

**Evaluierung von frei  
bewitterten, tragenden  
Holzbauteilen ohne Erdkontakt,  
die mit Holzschutzmitteln  
behandelt wurden**

**T 3322**

T 3322

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2015

ISBN 978-3-8167-9551-3

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00

Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

# **Abschlussbericht**

## **für das**

# **Forschungsvorhaben**

*„Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne  
Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden“*

Leiter des Zuwendungsempfängers

Dr. J. Müller

Verantwortlicher Leiter des FE-Vorhabens

Dr. J. Müller

Wissenschaftliche Bearbeiter

Dr. Johann Müller

Hans Schmidt

Dr. Eckhard Melcher

Gefördert aus Mitteln des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt)

## **Kurzfassung**

### **Forschungsvorhaben „Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmittel behandelt wurden“**

Der Schutz von Holzbauteilen vor Schädigung durch Holz zerstörende Pilze oder Insekten wird in Deutschland in DIN 68800 Holzschutz geregelt. Darin wird grundsätzlich ein vorbeugender baulicher Schutz gefordert und – bei Bedarf - ein Schutz mit Holzschutzmitteln.

Im Forschungsvorhaben wurde untersucht, ob die Bauausführenden bei baulich nicht geschützten Objekten die normativen Vorgaben umsetzten bzw. umsetzen konnten und ob aktuelle Regelungen der zu beachtenden Normen für diese Bauteile ausreichen. Dazu wurden verschiedene Objekte, im Wesentlichen 66 direkt bewitterte Holztürme besichtigt und dazu gehörende Unterlagen der Betreiber ausgewertet.

Generell lässt sich feststellen, dass trotz des überwiegenden Einsatzes von wenig oder mäßig dauerhaften Holzarten die direkt bewitterten tragenden Holzbauteile entgegen der normativen Forderung nur bei etwa der Hälfte der untersuchten Objekte mit Holzschutzmitteln behandelt wurden. Allerdings konnten die durchgeführten chemischen Holzschutzmaßnahmen das Auftreten Pilz induzierter Schäden nur über eine kurze Zeit verhindern, da durch nachträglich auftretende Trockenrisse oftmals ungeschützte Zonen freigelegt und so nicht nur das Eindringen von Wasser, sondern vor allem auch das Keimen von Pilzsporen und infolgedessen der Befall durch Holz zerstörende Pilze ermöglicht wurde.

Sofern oberseitige Abdeckungen von waagerechten oder geneigten Bauteile unzureichend ausgeführt wurden, konnte das Eindringen von Feuchte in das Holz nicht verhindert werden. An einigen neueren Bauteilen mit oberseitiger, überstehender Abdeckung wurden bisher keine Schäden festgestellt. Allerdings ist die Nutzungsdauer der betroffenen Türme bisher relativ kurz, so dass über die Effektivität dieser baulichen Maßnahme noch keine abschließende Bewertung vorgenommen werden kann.

Aus den Untersuchungen lässt sich ableiten, dass ein langanhaltender Schutz von Holzbauteilen vor Holz zerstörenden Pilzen durch einen umfassenden baulichen Schutz möglich ist, wie er gemäß DIN 68800-2:2012-02 für Hochbauten grundsätzlich gefordert wird.

## **Abstract**

### **Research project “Evaluation of naturally weathered load-bearing wooden components without ground contact, treated with wood preservatives”**

Wood protection of joinery against wood-destroying fungi or insects is regulated in DIN 68800 “Wood protection.” In general, this series of standards requires structural wood preservation measures and, if necessary, the use of wood preservatives.

The aim of the research project was to assess the usability of this standard when applied to originally unprotected timber structures. The main questions were (i) do contractors comply with the standard (ii) if not, are the guidelines feasible in the first place and (iii) are the current regulations sufficient for these kinds of wood constructions.

For that purpose, numerous objects – essentially 66 timber towers fully exposed to weather – were inspected and additionally assessed on the basis of the documentation of the operators.

As a general result, only about 50% of the examined objects had been treated with wood preservatives. However, according to DIN 68800 a larger fraction should have been chemically treated because most of the load-bearing components were made of slightly or only moderately durable wood and were fully exposed to weather.

The treatment with wood preservatives could usually not prevent fungi-induced damage over a long term. The reason therefore is that unprotected zones became exposed for contact with water and fungal spores due to *shrinkage checks*, eventually leading to germination and ultimately to infestation by wood-destructing fungi.

It is worth mentioning that also horizontal or tilted wooden components with insufficient covering became moist inside.

Relatively new components with projecting covering show no signs of damage so far. However, these timber towers are relatively young compared to other so that a final assessment of the effectiveness of this constructional feature is not possible at the moment.

The study shows that wooden structural elements can be protected against wood-destroying fungi over a long time as it is required by DIN 68800-2:2012-02 for high-rising structures.

