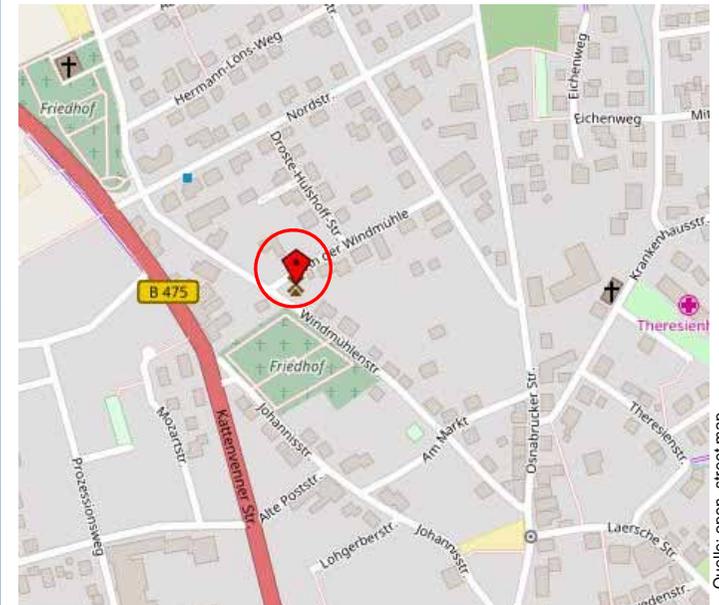


Windmühle Glandorf

Zustands- und Schadensbericht mit
Restaurierungskonzept und Kostenschätzung



Erstellt: November 2016



Probst Projektierung GmbH
Konzepte, Beratung für
Restaurierung und
Bauwerkserhaltung

Am Berge 24
31632 Bolsehle

Tel. : 05027 – 949820
Fax : 05027 - 949830

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Aufgabe

Die Firma Probst Projektierung GmbH wurde beauftragt, die Windmühle in Glandorf zu begutachten, den Zustand der Außenhaut mit Galerie, der Mühlenflügel und der Mühlenkappe sowie der Innenräume einschließlich der Holzbauteile und der Mechanik zu beurteilen.

Außerdem wurde für die Restaurierung / Sanierung ein Konzept nebst Kostenschätzung erarbeitet.

Inhalt

1. Zum Gebäude Windmühle Glandorf	S.	3
2. Äußerer Erhaltungszustand	S.	5
Kappe und Flügel	S.	7
Galerie	S.	12
Türen und Fenster	S.	16
Putz und Mauerwerk	S.	18
3. Zustand Gebäudeinneres	S.	24
Putz und Mauerwerk	S.	24
Holzbauteile	S.	29
4. Resümee	S.	36
5. Maßnahmenkonzept	S.	39
6. Zeichnungen	S.	41
7. Zusammenstellung der Kosten	S.	51

Anhang:

Holzschädling Gescheckter Nagekäfer,
Schädlingsbekämpfung durch Thermische Behandlung

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

1. Zum Gebäude Windmühle Glandorf

Die Windmühle Glandorf wurde um 1840 erbaut. Es handelt sich um einen Galerieholländer mit innerer Kappenverstellung.

Das Mauerwerk besteht aus Bruchsteinen, einem Kalkstein aus der Umgebung (sog. Piepstein) und Sandstein. Das Mauerwerk ist komplett verputzt. Die ursprüngliche Mauerkrone besteht aus Sandstein. Darüber wurde in jüngerer Zeit ein Kranz aus Ziegelsteinen aufgemauert.

Insgesamt weist die Mühle fünf Ebenen auf. Die Zwischendecken bestehen aus massiven Holzbalkenlagen und Holzdielen.

Zwei breite Toreinfahrten und ein Türeingang befinden sich im Erdgeschoss. Im Erdgeschoss befinden sich heute außerdem eine Bestuhlung und diverse Möbel - es wird als Standesamt genutzt.

Im ersten Obergeschoss sind ebenfalls zwei Türausgänge vorhanden, über die man auf die Galerie gelangt. Fenster sind in jedem Geschoss vorhanden. Die Windmühlenmimik ist auf die oberen Geschosse verteilt. Die Windmühlenflügel bestehen aus Holz. Die hölzerne Kappe ist mit Teerpappe abgeklebt. Zur Bau- und Restaurierungsgeschichte (s. h. Sammelakte Gemeinde Glandorf- *Ordner 332-20 Renovierung Windmühle*):

1840 Erbauung der Mühle

1870er Jahre waren größere Reparaturen erforderlich...

1930er Jahre Betrieb mit Dieselmotor

1960 Einstellung des Mahlbetriebs

1969-1973 Renovierungsarbeiten: Neuverputz und Flügelenerneuerung

1977-1979 Renovierungsarbeiten: Putzreparaturen oberhalb der Galerie außen,
ggf. Ausmauerung mit Hohllochziegeln und Überspannung mit einer Rabbitz-Konstruktion (?),
Bohrlochinjektion mit Remmers Aida Kiesol (verfestigendes Verkieselungskonzentrat) im unteren Drittel des Mauerwerks,
Neuverputz mit Zementmörtel, Aufbringen eines 2 cm starken Oberputzes mit Dichtungsmittelzugabe, dicht abgerieben,
Nachbehandlung des Putzes mit Funcosil F Kalksandsteinimprägnierung (Hydrophobierung);
Behandlung von Holzbauteilen, Anstrich Galerie und Flügel (Erneuerung Windbretter),
Verschalung zahlreicher Tragbalken im Mauerwerk gegen Witterungseinflüsse,
neue Holzkonstruktion des Tordurchgangs im Norden, diverse Elektroarbeiten

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

1. Zum Gebäude Windmühle Glandorf

- 1980 Abriss des Nebengebäudes mit Stall
- 1984-1986 Renovierungsarbeiten: Putz und Mauerwerk, Eingänge (Rückbau Holzkonstruktion von 1979),
Instandsetzungsarbeiten an den Holzbauteilen, Instandsetzung Fenster und Türen, Bohlenbretter in den Ebenen erneuert;
Technische Innenrenovierung
- 1988 Begutachtung durch die Denkmalpflege: Putzschäden an der Mühle, Abplatzen der Oberfläche, großflächige Craqueléebildung,
mangelhafte Haftung unterschiedlicher Lagen des Putzes sowie unzuträgliche Verdichtung der Oberfläche (Oberputz)
- ? Partielle Putzausbesserungen ?

Zur Bau- und Restaurierungsgeschichte nach 2000

(siehe hierzu Sammelakte Gemeinde Glandorf- *Ordner 334-03 Neubau Backhaus an der Windmühle, Renovierungen*):

- 2001 Errichtung des Backhauses neben der Mühle
- 2006 Behandlung Außenhaut, partielle Putzausbesserung,
malertechnische Überarbeitung des Putzes in Form von Reinigung, Putzprägung,
Spachtelarbeiten mit kunstharzvergütetem Zementspachtel Fa. Brillux,
Beschichtung mit Silikon-Fassadenfarbe mit Füllstoffzusatz,
Anstrich Fenster und Türen, Anstrich Mühlenflügel und Holzgalerie
- 2009 Innenraumbeleuchtung im EG Trauzimmer erneuert
- 2010 Sanierung Holzgalerie, Erneuerung Bodenbelag und obere Geländerabdeckung

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

2. Äußerer Erhaltungszustand

Die Betrachtung der Außenhaut umfasst das Mauerwerk und den Putz, die Sandsteinelemente der Toreinfassungen und des oberen Mühlenkranzes sowie sämtliche Holzbauteile der Kappe, der Flügel, der Galerie sowie der Fenster und Türen.

Ansicht von Süden



Ansicht von Osten



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf
Ansicht von Norden



Ansicht von Westen



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Kappe und Flügel

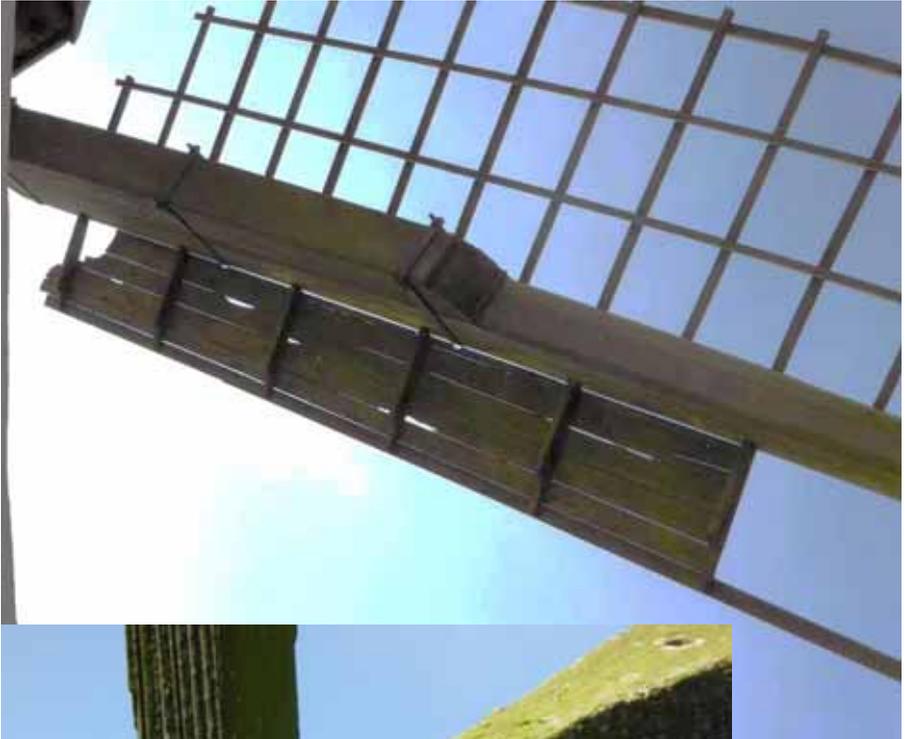
Die Mühlenkappe ist mit Teerpappe abgedeckt (s. untere Abb. links). Diese wurde mithilfe eines Quadropters näher in Augenschein genommen. Optisch sind an der Abdeckung keine größeren Schäden feststellbar. Da die Abdeckung jedoch nun seit 30 Jahren steht, sollte diese bei einer Sanierung gereinigt und überarbeitet werden. Die Verbretterung nach Süden ist schadhaft und morsch geworden.

