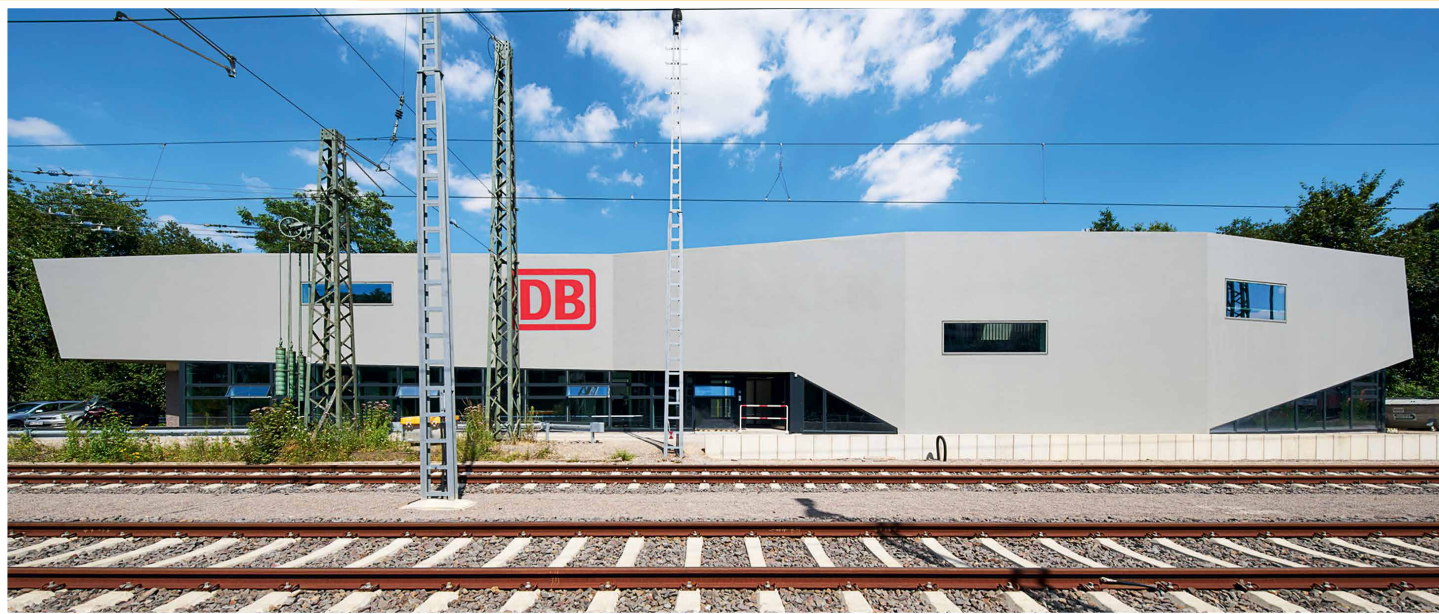


BAUSUBSTANZ

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege



Übergestülpt – Modernisierung eines DB-Werkstattgebäudes

Bestandserfassung als Basis für Sanierungsplanungen

Schwammbekämpfung versus Denkmalschutz

Sanieren nach Norm



Abb. 1: Der Kernbau vor der Sanierung

Christina Quandt, Stefan Friedrich-Sankt-Johannis

Schwammbekämpfung versus Denkmalschutz?

Sanierung im Gutshaus Staffelde

Das historische Trabergestüt Gut Staffelde war in einem stark vernachlässigten Zustand. Die neue Besitzerin saniert und restauriert das Objekt seit 2013 mit großem Aufwand. Dabei war es eine wesentliche Herausforderung, die Bekämpfung des Echten Hausschwamms mit den Ansprüchen des Denkmalschutzes zu verknüpfen. Die Lösungsansätze und Maßnahmen werden nachfolgend beschrieben.