## Résumé

Projet de recherche "Evaluation de composants structuraux en bois traités par des produits de préservation et vieillies en condition naturelles sans contact direct avec le sol"

La protection du bois contre les champignons et insectes ravageurs du bois est régulée par les normes DIN 68800 "Protection du bois". En général, cette série de normes nécessite des mesures de protection des bois structuraux, avec, si nécessaire, l'utilisation de produits de préservation du bois.

L'objectif de ce projet de recherche était d'évaluer la praticité de l'utilisation de cette norme sur des structures en bois non traitées à l'initial. Les principales questions posées étaient (i) les constructeurs sont-ils en conformité avec la norme (ii) le cas échéant, les préconisations sont-elles applicables et (iii) la réglementation en vigueur est-elle suffisante pour ce type de structures en bois.

Dans ce but, différents ouvrages – principalement 66 tours en bois entièrement exposées aux contraintes climatiques environnantes – ont été inspectées et évaluées sur la base de la documentation mise à la disposition des opérateurs.

Le résultat principal montre qu'environ 50% des ouvrages examinés ont été traités préventivement avec des produits de préservation du bois. Cependant, d'après la norme, une proportion plus importante des bois aurait du avoir été traitée. En effet, la plupart des éléments structuraux étaient réalisés avec des essences de bois peu ou moyennement durables et entièrement exposés aux intempéries.

Habituellement, les traitements de préservation du bois n'empêchent pas la dégradation par des champignons de pourriture sur le long terme. La raison en est que les zones du bois qui ne sont pas protégées finissent par être exposées à l'eau et à la contamination par des spores de champignons de pourriture suite aux phénomènes de craquage et de fissuration, ce qui peut avoir pour conséquence une germination éventuelle des spores en question et une infestation du bois par les champignons.

Il est important de mentionner également que les éléments en bois mis en œuvre horizontalement sans protection physique suffisante deviennent également excessivement humides.

Des éléments en bois plus récents munis de systèmes de protection physique n'ont pas montré de signes de dégradation. Cependant, ces tours en bois étant beaucoup plus ré-

centes que les autres, il n'est pas encore possible de conclure quant à l'efficacité protectrice de ce système constructif.

L'étude montre que les éléments structuraux en bois peuvent être protégés contre les champignons de pourriture du bois sur des périodes de temps longues tel que requis par la norme DIN 68800-2:2012-02 pour les structures de grande hauteur.

## 1. Einleitung

Holz kann wie alle anderen Baustoffe auch durch abiotische Einflüsse derart beansprucht werden, dass sie im Ergebnis zu Qualitätseinbußen führen. Daneben kann der nachwachsende Roh- und Werkstoff Holz unter entsprechenden Bedingungen aber auch durch Insekten oder Pilze abgebaut werden.

Um eine angemessene Gebrauchsdauer des Holzproduktes zu gewährleisten, ist das eingesetzte Holz gegen vorzeitige Zerstörung zu schützen. Dies gilt insbesondere dann, wenn das verbaute Holz der direkten Bewitterung ausgesetzt ist oder sich sogar im direkten Erd- bzw. Wasserkontakt befindet.

Das Pilzwachstum ist jedoch nur unter bestimmten Umweltbedingungen möglich, wobei die Materialfeuchte und die Temperatur die wesentlichen Einflussparameter darstellen. Erst wenn diese physiologischen Voraussetzungen innerhalb der Wachstumsgrenzen gegeben sind, sind die Besiedlung und die Zerstörung des Holzes durch Pilze möglich. Das Holzfeuchteoptimum liegt bei vielen Holzpilzen (Basidiomyceten) zwischen 40 und 70 % (Huckfeldt & Schmidt 2006). Diese Feuchtwerte können in direkt bewitterten Hölzern je nach Holzart innerhalb weniger Tage (z. B. im Kiefernspiltholz) oder nach einigen Wochen erreicht werden. Als Minimum für ein Pilzwachstum gilt jedoch der Fasersättigungsbereich. Die DIN 68800-1:2011-10 definiert diesen Bereich als *„Zustand eines Holzstückes, bei dem Zellwände mit Wasser gesättigt sind, jedoch kein Wasser in den Zellhohlräumen vorhanden ist.“*

Die Feuchteaufnahme von direkt bewitterten Konstruktionen hängt unter anderem von der Beschaffenheit der Holzoberfläche und der Exposition des Holzbauteils ab. Insbesondere bei Holzbauteilen mit großen Querschnitten und einstieligem Einschnitt verursachen häufige Wechsel von trockenen und feuchten Umgebungsbedingungen Schwind- und Quellverformungen im Holz, die zu Trockenrissen im Holz führen. Bei nachfolgenden Niederschlägen sammelt sich das Wasser in diesen Rissen und breitet sich im angrenzenden Holz aus. Hier von betroffen sind vornehmlich waagrecht ausgerichtete oder geneigte Hölzer, da das Wasser von diesen nicht oder nur langsam ablaufen kann. Hieraus können auf kleinstem Raum nicht nur unterschiedliche Holzfeuchtebedingungen resultieren sondern sich auch noch ändern.

