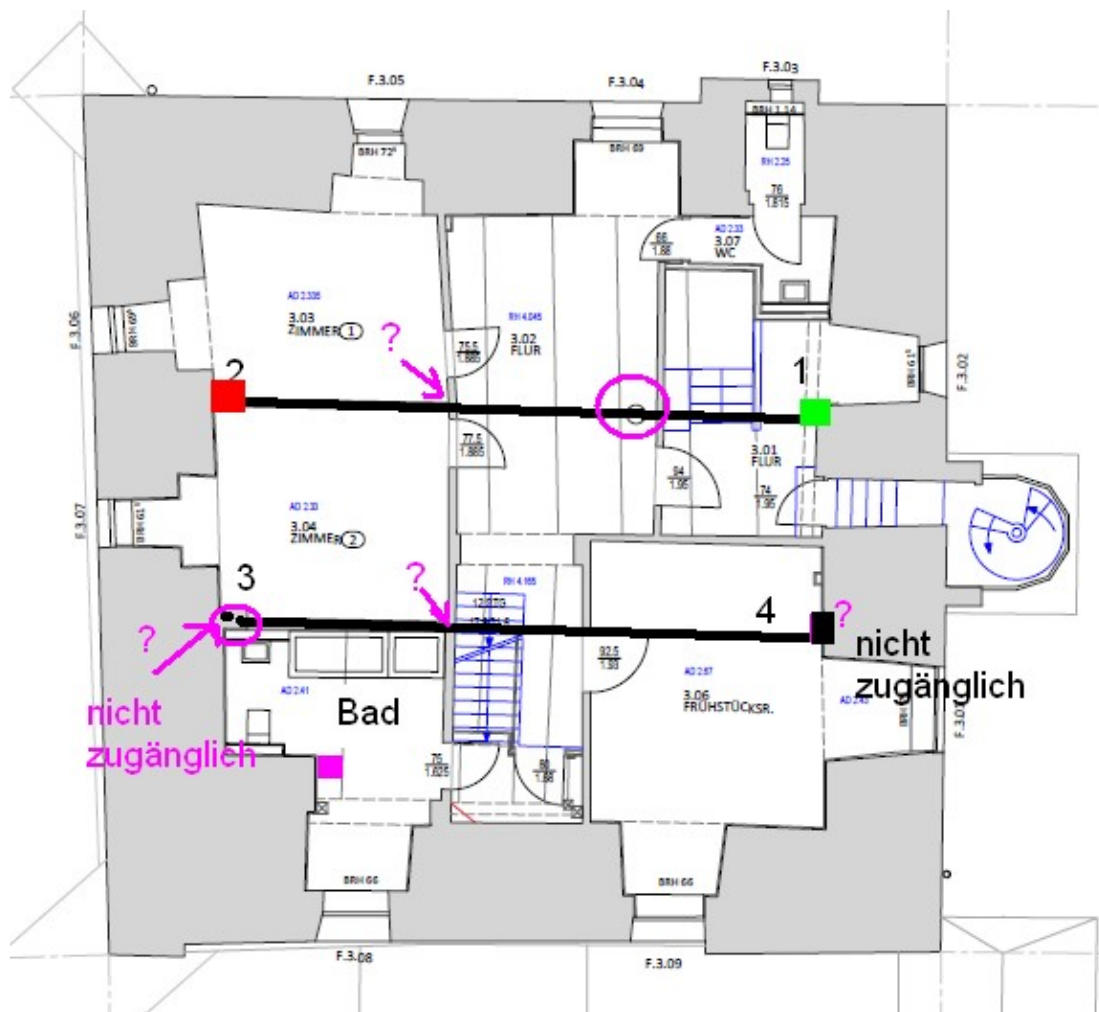
Eine Holzschutzmittelbelastung der Lagerklötze war nicht feststellbar.



Bilder 23 und 24: Nur im Flur ist die Deckenkonstruktion sichtbar. Geschnitzte Querbalken lassen die bereits beschriebenen, alten Stützen vermuten.

Die Zimmer weisen nur Deckenhöhen von knapp 2,3 m auf. Alle Außenwände bestehen aus hölzernen Vorsatzschalen.