Historie

Das Gut Staffelde in der Nähe von Kremmen, nordwestlich von Berlin, hat eine lange, wechselhafte Geschichte. Eine erste Erwähnung des Dorfes Staffelde findet sich in einem Schlossregister des Jahres 1450. Damaliger Besitzer war die Familie von Bredow.

Bei dem Gutshaus handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Gebäude (Abb. 1), eingebunden in eine denkmalgeschützte Gutsparkanlage.

Das Gutshaus besteht aus einem älteren, barocken Kernbau (Hauptflügel), der nach dendrochronologischer Bestimmung der Hölzer im Dachtragwerk (bei Prof. Heußner/DAI Berlin) um 1700 errichtet wurde, vermutlich als Umbau eines Vorgängerbaus der vorgenannten ersten Besitzer des Gutes Staffelde. Das zu der Zeit nur aus dem barocken Kernbau bestehende Gutshaus war schlicht gestaltet und ohne nennenswert repräsentativen Charakter. Dies änderte sich zum Ende des 19. Jahrhunderts, als der Rittmeister J. B. von Schmeling das mittlerweile in seinem Umfang deutlich verringerte Gut erwarb. Es wurde gemäß dendrochronologischer Bestimmung um 1894 bis 1898 ein Seitenflügeltrakt angebaut, mit einem Nutzkeller und



Abb. 2: Der Turmbau vor der Sanierung



Abb. 3: Wasserschäden

einem weithin sichtbaren Turmbau (Abb. 2). Der Hauptflügel wurde mit einer repräsentativen Treppenanlage und Eingangshalle umgestaltet.

In den 1930er-Jahren erwarb der damals weltbekannte irische Trabrennfahrer und Pferdezüchter Charlie Mills das Gut und baute es als Gestüt zu einer Zucht- und Ausbildungsstätte für Traber aus.

In dieser Tradition wird das Gut Staffelde heute von seiner privaten Eigentümerin unter hohem Aufwand für die Bewahrung des denkmalgeschützten Kulturguts geführt, als Gestüt für die Zucht und Ausbildung von Trakehnern und anderen edlen Pferderassen.

Zustand

Die nach dem erneuten Besitzerwechsel Anfang 2013 vorgefundene Situation war ein in der Instandhaltung stark vernachlässigtes Gebäude, insbesondere hinsichtlich der Dichtigkeit der Dachflächen. Dadurch war es in mehreren Bereichen und über alle Etagen hinweg zu einem langanhaltenden und substanzschädigenden Wassereintritt gekommen (Abb. 3). Notsicherungsmaßnahmen zur Regenwasserableitung wurden umgehend vorge-

nommen. Das Gebäude war zu dem Zeitpunkt in einigen Teilen bewohnt, wodurch die Bestandsdokumentation und Untersuchung auf Befall mit holzerstörenden Schädlingen nur eingeschränkt bzw. sukzessive nach Freiwerden der bewohnten Gebäudeteile erfolgen konnte.

Durch das Architekturbüro Friedrich-Sankt-Johannis erfolgten eine

maßliche Bestandsaufnahme und die Anfertigung von Bestandszeichnungen als Grundlage für die restauratorischen und die holzschutzgutachterlichen Untersuchungen. Bis heute dauert die planerische und bauleitende Begleitung des Projekts an.

Im April 2013 wurde das Ingenieurbüro NovaBiotec mit der Erstellung eines Holzschutzgutachtens für