Zum Schutz von Holzprodukten gegen einen Befall durch Holz zerstörende Organismen stehen diverse Maßnahmen zur Verfügung, wie z. B. Holzartenauswahl im Hinblick auf die natürliche Dauerhaftigkeit, konstruktive Maßnahmen oder chemische Holzschutzmittel. Limitierend bei der Holzartenwahl ist, dass häufig nur das Kernholz bestimmter Holzarten eine hinreichende natürliche Dauerhaftigkeit aufweist, zumal DIN EN 460:1994-10 darauf hinweist,

dass die „natürliche Dauerhaftigkeit einer Holzart gegen jeden holzerstörenden Organismus gesondert berücksichtigt werden sollte“.

Hinweise, in welchen Gebrauchsklassen (DIN EN 335:2013-06) welche Holzarten ohne zusätzliche Maßnahmen verwendet werden dürfen, sind in DIN 68800-1:2011-10 aufgeführt. Da die natürliche Dauerhaftigkeit einheimischer Hölzer für Anwendungen im Außenbereich häufig unzureichend ist, sind zusätzlich bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2:2012-02 und ggf. chemische Maßnahmen nach DIN 68800-3:2012-02 anzuwenden, wobei DIN 68800-1:2011-10 nahelegt, den baulichen Maßnahmen Vorrang zu geben.

Obwohl bauliche als auch chemische Holzschutzmaßnahmen ihre Effektivität in der Praxis unter Beweis gestellt haben, gibt es auf der anderen Seite auch negative Beispiele von Frühausfällen (z. B. Anonymus 2011), welche am Ende die Verwendung von Holz als Baumaterial im bewitterten Bereich in Frage stellt.

Im Rahmen dieses Projektes sollte daher an direkt bewitterten Holztürmen untersucht werden, ob aktuelle Regelungen der zu beachtenden Normen für diesen Baubereich ausreichen und ob die Bauausführenden die normativen Vorgaben umsetzen können bzw. diese in der Vergangenheit umgesetzt haben.

## **2. Sammlung von Daten**

### **2.1 Zur Erfassung**

Deutschlandweit wurden insgesamt 80 Objekte in Augenschein genommen. Davon wurden 66 Holztürme in die nähere Betrachtung einbezogenen. 14 Objekte wurden insgesamt nicht weiter betrachtet, da die Objekte 15, 16, 20, 21, 26 und 33 weniger als fünf Jahre alt sind und folglich noch keine Informationen über Schäden durch Holz zerstörende Pilze zu erwarten sind, 23 als Fliegender Bau eingestuft wird, 24 ein weit auskragendes Dach besitzt, für 68 vom Betreiber keine Informationen zu erhalten waren, B1 + B2 + B3 bekleidet sind und G1 + G2 Bauteile von Gebäuden sind. Mit einer Zuordnung der jeweiligen Turm-Anzahl zu den Bundesländern gibt Abb. 1 eine Übersicht über die regionale Verteilung der Türme.

### Verwaltungskarte Deutschland Bundesländer



Ausgabe 2014  
 letzte Änderung: 04.04.2014  
 Kartographische Bearbeitung  
 BKG, BfL, BfL, BfL  
 Kartographie und Landvermessung  
 mit Unterstützung der Bundesländer

Logo

Maßstab  

 1 : 2 000 000

© Bundesamt

Abb. 1: Anzahl der besichtigten Türme in den Bundesländern (Gesamtanzahl 66).

### 2.1.1 Allgemeines

Das Augenmerk bei der Erfassung von direkt bewitterten Außenkonstruktionen aus Holz wurde auf Aussichts- und Naturbeobachtungstürme gerichtet. Derartige Konstruktionen werden in der Regel frei zugänglich oder in abgeschlossenen Freizeitanlagen an exponierter Stelle errichtet und unmittelbar vor Ort nicht durch Aufsichts- oder Überwachungspersonal betreut. Dem Betreiber fällt nach der Errichtung der Anlage die Verkehrssicherungspflicht zu, und er hat dafür Sorge zu tragen, dass sicherheitstechnische Anforderungen erfüllt werden.

Da die Aussichtstürme in der Regel für eine Nutzung durch die lokale Bevölkerung und Touristen vorgesehen sind, wird auf sie üblicherweise im Rahmen des Freizeitangebots des Betreibers öffentlich, z. B. auf den Internetseiten und in Sonderveröffentlichungen der zuständigen Gemeinde oder von regionalen Tourismusverbänden hingewiesen.

Die erste Erfassung der in das Projekt einbezogenen Konstruktionen erfolgte daher überwiegend über Internetrecherchen. Ergänzend hierzu lagen konkrete Informationen aus der eigenen Tätigkeit der Projektbearbeiter und von Sachverständigenkollegen vor. Die Einbeziehung der ausgewählten Konstruktionen unterlag folglich einem gewissen Zufall, da nicht sichergestellt werden konnte, dass alle für das Projekt bundesweit interessanten Objekte erfasst wurden. Allerdings wurden möglichst viele Regionen in die Datenerfassung einbezogen.