Freilegungen erlaubten jetzt die Prüfung der Stützen ① und ②. Während Stütze ① frei vor der Wand stand (Bild 25), war Stütze ② hinter Teerpappe im Wandaufbau verborgen und völlig zerstört. (Bilder 26 und 27). Stützen ③ und ④ waren nicht zugänglich.



Skizze Ebene 3: ② **rot: deutlich geschädigt bis zerstört**. ① **Grün: geringe, bzw. keine Schäden**. Stützen ③ und ④ waren im Wandaufbau nicht zugänglich. Neu eingefügte Stützen sind vorhanden, bzw. werden vermutet.



① Bild 25 Die Stütze liegt frei vor der Wand und war nicht mit Teerpappe verkleidet



②: Bilder 26 und 27: Die Stütze ist im Wandaufbau völlig zerstört



Bild 28: neue Stütze aus Kiefer im Bad. Diese trägt offenbar einen Unterzug in der Zwischendecke

Stütze ③ ist in der Wand verborgen, vergl. Skizze
➡ öffnen.



Bild 29 (links): Feuchteschäden an der Holzkonstruktion der Vorsatzschale.

Bild 30: Ausführung der Vorsatzschalen: Eine Unterkonstruktion ist auf Teerpappe gegen das Mauerwerk befestigt. Diese Konstruktion funktioniert offenbar auch nach 100 Jahren noch. Holzschutzmittel wurden nicht gefunden.

Zwischendecke über Ebene 3 (Z3)

Die Deckenkonstruktion verbarg sich vollständig in der abgehängten Decken oberhalb der Zimmer. Hier waren alle Balken zugänglich (Bilder 31 und 32). Auch war die Ausführung der Stützen frei sichtbar: Diese bestehen aus einem geschnitzter Querbalken und einem Kopfband (Bild 33). Aufgrund der Verjüngung des Turmes nach oben waren keine Mittelstützen mehr vorhanden.

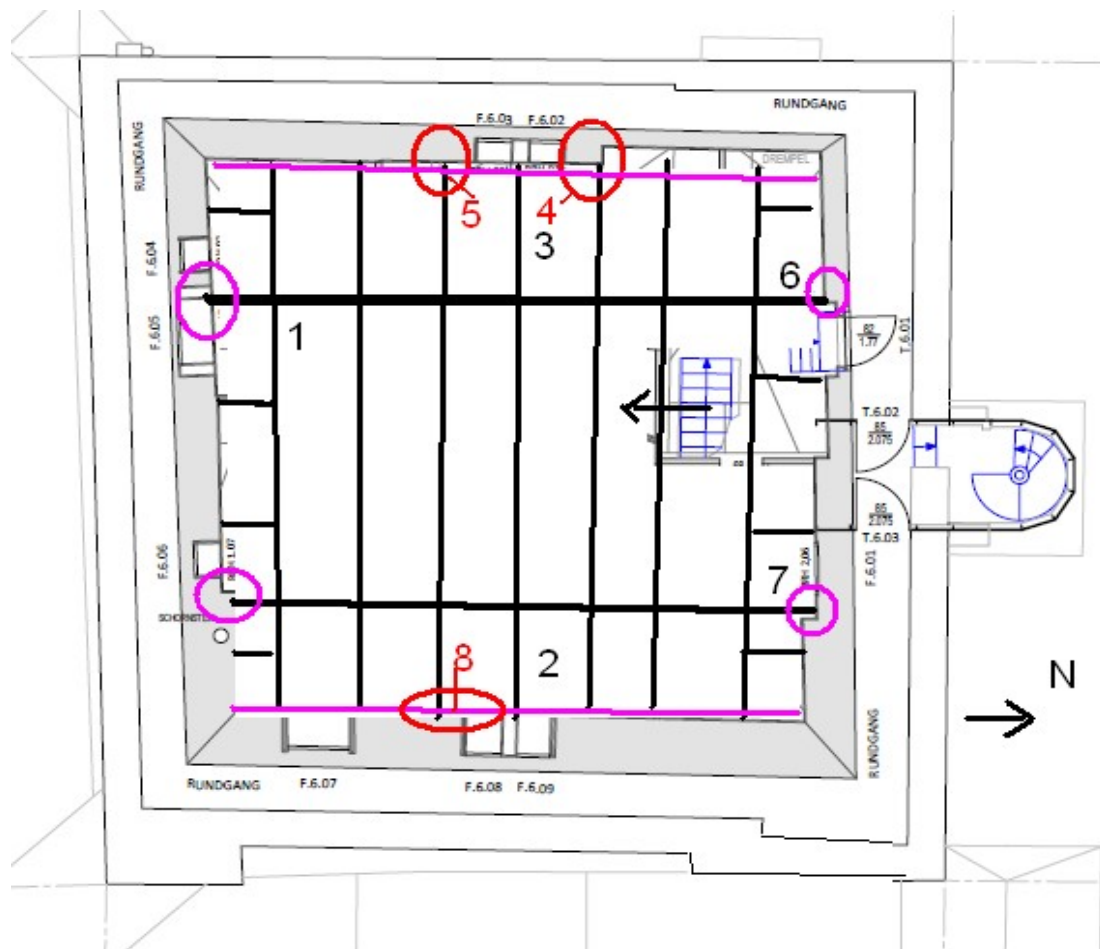
Auffällig war, daß der Querbalken noch aus Eiche, die Unterzüge dagegen aus Kiefer bestanden.