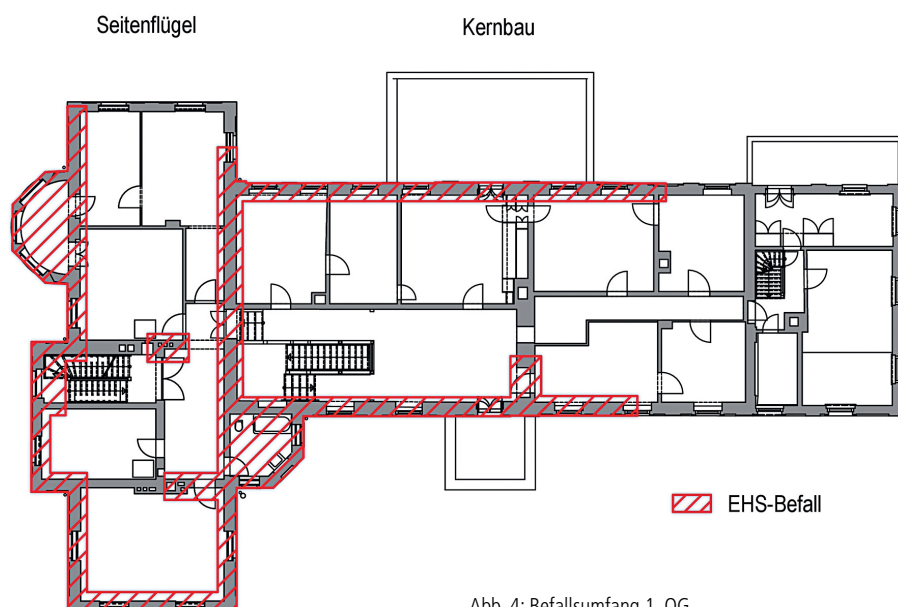


Abb. 4: Befallsumfang 1. OG



Abb. 5: Braunfäule an Deckenbalken



Abb. 6: Schwammbefall am Türsturz

das Objekt beauftragt. Dabei waren zunächst die Schäden im Gutshaus und in weiteren Gebäuden auf dem Gelände aufzunehmen. Das Gutshaus schien äußerlich einigermaßen intakt zu sein. Im Inneren zeigte sich jedoch ein anderes Bild: Im Obergeschoss befanden sich bereits Fruchtkörper des Echten Hausschwamms (*Serpula lacrymans*, EHS), deren Vorkommen immer auf massive Schäden hindeutet. Der EHS wächst versteckt und wird daher häufig erst beim Auftreten von Fruchtkörpern oder Bruch/Einsturz von Bauteilen festgestellt. Zudem lagen Durchfeuchtungen, Schimmelpilze und Altschäden durch holzerstörende Insekten vor. Die stärksten Schäden waren aber durch den EHS verursacht worden.

Das gesamte Ausmaß wurde im Verlauf der Sanierung erst sukzessive erkennbar: Der Schwammpilz hatte nahezu umlaufend im Seitenflügel und in weiten Teilen des Kernbaus das Mauerwerk fast aller Außenwände und mehrerer Innenwände vom Dachgeschoss bis zum Kellergeschoss befallen, besonders ausgeprägt auf Höhe der Geschossdecke zwischen dem 1. und 2. Obergeschoss (Abb. 4). Er ging wahrscheinlich von den bei-

den Kehlbereichen am Anschluss des Kernbaus zum Seitenflügel aus. Es lagen massive Schäden in den Traufbereichen vor. Von hier verlief der Befall in vertikaler Richtung bis ins Erd- bzw. Kellergeschoss. Auch im Innenbereich waren Wände, die teils verstecktes Fachwerk aufwiesen, massiv befallen. Zudem waren in größerem Umfang diverse Deckenbalken (Abb. 5), Türfutter (Abb. 6), Fensterrahmen und andere Holzbauteile durch den Pilz angegriffen.

Sanierung

Die Sanierungsarbeiten begannen im November 2013 und dauern abschnittsweise noch an. Aus organisatorischen Gründen und bedingt durch die Teilnutzung der Räumlichkeiten war eine durchgehende Sanierung von oben nach unten nicht möglich, sodass immer nur abschnittsweise vorgegangen werden konnte.