Eine Häufung von Objekten aus dem Bundesland Niedersachsen ist dem Umstand geschuldet, dass zwei der drei Projektbearbeiter hier ihren Wohnsitz haben und somit in diesem Bundesland über das Baugeschehen besser informiert sind als in anderen Bundesländern. Die relativ geringe Entfernung zu den einzelnen Objekten erlaubte zudem auch dann einen Besuch vor Ort, wenn zweifelhaft war, ob die Objekte für das Projekt interessant sein könnten. Als Recherchequelle diente unter anderem der Internetauftritt „Natur erleben in Niedersachsen“ (<http://www.natur-erleben.niedersachsen.de/>) des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover.

Für das Bundesland Rheinland-Pfalz konnte eine größere Anzahl von Türmen in einer Datenbank im Internetauftritt „Wege zum Holz“ (<http://www.wegezumholz.de>), des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, Mainz, gefunden werden. Die Objektsammlung beruht auf das mit Partnern aus Frankreich und Belgien durchgeführte, grenzüberschreitende Projekt "ProHolz/ProBois" und enthält auch Objekte aus Nordrhein-Westfalen.

Zu Beginn der Projektbearbeitung wurden zunächst Türme erfasst, die dem Auftrag im engeren Sinne entsprachen (direkt bewittert und chemisch geschützt). Die Türme sollten mindestens zehn Jahre alt sein, weil erfahrungsgemäß deutliche äußerliche Anzeichen für Schäden

im Holz, wie z. B. Pilzfruchtkörper oder Oberflächenmyzel, bei Hölzern in der Regel erst nach dieser Zeit sichtbar werden.

Im Verlauf der Recherchen wurden jedoch auch nicht chemisch geschützte Türme erfasst und aufgesucht, da diese für einen Vergleich mit direkt bewitterten und chemisch geschützten Türmen als Referenz dienen können. Zudem wurden bei den durchgeführten Recherchen auch jüngere Objekte erfasst, die aus dem Gesichtspunkt des Holzschutzes interessant sind, da sie trotz kurzer Standzeit in einzelnen Fällen schon Schäden aufwiesen.

Diese ergänzend aufgenommenen Türme wurden nur dann aufgesucht, wenn sie sich in der Nähe der Fahrtrouten zu den Zielorten befanden und somit kein größerer Zusatzaufwand entstand. Insgesamt erreicht die Anzahl an nicht chemisch geschützten Türmen damit einen großen Anteil an der Gesamtanzahl der Objekte.

Da einige Betreiber allerdings Vorbehalte gegen die Veröffentlichung der überstellten Informationen äußerten, werden die Ergebnisse zu den einzelnen Objekten so weit wie möglich anonymisiert dargestellt. Hiervon wurde abgewichen, wenn die Betreiber keine Bedenken gegen die Veröffentlichungen anmeldeten oder wenn aufgetretene Schäden bereits in der Öffentlichkeit (z. B. in Lokalzeitungen) beschrieben wurden, bzw. die Schäden bei den eigenen Vor-Ort-Untersuchungen von frei zugänglichen Objekten offensichtlich waren.

### **2.1.2 Konkrete Vorgehensweise zur Datenerfassung**

Die überwiegende Anzahl der direkt bewitterten Holzkonstruktionen wurde über Internetrecherchen erfasst. Zudem konnten aus eigenen Datensammlungen sowie aus Gutachten und Informationen von Kollegen weitere relevante Objekte einbezogen werden. Daneben wurden aber auch Daten von bereits rückgebauten Holztürmen und einigen sonstigen bewitterten Objekten erhoben und in einer Objektliste zusammengeführt.

In einem zweiten Schritt zur Datenerfassung erfolgte eine Abfrage bei den Betreibern der Objekte. In der Regel wurden zunächst die Kontaktdaten der zuständige(n) Person(en) beim Betreiber mittels telefonischer Anfrage ermittelt. In mehreren Fällen wurde jedoch unmittelbar an andere Stellen verwiesen, z. B. an Planer des Objektes, an ausführende Firmen oder an Vertreter von Organisationen (Vereine, Tourismusbeauftragte), die vor Ort die Betreuung der Bauten übernommen hatten. Den so ermittelten Ansprechpartnern wurde danach in der Regel eine Anfrage per E-Mail überstellt, in der um Angaben zum Errichtungsjahr, zu den durchgeführten Holzschutzmaßnahmen und zu bisher aufgetretenen Schäden und durchgeführten Reparaturen gebeten wurde. Zudem wurden Anfragen an Imprägnierbetriebe und Holzschutzmittelhersteller gerichtet, wenn der Betreiber auf diese als Ansprechpartner verwies.