Die Sandsteine der oberen Mauerkrone weisen partiell Abschalungen und offene Fugen auf (s. Abb. rechts).

Die hölzernen Windmühlenflügel sind nach 30 Jahren in einem stark verwitterten Zustand (s. Abb. folgende Seiten).



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Kappe und Flügel



Die Hölzer der Mühlenflügel sind stellenweise aufgespalten und morsch geworden.
Die vordere Holzverschalung an der Kappe ist größtenteils zerstört und lässt Wasser hindurch.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Kappe und Flügel



Die Flügelruten wurden nachträglich mit kleinen Holzplatten justiert . Die eingetriebenen Holzkeile im Flügelkreuz sind größtenteils morsch.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Kappe und Flügel



Die rückseitige Holzverschalung ist weitgehend intakt. Der auskragende Spreetbalken ist stark angegriffen und mittig aufgespalten.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Galerie



Der Erhaltungszustand der Hölzer der Galerie ist unterschiedlich zu bewerten. Freiliegende Hölzer des Bodenbelags und des Geländers sind großteils intakt. Trotzdem ist die vorhandene Weichholzart in der freien Bewitterung kein langlebiges Material. In Bereichen von Anschlusspunkten und Verbindungen ist durch Feuchtigkeitsstau ein biogener Bewuchs bzw. ein Fäulnisprozess in Gang gesetzt worden, der zur Zersetzung von Holzteilen geführt hat. Ansammlungen von Schmutz und Niederschlagswasser bzw. mangelhafte Wasserabführung sind die Schadensursachen.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Galerie



Darstellung der Holzkonstruktion, Träger und Stützbalken



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Galerie



Die nach oben durchgeschobenen Stützbalken sind größtenteils stark verwittert. Von insgesamt 24 Balken sind 21 Stück in Teilen zerstört. In den Nischen sammeln sich Laub und andere Schmutzpartikel und verhindern die Abtrocknung des Holzes. Holzerfall durch Fäulnis ist nach relativ kurzer Standzeit die Folge.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Galerie



Ein Holzbalken des Geländers ist zerstört.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Türen und Fenster



An den Austrittstüren zur Galerie sind im unteren Bereich Holzerstörungen sichtbar. Der Schlagregen trifft unmittelbar auf die geputzte Stufe vor der Tür auf und führt zu tiefreichenden Putz-, Mauerwerks- und Holzschäden.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Türen und Fenster



Abb. links: Die Holzfenster in den Obergeschossen sind in einem relativ guten Zustand. Angrenzende Holzbalken, Putzflächen und Fensterbänke weisen jedoch starke Schäden auf.

Abb. rechts: Die Holzschwelle der Austrittstür zur Galerie ist total zerstört. Die umliegenden Putzflächen ebenfalls.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Sämtliche Fassadenbereiche des Mühlenschaftea weisen erhebliche Putz- und Mauerwerksschäden auf (s. Abb. unten links).

Das Mauerwerk ist stark durchfeuchtet, der Putz ebenfalls.

Sichtbar wird dieses zum einen durch den biogenen Bewuchs, zum anderen durch die Vielzahl an Schadensphänomenen wie Rissbildung, Hohlstellenbildung, Abschalung und Abplatzung durch Frosteinwirkung und Salzkristallisation (s. Abb. folgende Seiten).

Die Schäden verstärken sich zunehmend durch die Wasserdurchdringung an großen Fehlstellen. Salzausblühungen und Schimmelpilzbildung treten schließlich verstärkt im Innenbereich auf.



Abb. rechts Detailansicht Wandöffnung am unteren Mühlenschaftea:

Zu sehen ist eine ca. 5 cm starke Putzschicht in drei Lagen aus Zementmörteln und kunstharzhaltigen Mörteln/ Beschichtungen; der darunter liegende Kalkstein ist total nass, da der sog. Piepstein die Eigenschaft besitzt, Wasser wie ein Schwamm aufzusaugen und die Abtrocknung nach außen nicht stattfindet.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk



Die Putz- und Mauerwerksschäden sind an den Wetterseiten Süd und West unterhalb der Galerie besonders stark ausgeprägt. Die Verfärbungen und der starke Algenbewuchs deuten auf eine tiefreichende Mauerwerksdurchfeuchtung hin, die durch eine einfache Oberflächenbehandlung nicht in den Griff zu kriegen ist.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Putzschäden in Form von Rissbildung, Hohlstellenbildung und Abplatzungen sind allerdings auch oberhalb der Galerie vorhanden.

Nachdem die äußere Fassade nach der letzten Behandlung vor 10 Jahren erneut Risse bekommen hatte, wirkt sich nun die kunstharzhaltige Beschichtung negativ aus, da sie das Wiederaustrreten von Feuchtigkeit bzw. das Abtrocknen der Wand verhindert.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Total zerstörte Mauerwerks- und Putzbereiche oberhalb der Torbögen. Es handelt sich um Stellen, die im Laufe der Jahre/ Jahrzehnte immer wieder ausgebessert wurden. Die vorgefundenen Putzmörtel haben unterschiedliche Eigenschaften aufgrund unterschiedlicher Bindungen (Kalk, Zement, kunststoffvergütet) und Zuschläge. Auch innenliegende korrodierte Rabbitz-Konstruktionen sind sichtbar (s. Abb. Mitte oben).



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Besonders stark ausgeprägt sind die Schäden am Putz und Mauerwerk im bodennahen Bereich. Oberputzschichten haben sich vom Unterputz losgelöst und werden abgesprengt (Kristallisationssprengung durch Frost-/Tauwechsel und bauschädliche Salze). Möglicherweise sind die physikalischen Eigenschaften von Unterputzen und Oberputzen bzw. Beschichtungssystemen nicht aufeinander abgestimmt. Es ist offensichtlich, dass die Oberflächen zu stark verdichtet sind (Materialeigenschaften und Verarbeitung vgl. S. 4).



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Der südliche Torbogen aus Sandstein wurde bereits erneuert (s. Abb. rechts oben) und weist nur geringe Salzkristallisationsschäden auf. Der nördliche Torbogen ist noch ursprünglich und weist starke Substanzverluste in Form von Absanden, Abschalen und Abplatzungen auf. Ursachen sind Schadsalzbelastung, Rostsprengung (korrodierende Eisen), Wassereintrag durch offene humose Fugen, mangelhafte Anschlüsse mit Zement- und Kunststoffputz, wodurch die Flankenbereiche dauerfeucht gehalten werden. Die Folge ist ein tiefeichender Verlust des steineigenen Bindemittels bzw. die Zersetzung des Sandsteins (s. untere drei Abb.). Um den Totalverlust der Sandsteine zu verhindern, besteht dringend Handlungsbedarf!



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

3. Zustand Gebäudeinneres

Putz und Mauerwerk

Der Zugang zum Raum im Erdgeschoss, dem heutigen Trauzimmer, erfolgt über die Tür im Südosten. Der Fußboden, die Wandflächen und die Holzbalken sind in einem äußerst schlechten Erhaltungszustand. Wandflächen und Bodenflächen sind durchfeuchtet, Putz und Anstriche zerbröseln, sanden ab, liegen hohl, Schadsalze kristallisieren auf den Wand- und Bodenflächen aus, die Hölzer sind von Schadinsekten (Nagekäfer) und Pilzen stark befallen. Das Raumklima ist äußerst unbehaglich, wie auf den Abb. mit Blickrichtung nach Süden zu erkennen ist.