Die Grundinstandsetzung und Sanierung des Daches begann im Frühjahr 2014. Dabei wurde eine hohe Konzentration an DDT in der Holzkonstruktion und im Staub festgestellt. Daraufhin wurde durch das Ingenieurbüro NovaBiotec neben der

INFO

Der *Echte Hausschwamm* (*Serpula lacrymans*) gehört zu den holzerstörenden Pilzen und verursacht eine intensive Braunfäule, bei welcher die Cellulose abgebaut wird, wodurch Querrisse entstehen (sog. Würfelbruch) und das Holz an Festigkeit verliert, bis hin zur vollständigen Zerstörung.

Das Pilzwachstum ist dem Pflanzenwachstum ähnlich, d.h. Sporen keimen wie Samen bei geeigneten (feuchten) Bedingungen aus, es bildet sich ein Pilzgeflecht (Myzel), das wurzelartig an und durch Baustoffe wächst und sich ausbreitet. Geht die Nahrung (Holz) aus, werden Fruchtkörper gebildet, in denen neue Sporen heranreifen, um sich über die Luft weiter zu verteilen und bei geeigneten Bedingungen wieder auszukeimen.

Der Echte Hausschwamm gilt, u.a. aufgrund seiner versteckten Lebensweise, als der gefährlichste und am schwierigsten zu bekämpfende Gebädepilz, weshalb die Sanierung bei einem Befall besondere Sorgfalt erfordert. Als wesentliche Grundvoraussetzung sind die Ursachen der erhöhten Feuchtigkeit zu ermitteln und dauerhaft zu beseitigen, und es ist für eine Austrocknung der sanierten Gebäudeteile zu sorgen.

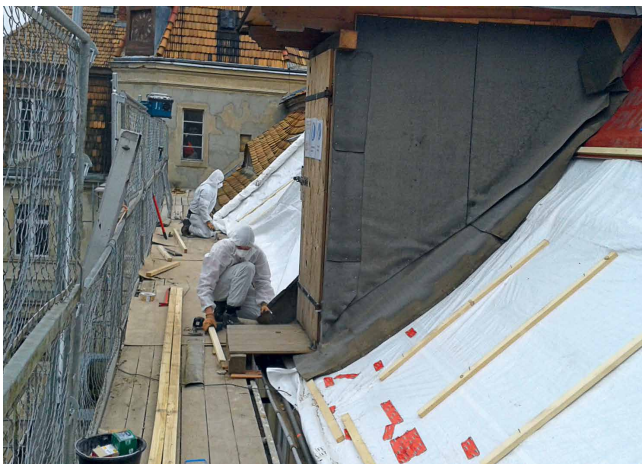


Abb. 7: Schutzmaßnahmen



Abb. 8: Putz kartieren versus abschlagen

Begleitung der Schwammsanierung ein Arbeits- und Sicherheitsplan erstellt und die Sicherheits- und Gesundheitskoordination (SiGeKo) auf der Baustelle übernommen. Entsprechende Schutzmaßnahmen wurden festgelegt und deren Einhaltung regelmäßig überwacht (Abb. 7).

Bei weiter gehenden Untersuchungen im August und Dezember 2014 wurden im Dachboden und im darunter liegenden Geschoss des Kernbaus massive Schäden durch Schwamm- und teilweise Insektenbefall festgestellt, insbesondere im angrenzenden Bereich zum Seitenflügel.

Die noch laufenden Instandsetzungsarbeiten am Guts- haus erfolgen seit Beginn mit Beteiligung und in enger Abstimmung mit der Unteren Denkmalschutzbehörde und dem Landesdenkmalamt, die im Rahmen ihrer Vorgaben kooperativ und stark unterstützend mitwirken, insbesondere, um für die Eigentümerin zu wirtschaftlich tragbaren Lösungen im Sinne der Denkmalpflege zu kommen.