Objektbegleitbogen											
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden											
Objekt	PLZ	Standort			Lage		Raujahr	Sanierung			
Schlagregenzzone		Höhe über NN			Auf Anhöhe						
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden		Holzart	Splintanteil		ja	nein			
		ja	nein	FI	KI	DOU	LÄ	EI			
Abmessungen											Feuchte %
Rundholz	Ø cm	Bauschnitt		Stützen	/	einstielig					
Stützen		holz			/	kerngetrennt					
Riegel				Balken	/	einstielig					
Streben					/	kerngetrennt					
				Riegel	/	einstielig					
					/	kerngetrennt					
				Strebe	/	einstielig					
					/	kerngetrennt					
					/	einstielig					
					/	kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt		Ohne HSM					
		Produkt									
		Verfahren		Oberflächenverfahren		Nachpflege					
				Nichtdruckverfahren		Druckverfahren					
				Perforation							
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja			
								nein			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		ja					
Zwischenpodeste abgedichtet		nein		Kanzeldach / Skizze		nein					
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt		ja					
		nein				nein					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit		ja					
		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft		nein					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit		ja					
		nein		offener Fuge		nein					
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen		ja					
		nein		teilweise		nein					
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte		ja					
Sockelhöhe						nein					
		cm									
Schäden / Mängel											
Bewuchs mit Algen / Moose				Belag				Balken / Riegel			
durch Holz zerstörende Pilze				Stützen				Stützenkopf			
				Kanzel-Deckenbalken				Podestbalken			
				Riegel				Strebe			
				Treppenholme				Treppenstufen			
				An Knotenpunkten				Im Feld			
Pilzart belegt durch Fremdgutachten				Moderfäule				Weißer Porenschwamm			
				Gallerträne				Blättling			
Pilzart nach Augenschein				Gallerträne							
Pilzart belegt durch Mykologen											
Risse (> b/6)				Stützen				Balken			
				Riegel				Strebe			
Gesamtansicht		Stützenfuß									
Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:											

Abb. 2: Objektbegleitbogen zur Erfassung der Objektdaten.

Zur Erfassung und internen Bearbeitung der Daten wurde ein Objektbegleitbogen (Abb. 2) entwickelt. Im oberen Teil des Bogens wurden die Grunddaten zu Standort und Baujahr erfasst. Hiernach folgten Angaben zu Art und Abmessungen von Stützen, Riegeln, Balken und Streben, wobei zwischen Rundholz, Schnittholz und Brettschichtholz unterschieden wurde.

Weiterhin wurden Angaben zum chemischen Holzschutz (Holzschutz mittels Holzschutzmitteln) entsprechend den Angaben der Betreiber aufgenommen.

Zudem wurden Beobachtungen zum baulichen Holzschutz sowie vorhandenen Schäden und Mängeln aufgenommen und ebenfalls in die Bögen eingetragen. Diese Daten wurden in der Regel nach eigener Inaugenscheinnahme vor Ort notiert, in einigen Fällen jedoch auch aus den übermittelten Informationen der Betreiber entnommen. Für Informationen, die nicht in das entwickelte Erfassungsschema eingefügt werden konnten, war am Ende des Bogens ein Notizfeld vorgesehen.

An Einzelproben wurde der Kupfer-Nachweis geführt, um die vorliegenden Informationen bezüglich einer Holzschutzmittelbehandlung zu überprüfen.

Holzfeuchtwerte wurden mit dem Messgerät AB Wood Moisturemeter FMD-4, Brookhuis Micro-Electronics BV, Enschede, Niederlande, gemessen. Die Holzfeuchte wurde nur zu Beginn der Untersuchungen im Frühjahr 2013 gemessen, da die späteren Messungen auf Grund der sommerlichen Austrocknung ein unzutreffendes Bild ergeben hätten. Für eine Messung in deutlich mehr als 40 mm Tiefe wären zerstörende Eingriffe erforderlich gewesen. Für zerstörende Eingriffe fehlten die Zustimmung der Betreiber und auch die technische Möglichkeit.

Einige Türme wurden mit gering geneigten, vom Boden bis zur Besucherplattform der Türme reichenden Schrägstützen ausgesteift. Diese Schrägstützen sind der Bewitterung ähnlich ausgesetzt wie Stützen und werden deshalb wie vertikale Bauteile betrachtet. Die weiteren, stark geneigten Streben sind annähernd wie Riegel bewittert und werden entsprechend betrachtet. Über 50 % der Türme werden mittels Stahlverbänden ausgesteift. Von einer gesonderten Betrachtung des Bauteils „Strebe“ konnten somit keine zusätzlichen Erkenntnisse erwartet werden, weshalb diese unterblieb.

Von dem Objekt Riesenbühlturn (59) in der Gemeinde Schluchsee lagen Holzproben vor, die beim Ausbau von zerstörten Hölzern im Jahre 2011 gesichert und zwischenzeitlich eingelagert worden waren.