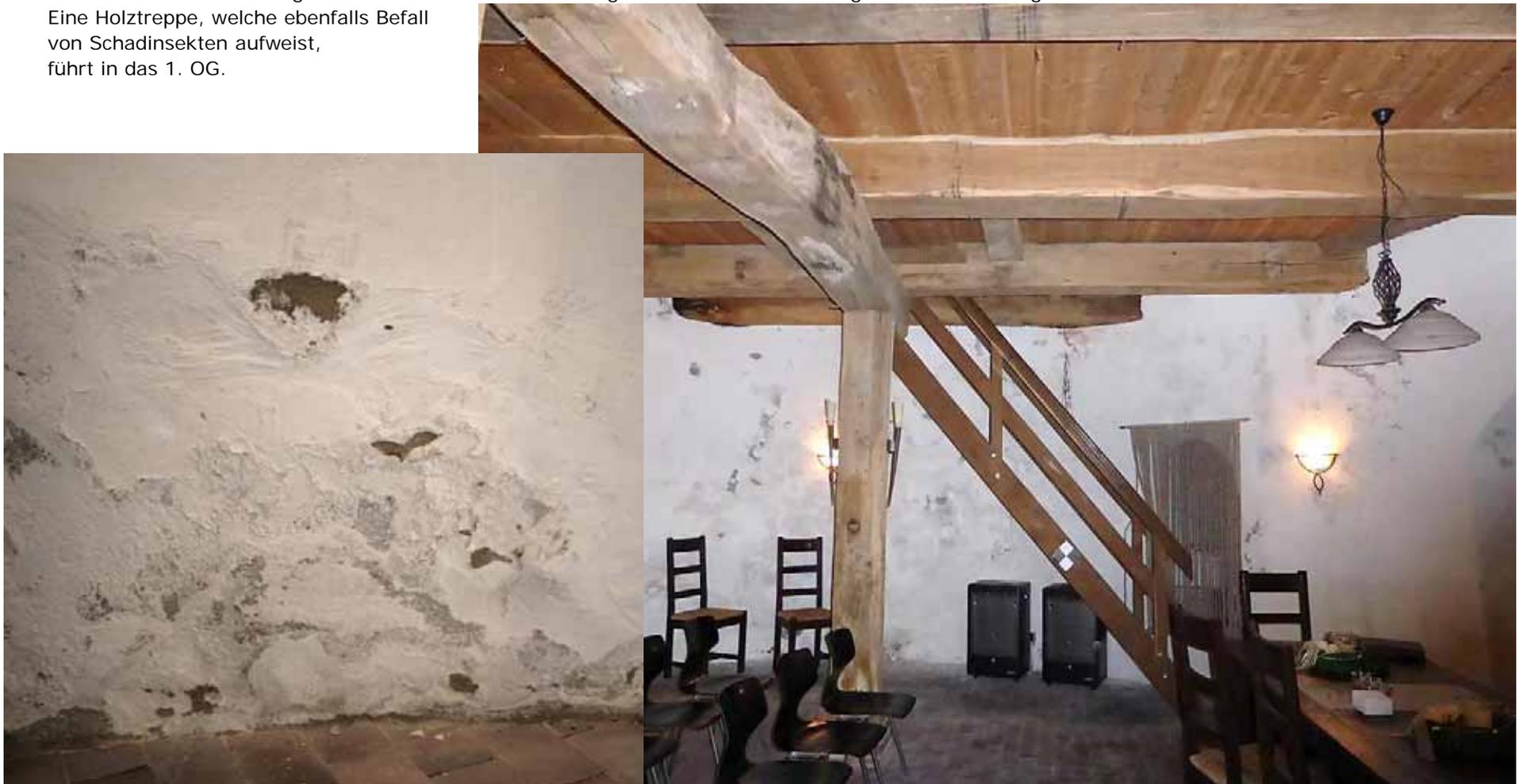
Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Die Putz- und Anstrichschäden an den Wänden sind rundum vorhanden; insbesondere Feuchtigkeitsansammlungen und Salzausblühungen sind stark ausgeprägt. Zahlreiche Putzausbesserungen sind erneut geschädigt und lösen sich ab.

Auf den unteren Abbildungen sind die Wandflächen im Erdgeschoss mit Blickrichtung nach Westen dargestellt.

Eine Holzterrasse, welche ebenfalls Befall von Schadinsekten aufweist, führt in das 1. OG.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Auch im 1. Obergeschoss sind starke Wanddurchfeuchtungen, Salzausblühungen und daraus resultierende Putz- und Mauerwerksschäden zu verzeichnen (s. Abb.): Hohlstellen, absandende Putzbereiche, dauerfeuchtes Natursteinmauerwerk mit Algenbewuchs, Schalenbildung, Bröckelzerfall (s. Detailabbildung rechts). Die Mühlenmimik weist starken Schadinsektenbefall auf, worauf zahlreiche frische, helle Holzmehlhäufchen hinweisen.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Trotzdem die Putzflächen im 1. OG bereits mehrfach ausgebessert wurden (s. Abb. 1. OG Blick nach Süden), ließ sich die Durchdringung von Feuchtigkeit und die Kristallisation von bauschädlichen Salzen nicht eindämmen.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Putz und Mauerwerk

Ausblühungen, Verfärbungen, Oxidationen geben dem Raum in seiner musealen Funktion kein zufriedenstellendes Gesamtbild und ein unzuträgliches Raumklima.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

Insbesondere die Deckenbalken im Erdgeschoss und die Deckenbalken des 3. und 4. Obergeschosses sind umfassend von Holzschädlingen befallen. Anhand von Bohrproben und dem Anschein der Ausfluglöcher nach handelt es sich vermutlich überwiegend um Fraßspuren des Gescheckten Nagekäfers, welcher durchaus auch das Kernholz massiver Eichenbalken zerstören kann.

Einem Befall durch den Nagekäfer geht häufig ein Schimmelpilzbefall des Holzes voraus: An zahlreichen Balkenköpfen, welche an die durchfeuchtete Wand angrenzen bzw. von feuchtem Mauerwerk umschlossen sind, konnte ein Pilzbefall visuell festgestellt werden. Viele Balkenköpfe sind durch Pilzbefall zersetzt bzw. morsch geworden. Stellenweise haben die Pilze schon Fruchtkörper ausgebildet.



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

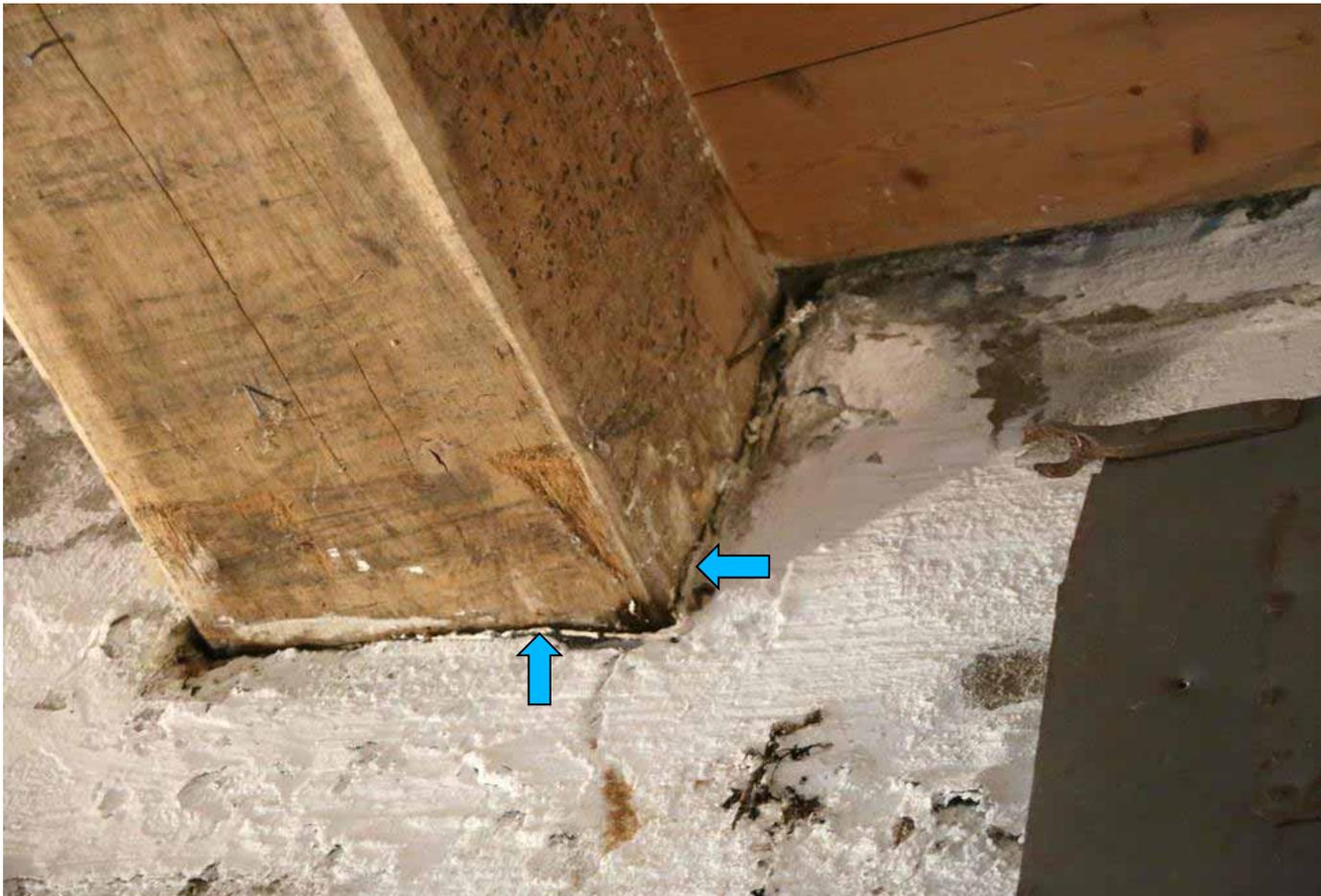
Starker Pilzbefall mehrerer Deckenbalken im Erdgeschoss (fortgeschrittenes Wachstum mit Fruchtkörperausbildung!): Bei dem Pilz könnte es sich um einen Balkenblättling oder einen Eichenwirrling handeln. Diese Pilze wachsen nur auf nassem Holz. Auch wenn der Balken äußerlich intakt erscheint, ist im Inneren vermutlich bereits ein Hohlraum entstanden (versteckte Innenfäule). Um das Pilzwachstum zu verhindern, müsste nicht nur das Holz, sondern auch die Wand getrocknet werden!