Die Köpfe der Unterzüge sind wiederum mittels Stielen (①, Südseite, Bilder 34 und 35) abgestützt. Die Balken liegen auf einer Schwelle vor der dem Mauerwerk (②, Ostseite, Bilder 36 und 37). Die Schwelle war nachträglich im Mauerwerk eingestemmt worden. (Bild 38) Auf der Westseite ③ liegt die Schwelle dagegen auf dem Mauerwerk (Bild 39)

④ Ein alter Fäulnisschaden war direkt unter dem Bad, Ebene 4 vorhanden (Bild 40). Bauschutt war damals bei der Behebung der akuten Leckage deponiert worden, ohne den Balken zu prüfen.

⑤ ein akuter Feuchteschaden war ebenfalls vorhanden. Balkenkopf zerstört (Bild 41).

➔ beide Fachgerecht anlaschen.



Skizze Ebene Z3: Konstruktive **Veränderungen (alte Sanierungen)** **Schäden** (unmaßstäblich)

⑥, ⑦: Auf der Nordseite waren die Unterzüge dagegen mittels Stahl-Schuhen offenbar Jahrzehnte später saniert worden, Während ⑥ (Bild 42) auf einer (mit-tragenden ?) Wand aufliegt, hängt ⑦ frei (Bild 43). Die statische Wirkung der Schuhe ist fraglich und sollte geprüft werden. Verformungen waren nicht erkennbar.

⑧. Schäden an einem Zugbalken, Bilder 44 und 45.

Während die Holz-Bauteile damit kaum aktuelle Schäden zeigten, waren die Stahllanker im Mauerwerk stark korrodiert (Bilder 46 bis 48), so daß dort die eigentlichen Probleme erwartet werden.



Bilder 31 und 32 (oben): Übersicht, links Osten, rechts Süd-West



Bild 33 (links): Stütze



Bilder 34 und 35: ① Südseite. Die Unterzüge sind auf Stielen aufgelegt. In der Mauertasche ist das Holz zerstört (rechts). Der Stiel ist nicht geschädigt. Er wurde offenbar später eingebaut. Unklar ist jedoch, warum dort auch für den Stiel eine Nische im Mauerwerk vorhanden ist.



Bilder 36 und 37: Ostseite. Eine Schwelle liegt vor dem Mauerwerk. Die Balkenköpfe zeigen alte Braunfäuleschäden am Kopf (rechts), die die Tragfähigkeit nicht beeinträchtigen..



Bild 38 (links): Die Schwelle ist in einer nachträglich erstellten, luftumspülten Mauerwerkstasche auf einem Eichenklotz aufgelegt. (oben: Stichbalken, vergl. Skizze), darunter: Zugbalken mit Maueranker

Bild 39 (oben): Westseite: Schwelle auf dem Mauerwerk (massiver Vorsprung)



Bild 40: Altschaden. Balkenkopf zerstört.(Hammer!). Bauschutt aus dem Bad darüber wurde deponiert.