### **2.1.3 Einteilung der erfassten Objekte**

Nach Besichtigung der ersten Konstruktionen wurde festgestellt, dass eine Gruppenbildung mit baugleichen Objekten nicht möglich war, da nahezu alle Türme abweichende Konstruktionsdetails oder unterschiedliche Holzbaustoffe aufwiesen. Sogar bei Bauten, für die in der Planungsphase bereits gebaute Türme als Vorbild dienten, waren in der späteren Ausführung abgeänderte Lösungen gewählt worden, so dass eine gesonderte Betrachtung jedes Objekts erforderlich erschien.

In der ersten Untergliederung wurde zwischen mit Holzschutzmittel behandelten und nicht mit Holzschutzmittel behandelten Objekten unterschieden. Bei der Datenerfassung und den Besuchen vor Ort wurde jedoch festgestellt, dass nicht alle Türme den Gruppen „behandelt“ oder „unbehandelt“ klar zugeordnet werden konnten, da an einigen Türmen nur Teile der Konstruktion mit Holzschutzmitteln behandelt waren. So waren an einzelnen Objekten offenbar mit Holzschutzmittel behandelte Riegel oder Balken verbaut worden, während die Stützen unbehandelt blieben. Es wurden Holzschutzmittel ohne und mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis eingesetzt.

Erwartungsgemäß ist die größte Anzahl der Objekte im Zeitraum der Gültigkeit der DIN 68800-3:1990-04 erstellt worden.

#### **2.1.4 Schadensbetrachtungen an Bauteiltypen**

Nach einer ersten Einschätzung der gesammelten Informationen erschien eine gemeinsame Betrachtung einiger typischer Konstruktionsteile sinnvoll. Als „Problembereich“ hatten sich insbesondere horizontale Bauteile herausgestellt, weshalb zunächst eine detaillierte Betrachtung dieser Bauteile vorgenommen wurde und danach erst vertikale Elemente betrachtet wurden.

##### **2.1.4.1 Horizontale Bauteile**

Waagrecht eingebaute Konstruktionsteile bilden unter dem Gesichtspunkt der möglichen Anreicherung von Feuchte im Holz und des Holzschutzes keine einheitliche Bauteilgruppe, sondern unterscheiden sich nach Wahl der Holzbauprodukte und der Konstruktionsdetails. So wurden sowohl Riegel aus Nadelrundhölzern, als auch aus Schnitthölzern vorgefunden.

Aus Sicht des Holzschutzes erscheint es zudem wichtig, eine differenzierte Betrachtung von baulich unterschiedlich geschützten Bauteilen vorzunehmen. Hier werden untersucht:

- uneingeschränkt direkt bewitterte Bauteile, also ohne jegliche, die Bewitterung beeinflussenden Auf- oder Überbauten
- Bauteile mit Auf- und Anbauten (Beläge, Geländer)
- oben planmäßig abgedeckte Bauteile.

Bei Aussichtstürmen kann ein Dach in der Regel nur die horizontalen Bauteile der obersten Besucherplattform vor Niederschlägen schützen. Alternativ zum baulichen Schutz eines ganzen Objektes durch Dach und Fassadenbekleidung wurde an einigen Türmen der Schutz einzelner Bauteile mittels oberseitiger Abdeckung praktiziert. Diese Schutzvariante wird gesondert betrachtet.

##### **2.1.4.2 Direkt bewitterte vertikale Bauteile**

Auch bei den Stützen der Türme wurden verschiedene Holzbauprodukte und Konstruktionsvarianten vorgefunden; sowohl Rundholz- und Schnittholzstützen, als auch Stützen aus Brettschichtholz (in einem jüngeren Fall sogar aus Balkenschichtholz) waren unter den Objekten vertreten. Bei unterschiedlichen Holzarten wurden sowohl mit Holzschutzmitteln behandelte, als auch unbehandelte Objekte erfasst. Diese Vielzahl der Ausführungsvarianten machte eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Ausführungen erforderlich.

Bei erster Untergliederung der Holzschutzmaßnahmen an den untersuchten Objekten bietet sich eine Unterscheidung zwischen überdachten und nicht überdachten Türmen an. Im Falle

der Überdachung enden die Stützen der Türme in der Regel unterhalb des Dachs, wodurch das Hirnholz und der obere Stützenabschnitt vor einer Bewitterung geschützt sind. Gleiches gilt für nicht überdachte, aber mit wasserundurchlässiger Abdichtung der Besucherplattform versehene Objekte, soweit die Stützen unter der Plattform enden. Unterhalb eines geschützten, oberen Bereiches von 1 bis 3 Metern sind die Stützen jedoch direkt bewittert, wobei lediglich die Ausrichtung zur Himmelsrichtung (Sonnen- oder Schlagregenseite) und die Neigung die Intensität der Bewitterung einzelner Stützen beeinflussen. Im Folgenden wird nur der nicht von der Witterung abgeschirmte Bereich der Stützen betrachtet.