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

Äußerst problematisch ist, dass die Kopfenenden der Deckenbalken in der komplett durchnässten Wand liegen. Auch die Verschalung mit Teerpappe (s. Abb. Markierung) schützt nicht vor Staunässe. Eine Luftumspülung der Balkenköpfe ist hier nicht gegeben. Daher ist damit zu rechnen, dass in einem entsprechend dauerfeuchten Klima das Wachstum von Schimmelpilzen gefördert wird. Zahlreiche Balkenauflager sind zerstört (ermittelt nach Bohrproben).



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

Holzerstörung durch den Gescheckten Nagekäfer (Abb. links) und Pilzbefall (Abb. rechts)



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

Zerstörung eines Holzbalkens auf einer Länge von ca. 1,20 m durch den Gescheckten Nagekäfer



Darstellung von Einzelbeispielen zur Holzerstörung durch Schadinsekten auf den folgenden Seiten

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Holzbauteile

Holzerstörung durch Schadinsekten am gesamten Inventar
(Mühlenmimik)



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

4. Resumée

Putz und Mauerwerk

Die Windmühle Glandorf wurde in den vergangenen 50 Jahren mindestens 5 mal saniert bzw. partiell repariert (vgl. Bauakte Gemeinde Glandorf). Insbesondere die Außenhaut musste im Durchschnitt etwa alle 10 Jahre instandgesetzt werden, da sie als freistehendes, konisch verlaufendes Bauwerk extremen Witterungsbedingungen ausgesetzt ist.

Wassereintrag und eine hohe Dauerfeuchtigkeit ist der Hauptschadensfaktor für die schnelle Verwitterung des Mühlenschaftes. Direkt auf die Wand aufschlagendes Niederschlagswasser, sowie Kondenswasser und hygroskopische Eigenschaften vorhandener Salze in der Wand beschleunigen die natürliche Verwitterung.

Zum einen besitzt der sog. Piepstein als Hauptbaumaterial eine enorm hohe Wasseraufnahme und leitet das Wasser nach innen hindurch, zum anderen wird die Abtrocknung des Materials durch mehrere Zentimeter dicke Zementschichten und zusätzlich aufliegende filmbildende Beschichtungen nach außen verhindert.

Maßnahmenvorschlag: Eine Verfestigung des vorhandenen Putzes /Mauerwerks und ein neuer Schutzanstrich sind bei derart fortgeschrittener Wandschädigung keine Lösung. Um das Mauerwerk tiefgründig instandzusetzen muss der gesamte aufliegende Putz außen und innen entfernt werden. Der Zementputz außen ist extrem starr und dicht und erscheint für das Mühlenmauerwerk ungeeignet. Außerdem sind die Putzschichten nach jahrelanger Bewitterung bis in große Tiefen aufgebrochen (Frostschäden). Die Putzschichten sind mit Schadsalzen durchsetzt. Bei der Instandsetzung des Mauerwerks sollten Fehlstellen, gebrochene Steine, aber auch eingebaute Lochziegel und Rappitzgewebe möglichst durch geeignete Natursteine ersetzt werden. Außerdem ist die Trocknung des Mauerwerks ein wichtiges Ziel.

Ein neuer Verputz des sanierten Mauerwerks sollte in der Materialauswahl und dem Aufbau historischen Vorbildern entsprechen und dem Mauerwerk angepasst sein. Bei der Wiederherstellung der Außenhaut ist eine Verschindelung des oberen Bereiches bis auf Höhe Galerie vorteilhaft (einschl. Wasserabführung). Nur durch eine hinterlüftete Schindelüberdeckung ist langfristig gewährleistet, dass keine übermäßige Feuchtigkeit durch die Wand nach innen hindurchdringt und umfangreiche Folgeschäden wie z.B. Putz- und Mauerwerksabplatzungen, Totalversalzungen, Schimmelbildung, Zersetzung der Deckenbalkenaufleger verursacht werden.

Die unterschiedlichen Putze im Inneren zeugen von zahlreichen Ausbesserungen und Reparaturen. Sie sind ebenfalls geschädigt und offensichtlich salzgesättigt. Insbesondere in den unteren beiden Geschossen wird deutlich, dass das darunter liegende Mauerwerk nicht ausreichend abtrocknet und weiter Schaden nimmt. Die Innenputze (im EG mit Anstrichen) müssen entfernt, das Mauerwerk getrocknet werden. Die Innenwände sollten mit einem Sanierputz bzw. einem Salzspeicherputz verputzt und nicht überstrichen werden.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

4. Resumée

Holzbauteile im Inneren, Mühlenflügel, Galerie

Ein Großteil der Holzbauteile der Windmühle besteht aus geschossteilenden massiven Deckenbalken aus Eichenholz, welche in vielen Bereichen einen Pilz- und Schädlingsbefall aufweisen. Die Fraßschäden durch die Larven des Gescheckten Nagekäfers sind offensichtlich. Ein Teilaustausch der Hölzer muss erfolgen (Stabilisierung des statischen Systems), ebenso eine umfassende Thermische Behandlung zu Abtötung der Schädlinge, die sich sonst innerhalb kurzer Zeit stark vermehren (s. Hinweise im Anhang)!



Die hölzernen Mühlenflügel stehen seit längerer Zeit fest in einer Bewitterungsposition und haben nun nach 30 Jahren eine lange Standzeit gehabt. Einzelne Teile sind bereits abgefallen. Eine Inbetriebnahme wäre verantwortungslos. Ein Rückbau bzw. ein Austausch der Flügel ist unumgänglich.

Schlagregen und unzureichende Wasserabführung ist auch der Hauptschadensfaktor für die schnelle Verwitterung der hölzernen Galerie. Die durch den Bodenbelag durchgeführten Holzbalken (s. Abb. links) sind durch ihre exponierte Lage größtenteils zerstört. Diese Konstruktion ist ungünstig und auch nach Austausch der Hölzer nicht langlebig. Insbesondere Nadelhölzer können dieser Bewitterung nicht lange standhalten.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

Lotrecht zu den z.T. noch ursprünglichen Sandsteinkonsolen in der Wand (s. Abb.) saßen unterhalb noch einmal entsprechend viele Steinkonsolen in der Wand und bildeten die Auflagerpunkte für die Konsolbalken der ursprünglichen Galerie. Die heutigen senkrechten Balken hatte es in dieser Form wohl nicht gegeben. In der Sammelakte Gemeinde Glandorf ist die doppelte Aufreihung von Steinkonsolen auf einem Foto aus den 1960er Jahren noch zu sehen.

Die heutige Galerie wird von den Konstruktionshölzern, welche als Winkelkonsole vor die Wandfläche gebaut wurden, gehalten (s. Abb.) und unterscheidet sich somit von der ursprünglichen Galerieform.



Maßnahmenvorschlag: Eine grundlegende Instandsetzung der Holzgalerie steht im Aufwand in keinem Verhältnis zu einer Erneuerung. Dabei sollte eine geänderte Konstruktion bzw. eine Wiederherstellung der ursprünglichen Konstruktion angestrebt werden.

Statt Weichholz sollte abgelagertes Eichenholz verwendet werden. Oberhalb des Galeriefußbodens sollte das Regenwasser von oben über eine Auffangrinne abgeleitet werden. Im gleichen Zuge sollte dann eine Taubenabwehr montiert und der Nestbau und die Verschmutzung durch Kot verhindert werden (vgl. Abb.).

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

5. Maßnahmenkonzept

1. Demontage der Mühlenflügel, Erstellung eines Aufmaßes der Flügel, Entsorgung
2. Einrüstung der Windmühle von außen einschließlich der Kappe (Modulgerüst und versetzbare Konsolen)
3. Holzgalerie komplett demontieren und entsorgen
4. Abarbeiten des kompletten Innenputzes
5. Vorbereitende Arbeiten für die Schädlingsbekämpfung, Schädlingsbekämpfung mittels Heißluftverfahren – Die Schädlingsbekämpfung ist exakt zu dokumentieren. Hierbei ist besonders auf die konstanten Heizwerte und den Temperaturanstieg sowie die Abkühlphasen zu achten.
6. Außenputz der Windmühle komplett abschlagen
7. Desolates Mauerwerk durch neues Mauerwerk aus Naturstein fachgerecht herstellen
8. Total zerstörte Holzbalken ausbauen und durch abgelagerte neue Eichenholzbalken ersetzen
9. Zerstörte Balkenköpfe abschneiden und durch Anblattung von neuen Werkstücken ergänzen
10. Desolate Knotenpunkte der Holzbalkenkonstruktion zimmermanntechnisch überarbeiten
11. Desolaten Nadelholzfußboden durch einen neuen Nadelholzfußboden in gleicher Art und Dimensionierung ersetzen
12. Restaurierung des Mühleninventars und der Mühlentechnik (Mehlschütten, Auffangtrichter, Abfüllrohr usw.).
13. Außentüren tischlertechnisch überarbeiten und restaurieren; Neuanstrich der Türen, Tore und Fenster
14. Torbögen aus Sandstein fachgerecht konservatorisch behandeln; insbesondere Schadsalzreduzierung
15. Windmühlensockel bis Galerie dreilagig neu mit Muschelkalkputz putzen
16. Windmühlenstumpf (Galerie bis Kappe) mit einem Ausgleichsputz und Unterputz neu putzen
17. Windmühlenstumpf abschließend mit einer Holzlattung und Konterlattung versehen und mit Schindeln oder Biberschwänzen abdecken
18. Neu konstruierte Galerie aus abgelagertem Eichenholz herstellen, liefern und montieren; Geländer mit vertikalen Stäben
19. Zinkblechauffangrinne im Übergang, in Höhe Galerie aufmontieren