Gleichwohl stellen die Denkmalpfleger dabei aber auch Anforderungen, die man als Planer nicht uneingeschränkt mittragen kann. So sollte das übliche Putzabschla-

gen und Öffnen des Mauerwerks zu Kontrolluntersuchungen auf Schwammbewuchs entgegen den Anforderungen nach DIN in möglichst geringem Umfang ausgeführt werden (Abb. 8). Zudem sollten die eingebauten Konstruktionshölzer, z.B. in den Holzbalken-Geschossdecken, auch bei Schwammschäden erhalten werden. Statische Ertüchtigungen sollten vorzugsweise durch nebengelagerte neue Konstruktionen vorgenommen werden.

Um die Bausubstanz weniger zu schädigen, wurde daher beschlossen, die bisher durchgeführte klassische Sanierungsmethode in sensiblen Bereichen auszusetzen und nach Möglichkeit eine thermische Behandlungsmethode einzusetzen, die erst vor wenigen Jahren mit der überarbeiteten DIN 68800-4 als Sonderverfahren zur Bekämpfung des EHS zugelassen wurde.

Im Bewusstsein, dass der EHS bekämpft, aber kaum vollständig beseitigt werden kann und kein vorbeugender Schutz erzielt wird, ist eine der wesentlichen Maßnahmen bei der denkmalgerechten Sanierung, die Gebäudehülle so instand zu setzen, dass es zu keinem Feuchtigkeitseintrag kommt, aus dem sich der Pilz versorgen kann.

Da nicht das gesamte Gebäude eingehüllt und thermisch behandelt werden konnte, wurde eine Kombination aus klassischem Regel- und thermischem Alternativverfahren eingesetzt, an die örtlichen Gegebenheiten angepasst und in enger Rücksprache mit allen Beteiligten jeweils abschnittsweise für die Befallsbereiche konkret abgestimmt.

Das sah im Einzelnen so aus, dass insbesondere für schützenswerte Holzeinbauten wie Fenster, Türen und Paneele, aber auch baulich aufwendige Holzkonstruktionen im Dachstuhl das thermische dem konventionellen Verfahren vorgezogen wurde, um die Bekämpfung weitgehend zerstörungsarm durchzuführen (Abb. 9). Dabei ist nach einer Einhausung des Sanierungsabschnittes an den ungünstigsten Stellen der Bauteile eine letale Wärmedosis zu gewährleisten, deren Einhaltung messtechnisch erfasst und dokumentiert wird.

Schwammbekämpfung

Am Beispiel der Sanierungsarbeiten an der Holzbalken-Geschossdecke im Kernbau kann veranschaulicht werden, wie bei der Sanierung unter Auflagen der Denkmalpflege mit Minimierung des Risikos eines Wieder- oder Neubefalls durch den EHS umgegangen wurde.

Es erfolgte u.a. eine durchgängige Überprüfung der im Ziegel-Außenmauerwerk auflagernden Balkenköpfe in

der Geschossdecke über dem Erdgeschoss. Die als Bodenbelag verlegten Holzdielen wiesen eine Reihe von ausgebesserten Flächen auf, was auf frühere Schadenereignisse hindeutete. Nach Aufnahmen der Holzdielen zeigten sich massive Holzschäden und auch behelfsmäßige, früher (vermutlich zu DDR-Zeiten) ausgeführte Instandsetzungen, allerdings ohne sichere statische Wirkung. An zahlreichen Holzbalken waren am Auflager etwa 1,0 bis 1,5 m lange Stahlprofile unterschiedlicher Dimensionierung angebaut und mit den geschädigten Holzbalken durch unorthodox angeordnete Schrauben und Gewindestangen verbunden. Einige waren mit schmalen Holzlaschen verstärkt.