## **2.2 Riesenbühlturm (59)**

Während an anderen Holztürmen nur stichprobenartig einzelne Holzproben entnommen werden konnten, standen vom Riesenbühlturm vier imprägnierte Riegel aus Douglasien-Rundhölzern mit einer Länge von ca. 7 m für eingehende Untersuchungen zur Verfügung. Der Ausbau aus dem Turm erfolgte im Vorfeld des Forschungsvorhabens am 02.08.2011. Einen Tag später wurden aus jedem Querriegel 5 Probenscheiben (ca. 5 cm dick) entnommen, hieran erfolgten am 04.08.2011 elektrische Holzfeuchtemessungen. Danach wurden die Proben in einem unbeheizten Raum zur Trocknung mit Abstandhölzern gestapelt und bis zur chemischen Analyse aufbewahrt.

### **2.2.1 Material und Methoden**

Die Quantifizierung der Holzschutzmittelkomponenten Kupfer und Chrom erfolgte an insgesamt 20 Stammscheiben, wobei jeweils 5 Scheiben in definierten Abständen aus den **vier** ausgetauschten Querriegeln des Riesenbühlturmes (59) (Abb. 3) entnommen wurden.



**Abb. 3: Riesenhühlturm (Pfeil zeigt auf einen der ausgetauschten Querriegel) sowie die Stammscheibengewinnung aus den Querriegeln (rechtes Bild).**

Von jeder Stammscheibe wurden 4 Proben herausgetrennt, wobei sich die Entnahmestellen entsprechend der Kennzeichnung weitestgehend an der Ausrichtung (oben, innen, unten, außen) der Stammscheibe orientierten und den gesamten Splintholzbereich umfassten (Abb. 4).



**Abb. 4: Exemplarische Darstellung der Probenahme am Beispiel der Stammscheibe WS 1.**

Auf Grund des teilweise hohen Zerstörungsgrades einzelner Stammscheiben (z. B. Stammscheibe NO 1, Tabelle 2) konnte dies jedoch nicht immer exakt umgesetzt werden. Anschließend wurden die entnommenen Proben gedarrt, gewogen und vermessen. Danach wurden sie auf etwa Streichholzgröße (Abb. 5, links) zerkleinert und in einer IKA Mühle gemahlen, wodurch das Material gleichzeitig homogenisiert wurde.



**Abb. 5: Auf Streichholzgröße zerleinerte (links) und gemahlene Probe (rechts).**

Von dem Mahlgut (Abb. 5, rechts) wurden je Aufschluss ca. 0,4 g entnommen, in die Aufschlussgefäße überführt und mit 5 ml einer 65 %-igen Salpetersäure versetzt. Danach wurden die Aufschlussgefäße fest verschlossen und im Aufschlussblock fixiert (Abb. 6).



**Abb. 6 Aufschlussgefäße und Mikrowellenaufschlussblock.**

Für den eigentlichen Holzaufschluss wurde das Mikrowellengerät „MLS Mikrowellenofen  $\mu$ PREP-A“ (Firma MLS GmbH, Deutschland, Abb. 7) und das von Ahl et al. 2013 beschriebene Aufschlussprogramm (Abb. 8) verwendet. Abschließend wurden die abgekühlten Aufschlusslösungen mit entsalztem Wasser auf ein definiertes Endvolumen aufgefüllt.



Abb. 7: EDV-gesteuerter MLS Mikrowellenofen  $\mu$ PREP-A.

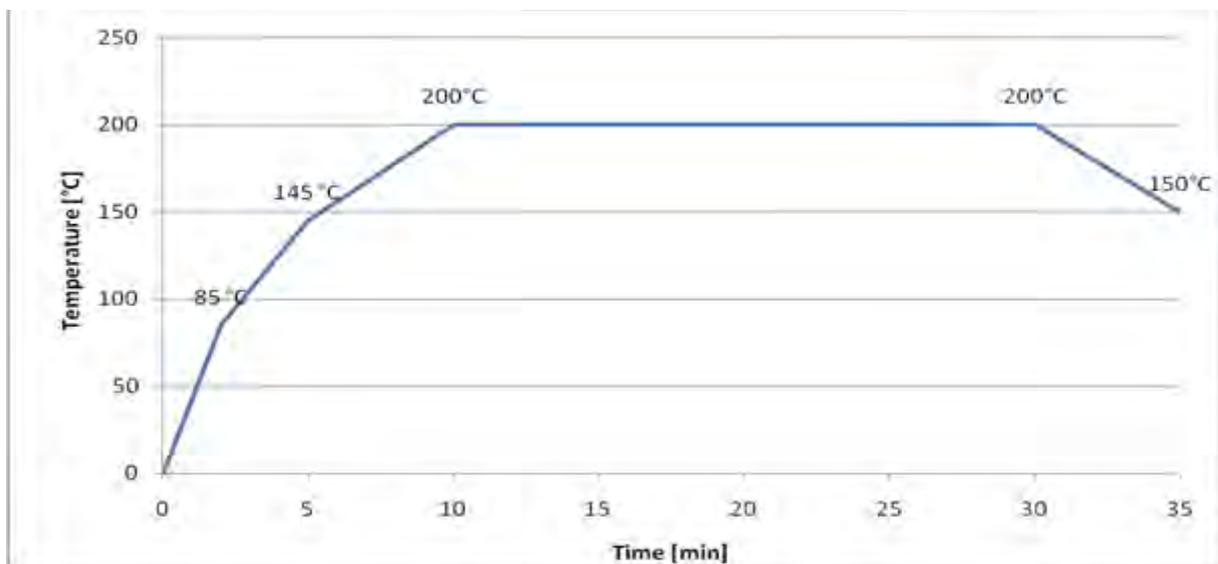


Abb. 8: Temperatur-Zeit-Diagramm des Mikrowellenaufschlusses.