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

5. Maßnahmenkonzept

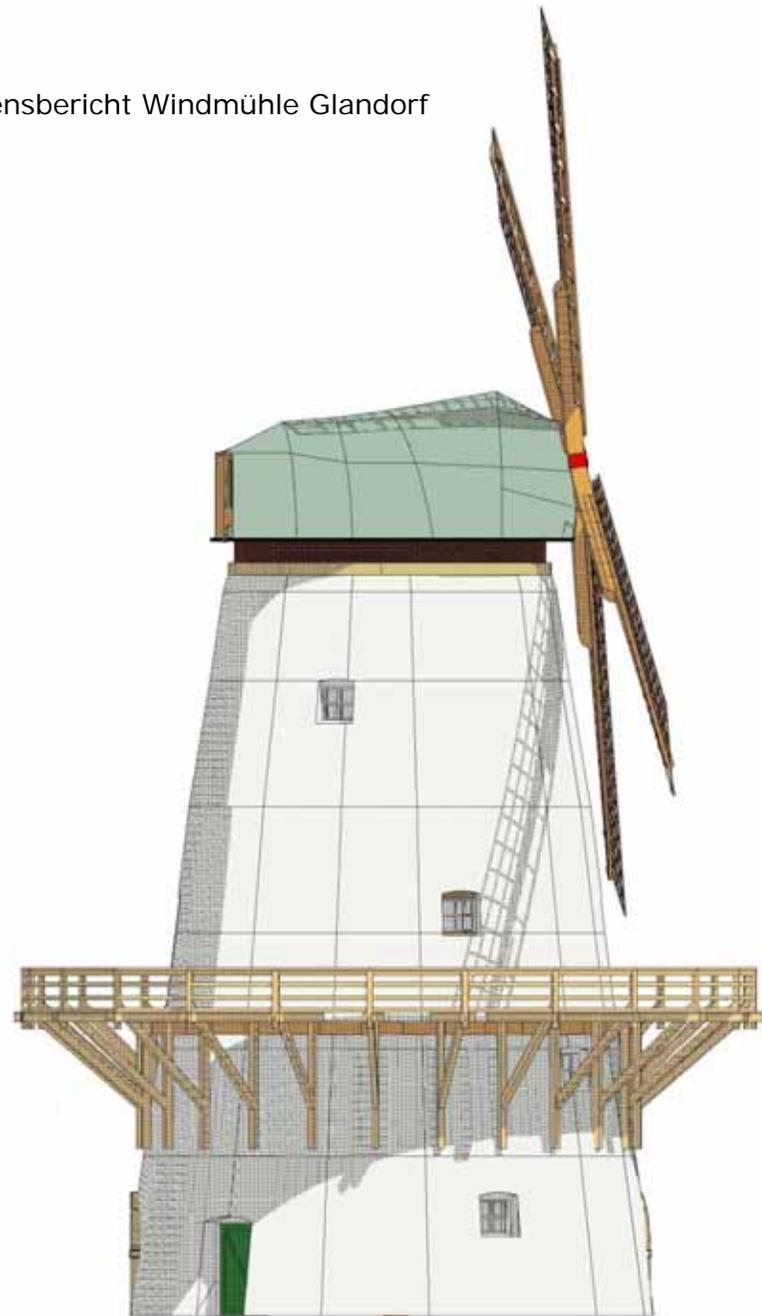
20. Zwei Stück Fallrohre unterhalb der Galerie montieren
21. Fensterbänke mit Blei oder mit Zinkblech abdecken
22. Windmühlenkappe reinigen und mit einer mit Schiefersplitt bedeckten Dachpappe neu abkleben
23. Neue Windmühlenflügel nach Bestand herstellen und montieren
24. Die Wandflächen im Erdboden (Fundamentbereich) komplett sanieren; überputzen mit Zementputz und Abdichtung mit einer Bitumendickbeschichtung
25. Traufstreifen aus Sandstein-Grobschottermischung (mit Einfassung) komplett um die Mühle herum herstellen
26. Nach Trocknung der Wandflächen die Innenwandflächen mit einem Sanierputzsystem neu putzen;
Sanierputz weiß, **ohne Anstrich**
27. Ziegelsteinboden auszubauen und seitlich lagern
28. Mühlenboden ausschachten und mit einer Grobschotter-/ Splittmischung auffüllen- kapillarbrechender Unterbau
29. Seitlich gelagerte Bodenziegel neu im Splittbett verlegen
30. Zwangsbelüftung einbauen
31. Elektroleitungen und Mühlenbeleuchtung gemäß den Sicherheitsvorschriften (Rauchmelder, Fluchtwegschilder) überarbeiten
32. Das Erdgeschoss könnte mit einer neuen Beleuchtung versehen werden.