Die Holzbalken in der Geschossdecke wurden in ihrer rechteckigen Abmessung (Breite ca. 26 bis 28 cm /



Abb. 9: Thermische Bekämpfung

Höhe ca. 20 cm) liegend eingebaut, überwiegend in einer Länge über die gesamte Gebäudebreite, d.h. etwa 10,5 m, mit etwa mittigem Auflager. Die Balkenzwischenräume waren mit einer zweilagigen Ebene Stakung mit dichter Strohlehm-Packung ausgefacht – eine recht schwere Konstruktion, die offenkundig schon frühzeitig zu einer großen Durchbiegung der Geschossdecke geführt hat. In deren Folge wurden über die Jahrhunderte verschiedene Ausgleichsmaßnahmen durch ober- und unterseitig angebrachte Ausgleichshölzer vorgenommen. Die letzten Maßnahmen dazu datieren vermutlich aus der Umbauphase der Gebäudeerweiterung um 1894 sowie aus dem Umbau in den 1930er-Jahren.

Durch sicherlich schon in den letzten Jahrhunderten, vermehrt aber in den letzten Jahrzehnten, wiederkehrenden Wassereintritt über die undichten historischen Kreuzstockfenster (einige sind noch aus der Barockzeit erhalten geblieben) und die Fenstertüren zu den Terrassen über dem angebauten Wintergarten und dem Vestibül sind nachhaltige Schäden durch Pilzbefall und Zersetzung an den in den Außenwänden eingebauten Holzelementen entstanden. Es fehlte offensichtlich eine geeignete Entwässerung und fachkundige Instandhaltung. Vor allem gefährdet dies die Substanz der Fenster im Erdgeschoss, die mit Holzpaneele in den Laibungen ausgekleidet sind und innen angeordnete Holzläden besitzen. Hier gibt es auch in größerem Umfang Eichenholzvertäfelungen, die an das Außenwand-Mauerwerk angrenzen. Im Gegensatz zu den darin liegenden Hölzern war die Eichenholzvertäfelung selbst nur auf der Rückseite und insgesamt weniger stark betroffen. Daher wurden die befallenen inneren Holzteile ersetzt und die Vertäfelung lokal thermisch behandelt. Das neue Holz und die Rückseiten der Vertäfelung wurden anschließend mit einem zugelassenen, vorbeugend wirksamen Holzschutzmittel behandelt und konnten wieder eingebaut werden.

Als erste Maßnahme – neben der Sicherung oder Wiederherstellung einer funktionierenden Entwässerung der

INFO

Vorbereitende und Bekämpfungsmaßnahmen nach DIN 68800-4:2012-02

Regelverfahren bedeutet bei EHS-Befall u. a.:

- Untersuchung von Befallsart und -umfang inkl. angrenzender Räume, Geschosse, Gebäude durch Sachverständigen,
- Oberflächenmyzel und Fruchtkörper des Pilzes entfernen,
- Putz abschlagen, lose Mörtelfugen auskratzen und abflammen (1,5 m in alle Richtungen über Befall),
- durchwachsene Schüttungen entfernen (1,5 m über Befall),
- befallenes Holz muss bis 1 m über Befall entfernt werden (»Gesundschnitt«),
- verdeckte Konstruktionen und Balkenauflager freilegen,
- Hohlräume, mehrschaliges Mauerwerk etc. auf Pilzbewuchs prüfen;
- durchwachsenes Mauerwerk muss durch Tränken mit Schwammsperrmittel saniert werden, nicht tragendes Mauerwerk ggf. auch durch Rückbau.

Für die thermischen Sanierung gilt:

- Es ist ein die Regelsanierung begleitendes Sonderverfahren.
- Die Raumluft wird trocken oder befeuchtet auf 60 bis 120 °C erwärmt.
- Im Kernholz muss eine letale Wärmedosis gewährleistet sein, d. h. 50 °C über 16 h, 55 °C über 8 h oder 60 °C über 2 h halten.
- Es erfolgt kein vorbeugender Schutz der Holzbauteile, daher sind ggf. Holzschutzmittel oder ein langjähriges Monitoring erforderlich.