Bild 41: Pos. ⑤: Akuter Feuchteschaden und Fäulnis im Balkenkopf



⑥ und ⑦: Bilder 42 und 43: Der Unterzug liegt auf einem Schuh aus Winkelprofilen auf. Das Holz im Wandkontakt ist zerstört. Oben ist jeweils der Wandanker sichtbar





Bilder 44 und 45: weitere Balken dienen offenbar als Zugstangen.

In Pos. ⑧ war dieser Balken gerissen, eine aufgebolzte Bohle war ebenfalls bereits gerissen (oben). Im Mauerwerk befanden sich offenbar mehrere Stahlanker (orange).



Bilder 46-48: Starke Korrosion an den Mauerankern

4.4 Ebene 4

Mit Bürgermeisterzimmer: Keine Freilegungen, keine Untersuchungen

Zwischendecke über Ebene 4 (Z4)

Stahlträger und zwei Sprengwerke waren eingebaut worden. Diverse Holzbauteile waren ersetzt worden (Bilder 49 bis 52)

Auffällig waren Balken ohne Auflager (Bilder 53, 54 und 56)

Oberflächliche Fäulnisschäden waren teilweise vorhanden. Größere Schäden jedoch nicht.



Bild 49 (oben): Stahlträger



Bild 50 (rechst): Nadelholz-Stütze



Bilder 51 und 52: Sprengwerke





Bilder 53 und 54: Ein Balken war ausgewechselt worden. Er liegt offenbar nicht auf dem Mauerwerk auf (Hammer!)