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

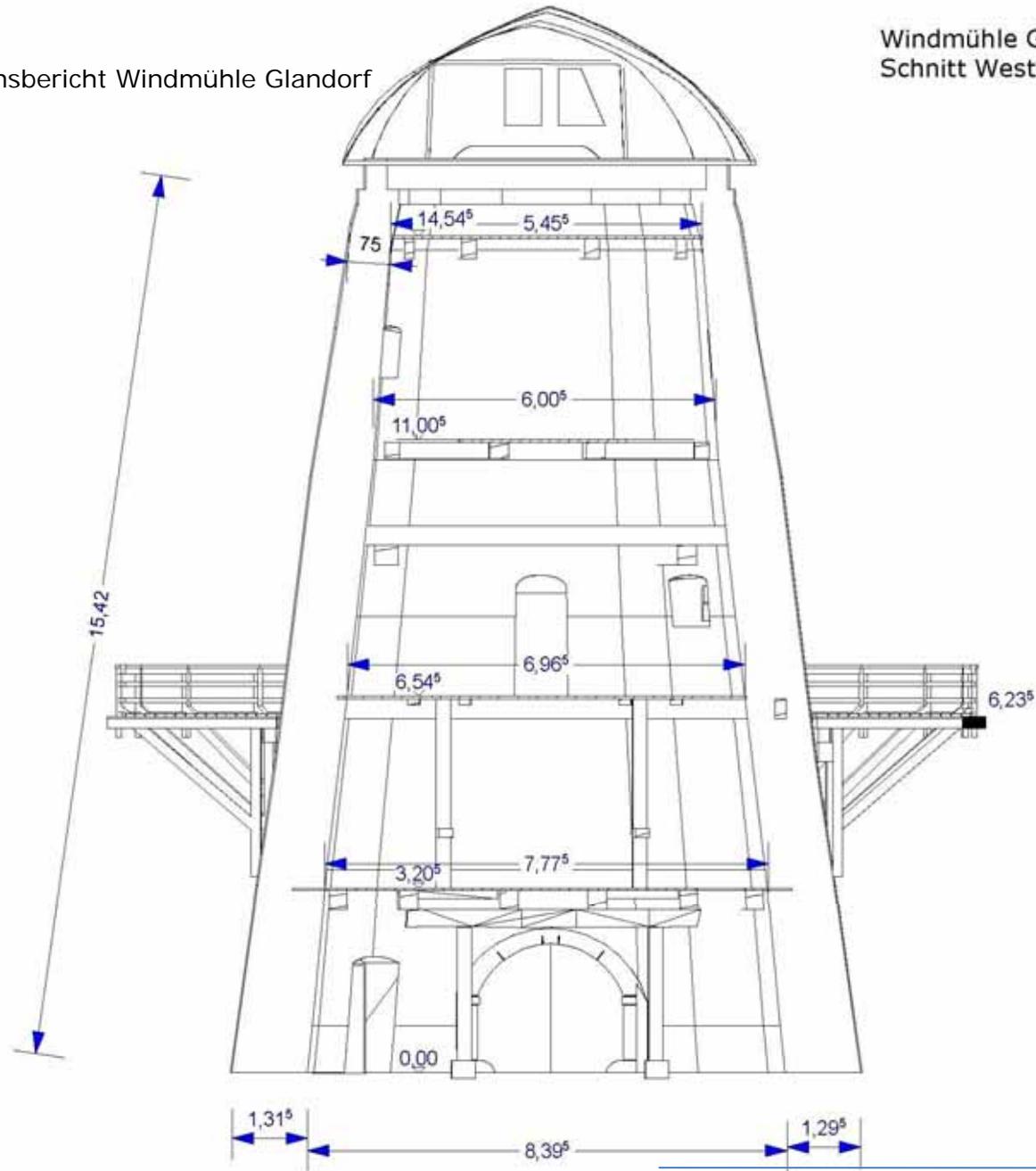
6. Zeichnungen



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

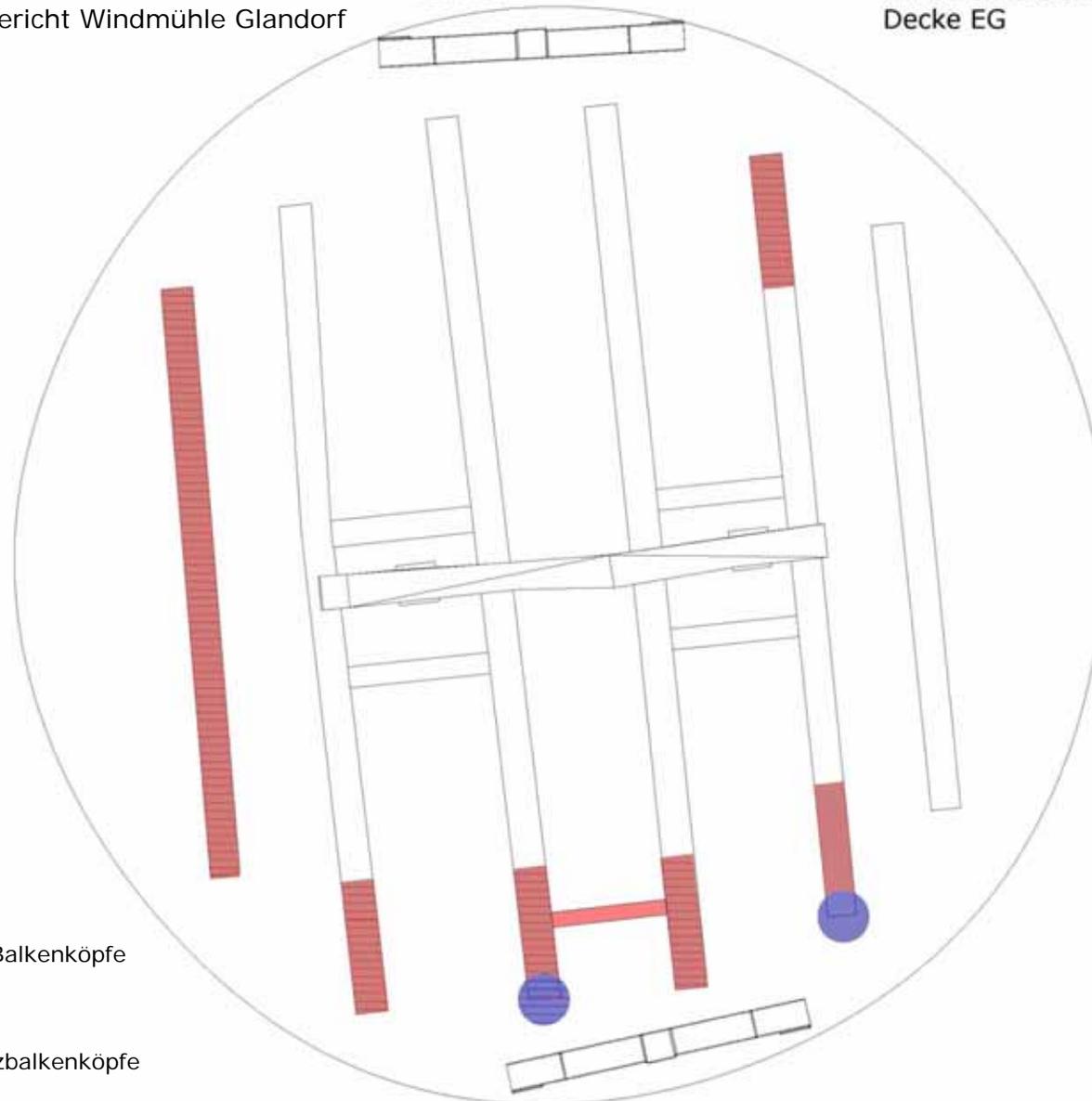


Windmühle Glandorf
Ansicht Ost



Nord

Windmühle Glandorf
Decke EG



 zerstörte Holzbalken bzw. Balkenköpfe

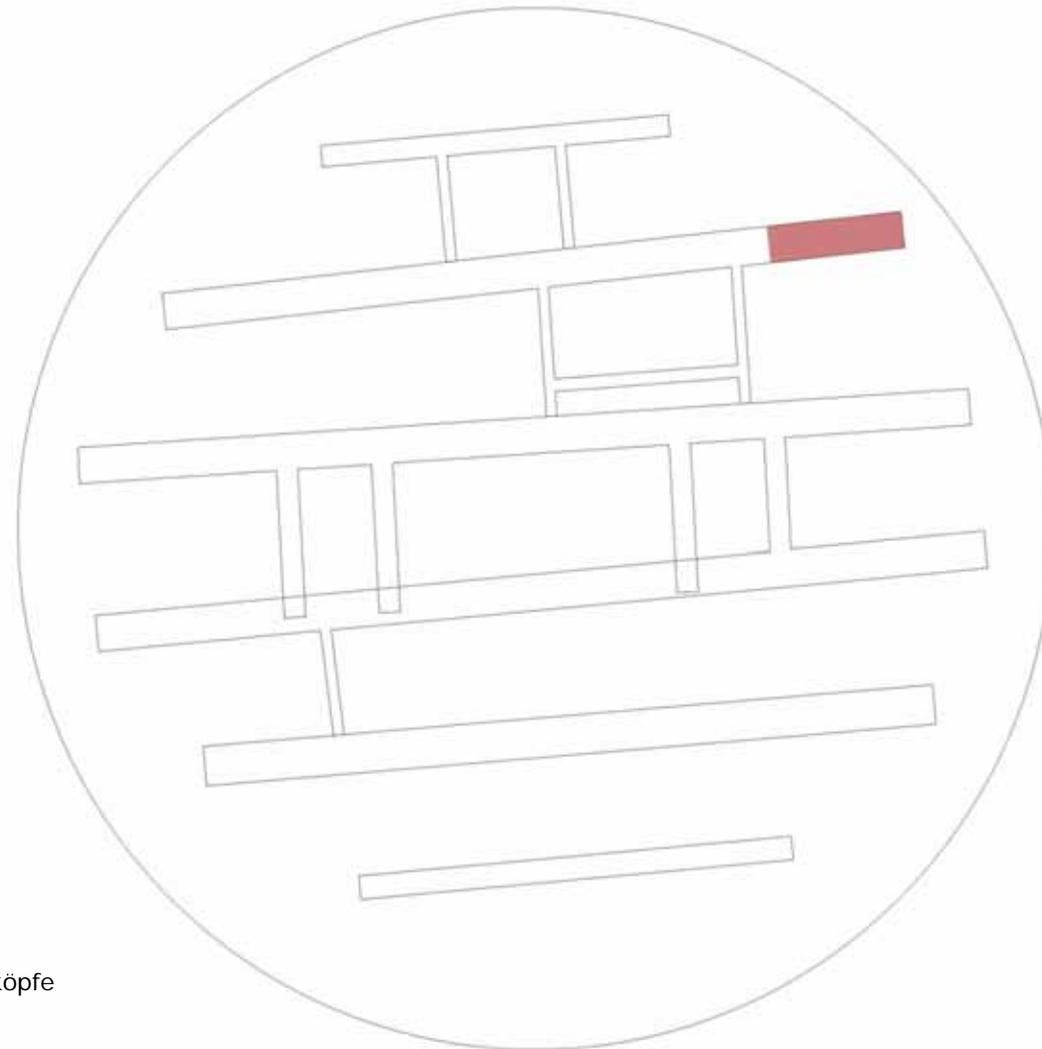
 Schimmelpilz befallene Holzbalkenköpfe

Süd

Nord

Windmühle Glandorf
Decke 1. OG

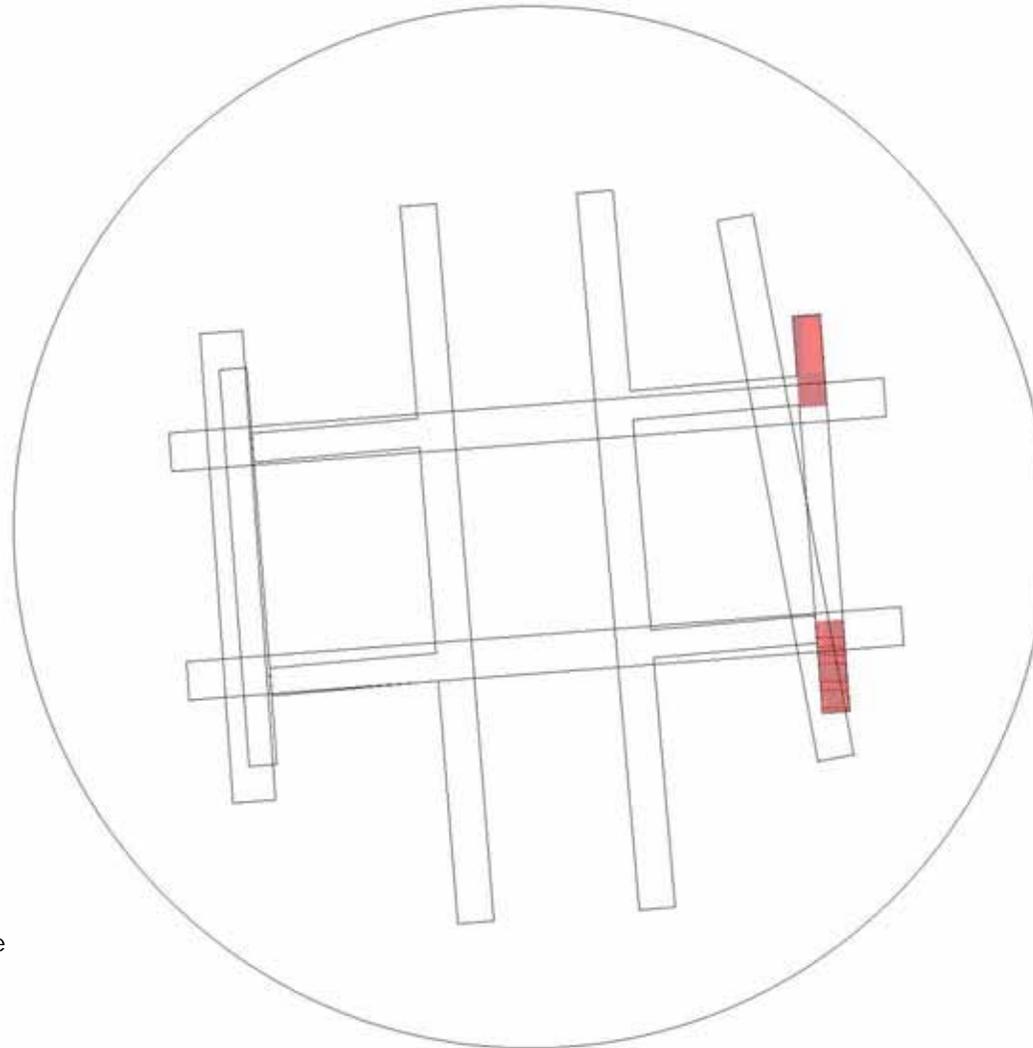
Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf



 zerstörte Holzbalken bzw. Balkenköpfe

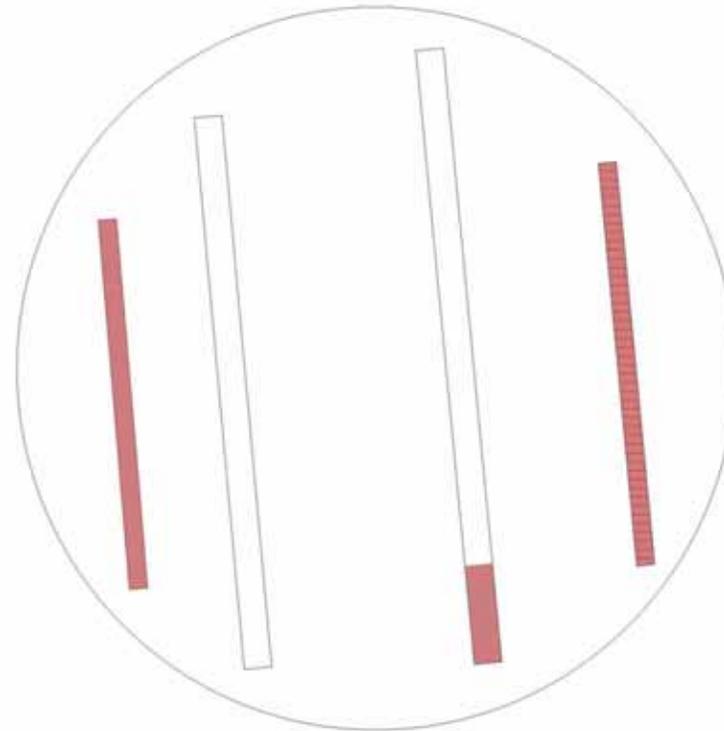
 Schimmelpilz befallene Holzbalkenköpfe

Süd



 zerstörte Holzbalken bzw. Balkenköpfe

 Schimmelpilz befallene Holzbalkenköpfe



 zerstörte Holzbalken bzw. Balkenköpfe

 Schimmelpilz befallene Holzbalkenköpfe

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf



Konstruktionsvorschlag:

Senkrechte Balken durch die historischen Konsolen ersetzen

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

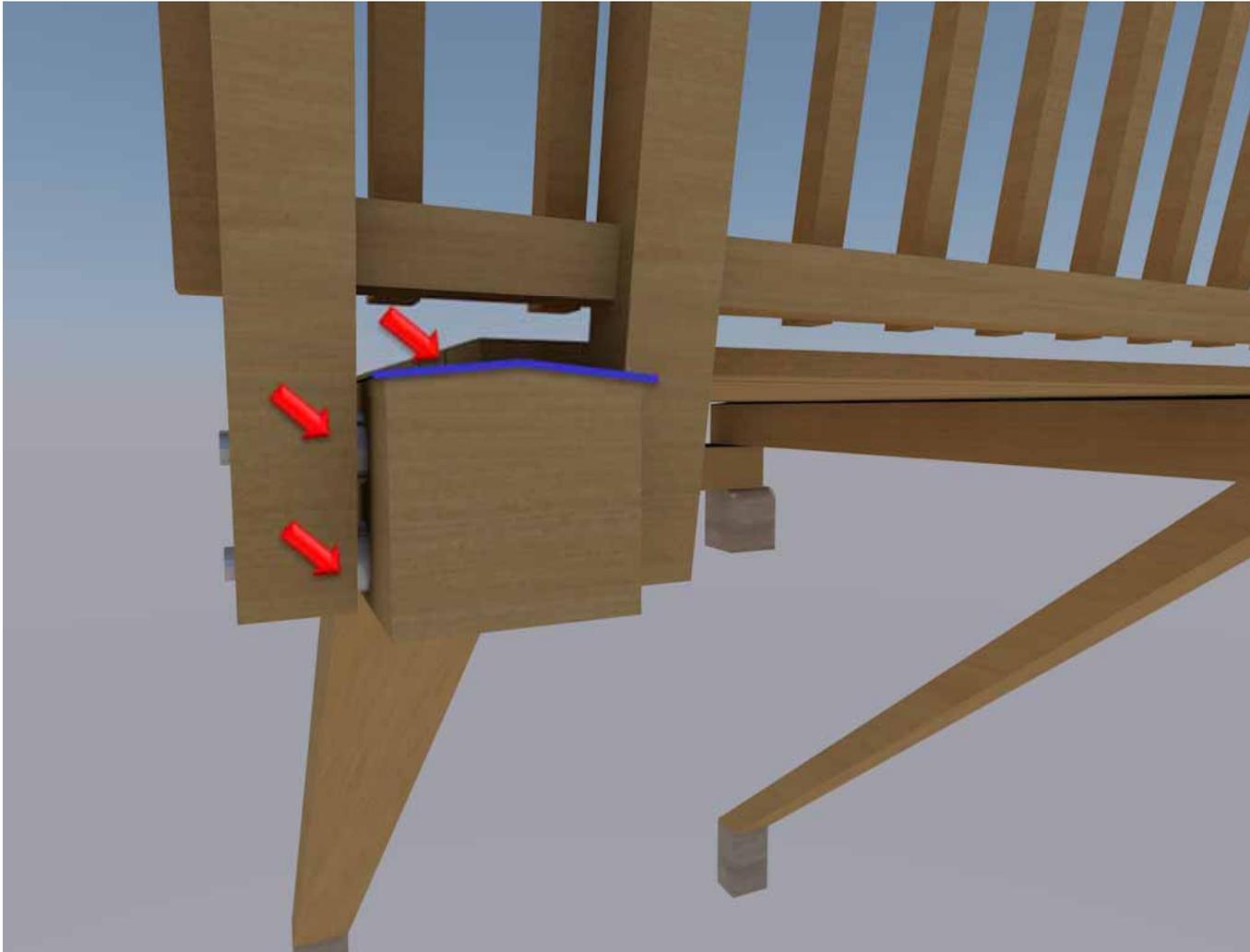


Konstruktionsvorschlag:

Ansichten der neuen Galerie aus Eichenholz



Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf



Konstruktionsvorschlag:

Ansichten der neuen Galerie aus Eichenholz mit
Verbindungsabstandshaltern und abgeschrägten Trägerbalken

Zustands- und Schadensbericht Windmühle Glandorf

7. Zusammenstellung der Kosten

01 Baustelleneinrichtung alle Gewerke	€ 30.263,29
02 Schädlingsbekämpfung	€ 44.955,00
03 Außenputz erneuern	€ 49.258,40
04 Innenputz erneuern	€ 40.546,43
05 Natursteinrestaurierung	€ 4.651,30
06 Zimmermannarbeiten	€ 87.704,18
07 Mühlenschaft Verschindelung	€ 34.754,80
08 Klempnerarbeiten	€ 4.682,00
09 Malerarbeiten	€ 8.245,66
10 Elektroarbeiten	€ 9.571,00
11 Erdarbeiten	€ 8.342,61
12 Baunebenkosten	€ <u>44.850,00</u>
Angebotssumme netto:	€ 367.824,67
zzgl. 19% MwSt:	€ <u>69.886,69</u>
Angebotssumme inkl. MwSt:	€ <u>437.711,36</u>

Bei diesem vorliegenden Bericht wurden äußere, erkennbare Schäden augenscheinlich und mit dem Fernglas erfasst. Deshalb ist nicht auszuschließen, dass lokale oder verdeckte Schäden ohne erkennbare äußerliche Merkmale nicht gefunden wurden.