Abb. 10: Lokale thermische Bekämpfung (Fenster)

Dachflächen und -terrassen – wurden die historischen Kreuzstockfenster so aufgearbeitet, dass sie möglichst wieder dicht schließen. Ein Ausbau der Fensterrahmen wäre ohne Zerstörung des filigran gemauerten Anschlags in der Gebäudefassade nicht möglich, da der Einbau durch die Art der seitlichen Verankerungen zur Bauzeit in einem Verbund mit der Herstellung des Anschlags erfolgt sein muss. Einige Fenster waren durch den EHS befallen. Diese Fenster wurden im eingebauten Zustand einzeln thermisch behandelt (Abb. 10). Um den Anforderungen der Denkmalpflege gerecht zu werden, wurden die historischen Putze nur so weit abgenommen, wie nach

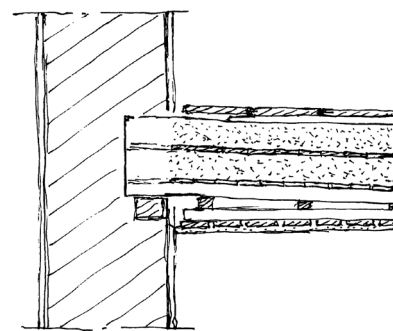
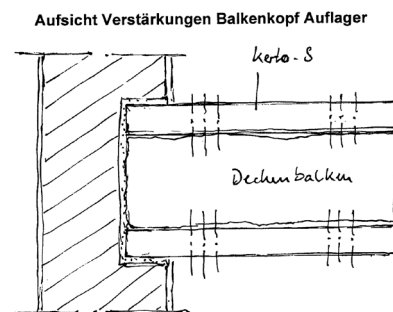


Abb. 12: Sanierung Geschossdecke

der örtlich individuellen Einschätzung vertretbar war, und später durch einen mehrlagigen neuen Kalkputz ersetzt. Die daran angrenzenden Mauerwerksflächen wurden chemisch mit Schwammsperrmittel behandelt und Wuchsbarrieren in Bohrlochketten injiziert. Aus Sicherheitsgründen, weil ein weiterer Feuchtigkeitseintritt über das dünnlagige Mauerwerk am Fensteranschlag und über die nicht absolut dichten Fensterflügel auch künftig nicht zu vermeiden sein wird, wurden hier sowohl thermische als auch chemische Sanierungsmaßnahmen (in dieser Reihenfolge) ausgeführt. Der Fassadenputz im Bereich der mit EHS kontaminierten Bereiche konnte bei den chemischen Sanierungsmaßnahmen nahezu unbeschädigt erhalten werden.

Wiederaufbau

Im Weiteren wurden die Holzbalken der Geschossdecke freigelegt, um Verstärkungen nach statischer Bemessung durch Tragwerksplaner einzubauen. Dafür wurde Furnierschichtholz gewählt, um mit möglichst schlanken Abmessungen der Verstärkungen bei Holz als Baustoff zu bleiben. Die Verstärkungen wurden am Balkenkopf auf einer Länge von 2,5 bis 3,0 m eingebaut (Abb. 11). Zu stark durch Pilzbefall zersetztes Holz der historischen Deckenbalken wurde dabei herausgeschnitten, ohne dabei am DIN-gemäßen Gesundschnitt von zusätzlich 1 m festzuhalten, und durch Füllholz aus märkischer Kiefer gleicher Dimension ersetzt (Abb. 12). Die Fuge zwischen Mauerwerk und Holzelementen erhielt eine Füllung mit feinkörnigem Lehm. Die historischen Strohlehm-Packungen der Balkenzwischenräume mit Stakung wurden entsprechend der



Schnitt seitlich Balkenkopf Auflager

Abb. 11: Skizze Deckenaufbau

Länge der Verstärkungen zurückgebaut und später durch eine neue Stakung aus Rauspundbrettern und Lehmschüttung ersetzt. Lokal wurden anschließend an kritischen Stellen in die Balkenköpfe als vorbeugender Schutz Borsalzpatronen eingebracht, die ihre fungizide Wirkung bei erhöhter Feuchtigkeit entfalten und damit einen langfristigen Schutz gewähren.