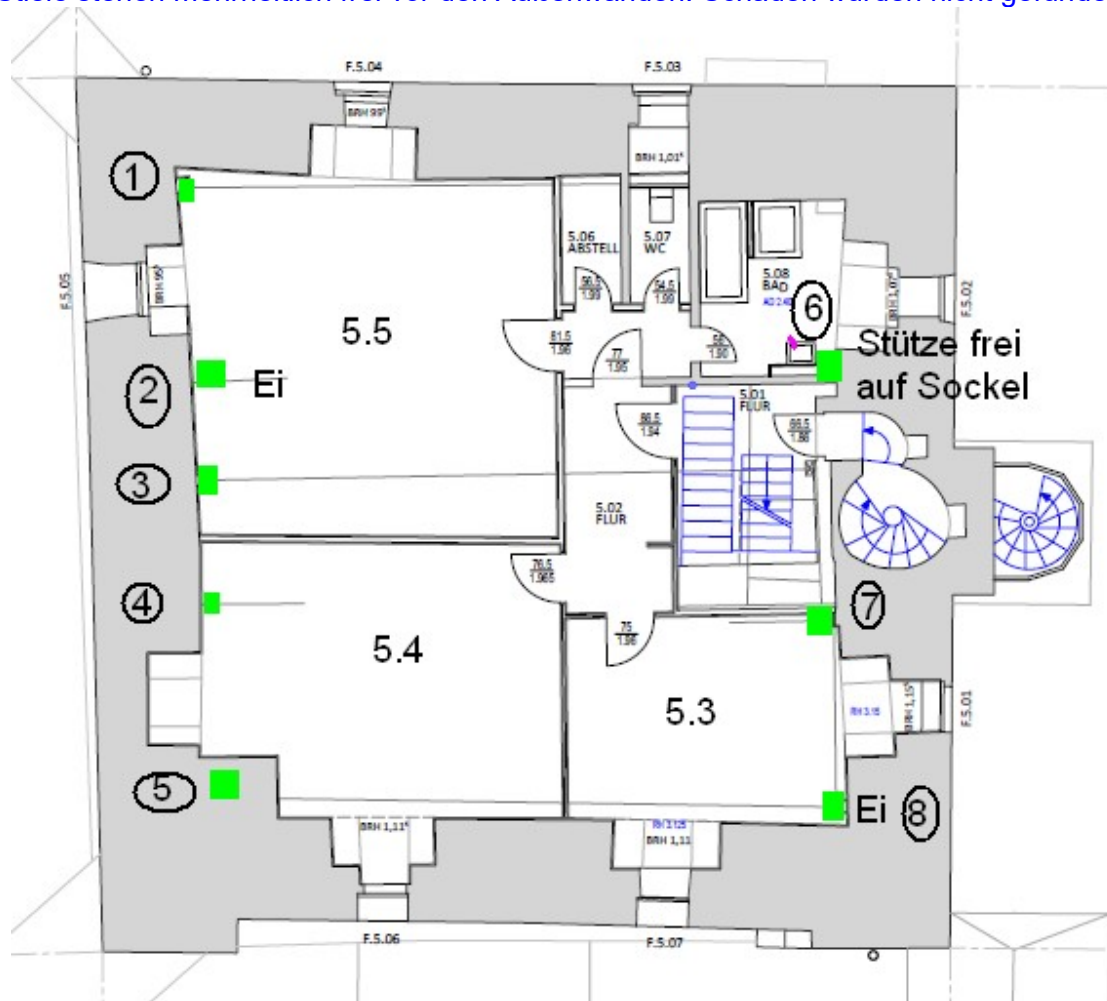
Bild 55: aufgestemmtes Auflager



Bild 56: der Balken hängt nur am Mauerwerksanker.

4.5 Ebene 5

Die Stiele stehen mehrheitlich frei vor den Außenwänden. Schäden wurden nicht gefunden.



Skizze Ebene 5: Stützen ② und ⑧ bestehen aus Eiche. Rest Kiefer.



Bilder 57 und 58: Raum 5.5 (Zimmer 8). Stützen aus Kiefer stehen frei vor der Wand (rechts) oder stehen auf einer Konsole (links)



Bilder 59 und 60: Raum 5.4: Stiel ⑤ (offenbar Kiefer) ist in der Ecke verborgen. Keine Schäden. Stiel ④ steht auf einer Konsole. Keine Schäden



Bilder 61 und 62: Raum 5.3 Stiel ⑦ (Kiefer, links) steht auf einer Konsole. Stiel ③ (Eiche, rechts) steht frei



Bild 63 Bohrlochtränkung an Eichenbalken am Ausgang zur Ebene 8.

Am Ausgang/Zugang zum abgehängten Deckenbereich waren Bohrlochtränkungen an den Balken erkennbar (Bild 49), die auch an den im Innenraum das Dachgeschosses sichtbaren Balken vorgefunden wurden. Eine Analyse zeigte, daß hier ein aus heutiger Sicht unproblematische Flour-Salz verwendet worden war. Die Anwendung war in den 1970er-1980er Jahren üblich. Der Sinn ist nicht unbedingt nachvollziehbar, da es sich im wesentlichen um Eichenbalken handelt, die wahrscheinlich Jahrzehnte, bzw. Jahrhunderte zuvor aufgrund massiver Feuchteschäden befallen worden waren:

4.5 Dachstuhl

Ein Aktiver Befall durch Gewöhnliche Nagekäfer („Holzwurm“, *Anobium pubctatum*) war in einem Schreibtisch im Katastrophenschutzzentrum vorhanden (Bild 64).

➔ schnellstmögliche Entsorgung

Der Dachstuhl aus Kiefer war – soweit zugänglich so ausgeführt, daß Sparren auf einer innenliegenden und damit relativ geschützten Schwelle auflagen (Bilder 65 und 66). Diese Konstruktion ist wahrscheinlich ebenfalls um 1920 entstanden. Solange die Dacheindeckung dicht ist, ist nicht mit Schäden zu rechnen. Wesentlich für den zukünftigen Schutz ist daher die freie Einsehbarkeit und leichte Zugänglichkeit der Bauteile für regelmäßige Kontrollen. .



Bild 65: aktiver Holzwurmbefall



Bilder 66 und 67: Gute konstruktive Ausbildung des Dachstuhls. Die Zugänglichkeit ist jedoch sehr beschränkt.

4.6. Holzschutzmittel

Proben wurden an fünf verschiedenen Stellen bei Auffälligkeiten genommen. Lediglich im Zwischengeschoß Ebene 2Z war an den Balken mit auffällig schwarz/brauner Färbung eine geringe Belastung mit PCP sowie Teerölkomponenten vorhanden.

Die Belastung ist gemäß Gefahrstoffverordnung für Wohnräume zulässig.

An der Unterkonstruktion der Hotelzimmer wurden keine Holzschutzmittel, dagegen deutliche Spuren von PAK (Polyaromatische Kohlenwasserstoffe) aus dem Teer der Teerpappe gefunden worden.