Bolsehle, im November 2016



Ch. Probst
Probst Projektierung GmbH
staatlich geprüfter Restaurator i.H

Anhang: Der Gescheckte Nagekäfer

Holzschädlinge, Quelle: Dr. Martin Felke - Institut für Schädlingskunde Fritz-Erler-Straße 5a, 64354 Reinheim

Gescheckter Nagekäfer - Erkennen

Der Gescheckte Nagekäfer, der auch als Totenuhr oder Bunter Nagekäfer bezeichnet wird, gehört wie der [Gewöhnliche Nagekäfer](#) (*Anobium punctatum*) oder der [Brotkäfer](#) (*Stegobium paniceum*) in die Familie der Nagekäfer (Anobiidae). *Xestobium rufovillosum* erreicht eine Körperlänge von vier bis fünf Millimetern. Halsschild und Flügeldecken sind bräunlich gefärbt und mit Büscheln von kurzen, gelblichen Haare bedeckt. Diese unregelmäßige Fleckenzeichnung hat zu den Bezeichnungen Gescheckter Nagekäfer oder Bunter Nagekäfer geführt. Der Kopf des Gescheckten Nagekäfers ist wie bei allen Nagekäferarten unter dem kapuzenförmig vorgewölbten Halsschild verborgen. Die Hinterecken des Halsschilds sind deutlich nach außen gebogen. Die Larven von *Xestobium rufovillosum* sind beigefarben und erreichen kurz vor der Verpuppung eine Länge von zehn Millimetern. Ihre Mundwerkzeuge sind schwarz. Von der Körperform her erinnern sie an Engerlinge. Die Fraßgänge, die die Larven in das Holz fressen, haben einen kreisförmigen Querschnitt. Um Weibchen anzulocken klopfen die Männchen des Gescheckten Nagekäfers bis zu acht-mal pro Sekunde mit dem Kopf auf das Holz. Dieses Geräusch führte zu der volkstümlichen Bezeichnung Totenuhr, da man das Klopfen in früheren Jahrhunderten besonders deutlich bei der Totenwache für einen verstorbenen Angehörigen vernahm. Die Antennen von *Xestobium rufovillosum* bestehen aus elf Gliedern. Die letzten drei Glieder sind vergrößert und bilden eine gut erkennbare Fühlerkeule.



Abb. 1: Der Gescheckte Nagekäfer (*Xestobium rufovillosum*) befallt vor allem Holz, das bereits durch einen **Pilzbefall vorgeschädigt** ist.

Gescheckter Nagekäfer - Vorkommen und Lebensweise

Der Gescheckte Nagekäfer ist in Europa weit verbreitet. Mittlerweile besiedelt dieser Holzschädling aber auch Nordamerika und Australien. Die Larven von *Xestobium rufovillosum* entwickeln sich in feuchtem Holz, das durch einen Pilzbefall vorgeschädigt ist. Die Art kommt natürlicherweise in Wäldern vor, wo sich die Larven in Baumstümpfen und Totholz entwickeln. Aber auch in verbautem Holz tritt der Gescheckte Nagekäfer regelmäßig auf. Die Larven können nicht nur Stärke, Zucker und Proteine verdauen, die in den Pflanzenzellen vorhanden sind, sondern auch Zellulose und Hemizellulose, aus denen die Zellwände gebildet werden (Parkin, 1940). Ganz charakteristisch ist das Fraßbild der Larven. Diese fressen lediglich das sehr nährstoffreiche Frühholz der Jahresringe. Die im Jahresverlauf später gebildeten Anteile der Jahresringe werden dagegen verschmäht. Regelmäßig entwickeln sich die Larven des Gescheckten Nagekäfers in abgestorbenen Eichen, Birken, Erlen, Ulmen, Weiden und Buchen. Die Entwicklung vom Ei bis zum Käfer vollzieht sich meist in zwei bis drei Jahren. Die Larven von *Xestobium rufovillosum* verpuppen sich immer im Spätsommer direkt im befallenen Holz. Der Käfer schlüpft noch im Herbst, verbringt den Winter aber noch in seiner Puppenwiege. Die Puppenwiege verlässt der Käfer dann nach der Überwinterung meist im April des Folgejahres. Hierzu nagt er ein kreisrundes Loch mit zwei bis vier Millimeter Durchmesser in das Holz. Die Imagines des Gescheckten Nagekäfers sind positiv phototaktisch, d. h. sie orientieren sich zum Licht hin. Nach der Paarung legen die Weibchen von *Xestobium rufovillosum* insgesamt bis zu 100 Eier in kleinen Gruppen in alte Bohrgänge ab. Die ovalen Eier sind 0,6 bis 0,7 mm lang und weißlich gefärbt. Bis zum Schlupf der Larven vergehen bei Raumtemperatur rund zwei Wochen. Die Eilarven bohren sich sogleich in das Substrat ein und legen eigene Fraßgänge an. Im Laufe ihrer zwei- bis dreijährigen Entwicklung häuten sie sich mehrmals. Die adulten Gescheckten Nagekäfer haben eine Lebenserwartung von rund zwei Monaten.

Gescheckter Nagekäfer - Schadwirkung

Der Gescheckte Nagekäfer ist ein Holzschädling, der aber in der Regel nur feuchtes Holz befällt, das bereits durch Pilze vorgeschädigt wurde. Holz, das eine Substratfeuchte von weniger als 16 Prozent aufweist wird normalerweise nicht befallen. Regelmäßig findet man diesen Schädling in feuchtem und verpilztem Laubholz. Hin und wieder kommt die Art aber auch in verbautem Nadelholz vor. Besonders häufig wird vorgeschädigtes Eichenholz in Fachwerkhäusern befallen. Die Altlarven von *Xestobium rufovillosum* können sich auch in gesundes Holz einbohren, wenn dies an pilzbefallenes Holz angrenzt. Wichtig ist aber auch in diesem Fall, dass das Holz eine Substratfeuchte von mehr als 16 % aufweisen muss, um den Larven des Gescheckten Nagekäfers als Nahrung zu dienen. Trockenes, gesundes Holz wird normalerweise nicht befallen. Der Gescheckte Nagekäfer tritt als Holzschädling meist in alten Gebäuden wie Kirchen, Schlössern, Kapellen oder Fachwerkhäusern auf. In modernen Gebäuden richtet er seltener Schäden an, da hier die Luftfeuchtigkeit meist nicht so hoch ist. Besonders häufig werden Holzskulpturen, antike Möbel, Bilderrahmen aus Holz, Parkettböden oder Holztreppe befallen.

Gescheckter Nagekäfer - Bekämpfung

Der Gescheckte Nagekäfer ist nicht nur ein direkter Holzschädling, sondern auch ein Indikatororganismus für Pilzbefall in verbautem Holz. Meist sind die von *Xestobium rufovillosum* besiedelten Holzteile durch den vorausgegangenen Pilzbefall bereits derart vorgeschädigt, dass sie ausgetauscht werden müssen. Besonders wichtig ist es in solchen Fällen zunächst nach der Ursache für die zu hohe Feuchtigkeit im Holz zu suchen und die Ursache zu beseitigen. Zur direkten Behandlung des Gescheckten Nagekäfers eignen sich prinzipiell die gleichen Methoden, die auch zur Bekämpfung von anderen Holzschädlingen wie dem [Gewöhnlichen Nagekäfer](#) (*Anobium punctatum*) oder dem [Hausbock](#) (*Hylotrupes bajulus*) eingesetzt werden. Neben einer Heißluftbehandlung kommt auch der Einsatz von Kontaktinsektiziden in Frage.

Vorgaben zur Bekämpfung durch thermische Behandlung des Gebäudes

Einblastemperatur, Beginn bei ca. 30° C und langsame Steigerung auf max. 75° C, um nachteilige Veränderungen am Gebäude und den eingebauten elektrischen Installationen auszuschließen. Eine entsprechend lange Laufzeit ist vorzusehen.

Während der Aufheizphase darf ein Temperaturdelta von max. 20°C zwischen der Einblastemperatur und der mittleren Bautemperatur nicht überschritten werden. Die Einhaltung der Vorgabe ist regelmäßig zu protokollieren.

Es dürfen nur Anlagen mit getrennter Rauchgasführung eingesetzt werden, andere Geräte wie z.B. sogenannte Blaubrenner oder Gasgebläsebrenner dürfen nicht eingesetzt werden, um eine Brandgefahr und Verschmutzungen sowie unkontrollierte Feuchteentwicklung auszuschließen.

Es sind Brenner in Mehrstufentechnik zu verwenden, die eine exakte Leistungs- und Temperaturregelung erlauben.

Zur Erfassung der Kerntemperaturen im Holz sind Stabfühler der Baureihen PT-100 bzw. PT-1000 bzw. gleichwertige Geräte einzusetzen. Die Temperaturfühler sind so einzubauen, dass diese die Bohrlöcher vollständig verschließen. Die Einbauorte und Bohrtiefen werden zusammen mit der Bauleitung festgelegt. Die Messdaten sind mit kontinuierlich mitlaufenden Datenloggern zu erfassen. Die Originaldaten sind auf Verlangen nach Ablauf der Maßnahme zu übergeben.

Bei Bedarf sollte für jede thermische Maßnahme eine zusätzliche Befeuchtung möglich sein.