Die in Teilen zurückgebaute Deckenunterseite wurde auf der die



Abb. 13: Neue Deckenunterseite



Abb. 14: Der sanierte Turmbau



Abb. 15: Der sanierte Kernbau

Durchbiegung der Holzbalken ausgleichenden Holzunterkonstruktion mit einer Sparschalung ergänzt, auf der ein Schilfrohr-Putzträger befestigt wurde (Abb. 13). Die Deckenfläche wurde mit Kalkputz mehrlagig zum verbliebenen Deckenputz ergänzt. Die verwendeten Kalkputze wurden in Abstimmung mit den Denkmalpflegern und dem Restaurator nach eingehender Erörterung mit den Fachberatern des Herstellers und auf Grundlage der Analyse der Bausubstanz ausgewählt.

Nach Abschluss der Sanierung wurden auf der Oberseite der Decke historische Holzdielen verlegt. Die Dielen, teilweise als Schlossdielen mit über 6 m Länge, stammen alle aus dem Gutshaus und erhielten vorsorglich in separater Schichtung in einer Folieneinhausung eine thermische Behandlung. Somit konnte die Holzbalken-Geschossdecke unter Wiederverwendung historischer Elemente und Anwendung der tradierten Bauweise überarbeitet werden.

Das weitgehend instand gesetzte Gut Staffelde strahlt nun wieder in alter Pracht in das Brandenburgische Land (Abb. 14 und 15).

Literatur

- [1] DIN 68800-4:2012-02 Holzschutz – Teil 4: Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gegen Holz zerstörende Pilze und Insekten
- [2] Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

-WTA- (Hrsg.): WTA-Merkblatt 1-10-15/D Sonderverfahren im Holzschutz. Teil 1: Bekämpfungsmaßnahmen. 2015

[3] Stadt Kremmen / OT Staffelde (Hrsg.); Begall, Gabriele; Schmidt, Ingrid: Chronik von Staffelde. Velten: Veltener Verlagsgesellschaft, 2008

INFO/KONTAKT

Dipl.-Ing. (FH)
Christina Quandt



Ausbildung zur Technikerin für Biotechnologie, anschließend Studium der Biotechnologie an der Technischen Fachhochschule Berlin (jetzt Beuth Hochschule); seit 1998 tätig bei der NovaBiotec Dr. Fechter GmbH, zunächst im Bereich Enzymforschung und Testkitentwicklung, nach Umstrukturierung zum Ingenieurbüro mit den Schwerpunkten Hygieneuntersuchung von RLT-Anlagen und mikrobiologische Gebäudeschadstoffe.

NovaBiotec Dr. Fechter GmbH
Goerzallee 305e
14167 Berlin
Tel.: 030 84718-413
E-Mail: quandt@novabiotec.de
Internet: www.novabiotec.de

Dipl.-Ing.
Stefan Friedrich-
Sankt-Johannis



Nach handwerklicher Ausbildung und Architektur-Studium an der RWTH Aachen mit Diplom im Jahr 1997 Aufnahme einer ersten Tätigkeit für eine Bauträgergesellschaft in Berlin; 1998 Wechsel als Juniorpartner in ein etabliertes Berliner Architekturbüro, Partnerschaft bis 2003; seit 2003 selbstständig als Architekt mit eigenem Büro tätig, mit Schwerpunkt in der Sanierung von Altbauten, häufig unter Beauftragung durch den Denkmalschutz als denkmalgerechte Sanierungsaufgaben; die Tätigkeit erfolgt überwiegend für private Auftraggeber.

Dipl.-Ing. für Architektur
Stefan Friedrich-Sankt-Johannis
Wiesbadener Straße 84
12161 Berlin-Friedenau
Tel.: 030 8599480
E-Mail: info@friedrich-sankt-johannis.de