Proben-Nr.	Bauteil / Entnahmeort	Masse [g]	Bemerkungen
1	Ebene 2 / Zwischengeschoß	0,9	Holzmischprobe (Späne); Oberfläche: schwarz
2	Ebene 6, Bohrlochtränkung (Eiche)	1,9	Holzmischprobe (Späne); Oberfläche: dunkelbraun mit dunkelbraunem Anstrich bzw. rotbraunem Anstrich (Lack); Schadbild: Insektenfraßgänge
3	Ebene 7 / Dach Bohrlochtränkung (Eiche/Kiefer)	2,2	Holzmischprobe (Späne); Oberfläche: dunkelbraun/hellgrau; Schadbild: Insektenfraßgänge
4	Dach	2,0	Holzmischprobe (Späne); Oberfläche: dunkelbraun mit dunkelbraunem Anstrich (Lack); Schadbild: Insektenfraßgänge
5	Latten Innenverkleidung	1,9	Holzmischprobe (Späne); Oberfläche: hellbraun, z. T. mit schwarzen Ablagerungen

Proben-Nr.	PCP [mg/kg]*	Monochlornaphthaline ** [mg/kg]*
1	15	-
2	1,4	-
3	-	-
4	-	0,7
5	-	<0,5

* bezogen auf lufttrockenes Material

** 1-Monochlornaphthalin und 2-Monochlornaphthalin wurden als Leitsubstanzen quantitativ bestimmt

- nicht nachweisbar

Tabellen aus dem Analyse.Bericht MPA zu Proben (oben) und Ergebnissen (unten)

An den Proben 2 und 3 konnte im eigenen Labor mittels Farbreaktionen eine Behandlung mit Flour-Salzen bestimmt werden.

Floursalze wurden in verschiedenen Formulierungen seit Beginn des 20. Jahrhunderts, vor allem aber im Zeitraum der 1960er – 1980er Jahre eingesetzt. Sie sind aus heutiger Sicht

unbedenklich, da in der Regel keine Freisetzung aus dem Holz in die Raumluft erfolgt. Flourverbindungen wirken zwar ätzend und können direkt bei der Anwendung sogar Glas angreifen, nach Jahrzehnten des Vorhandenseins auf dem Holz sind diese Wirkungen jedoch abgeklungen. Sinnvoll ist trotzdem ein Abdeckung der behandelten Flächen. Diese wird durch den üblichen Innenausbau mit einer Verkleidung der Sparren erreicht. Vorsicht sollte jedoch bei der direkten Bearbeitung behandelter Bauteile durch Sägen/Schleifen beachtet werden: Verwendung von Staubmasken (P2), Hautkontakt vermeiden, Absaugung der Stäube.

Hinweise

Farbreaktionen mit speziellen Nachweisreagenzien können für die sehr überschaubare Gruppe der anorganischen Salze verwendet werden. Sie erlauben eine relativ einfachen Entscheidung, ob eine wirksame Konzentration eines Wirkstoffes vorliegt. Mit diesen ist zwar keine genaue Analyse möglich, es erfolgt aber ein ausreichend genauer Nachweis. Die Farbreaktion ist meist so gewählt, daß sie bei ausreichender Konzentration positiv ausfällt, bei Unterschreiten der Wirksamkeitsschwelle jedoch undeutlich oder negativ ausfällt (Theden, Kottlors 1965: Verfahren zum Sichtbarmachen von Schutzmitteln im Holz. Mitt. DGfH Nr. 52/1965.).

Sanierung Holzbalken

Schadhaftes Holz ausbauen. Im Einklang mit DIN 68 800-4 (Holzschutz, Bekämpfungsmaßnahmen gegen holzerstörende Pilze und Insekten, neu: 2-2012) können noch tragfähige Hölzer bis auf den gesunden Querschnitt abgebeilt und entsprechend nach Maßgabe des Zimmermanns oder Tragwerksplaners verstärkt werden.

Ein chemischer Holzschutz schadet nicht. Dieser ist aber auch nicht nötig, wenn der Bereich dauerhaft trocken bleibt.

Wichtiger und dauerhafter ist ein konstruktiver Holzschutz, der den Kontakt der Holzbauteile mit dem feuchtebelasteten Mauerwerk verhindert.