Die Quantifizierung von Chrom und Kupfer erfolgte mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) (iCAP 6300, Firma Thermo Scientific) parallel in einem Analysenschritt, wobei auch der Borgehalt gemessen wurde. Aus den Analysenwerten wurden unter Einbeziehung der im Vorfeld bestimmten Massen und Volumina die jeweiligen Restgehalte berechnet, wobei diese auf **das Gesamtvolumen** bezogen wurden.

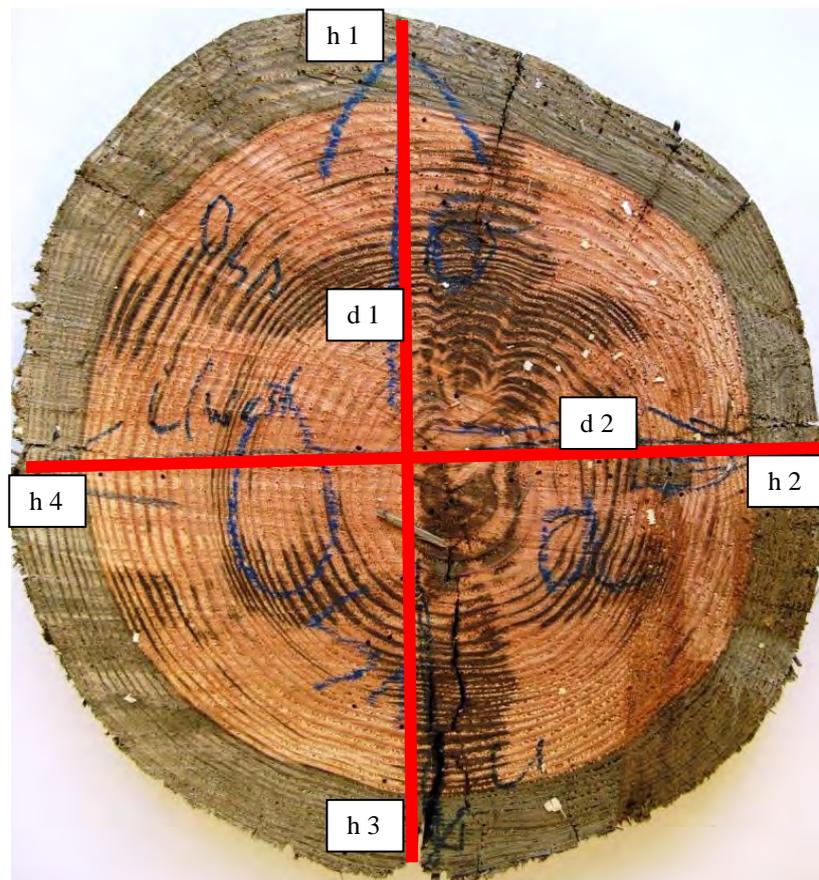
Vor der Probenahme wurden deshalb zunächst die ungefähren Volumina der einzelnen, darrtrocknen Stammscheiben (Gleichung 3) berechnet, wobei jeweils der mittlere Durchmesser (Gleichung 1) und die mittlere Stammscheibendicke (Gleichung 2) als

Berechnungsgrundlage diene. Die Lage der Messpunkte sind beispielhaft in Abb. 9 dargestellt, wobei die Vermessung von Durchmesser und Dicke mit einem Lineal auf 5 mm genau erfolgte.

Gleichung 1: 
$$d_m = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad [\text{cm}]$$

Gleichung 2: 
$$h_m = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} \quad [\text{cm}]$$

Gleichung 3: 
$$V = \frac{\pi * h_m * d_m^2}{4} \quad [\text{cm}^3]$$



**Abb. 9: Lage der Messpunkte h 1, h 2, h 3 und h 4 zur Bestimmung der Scheibendicke sowie der Messstrecken zur Ermittlung der Durchmesser d 1 und d 2.**

Zeitgleich wurde das Darrgewicht der Stammscheiben unter Verwendung einer Kern-Analysenwaage (Kern & Sohn GmbH, Balingen, Deutschland) auf 1g genau bestimmt.

Gleichung 4: 
$$\rho \approx m_0 * \frac{1000}{V} \quad [\text{kg/m}^3]$$

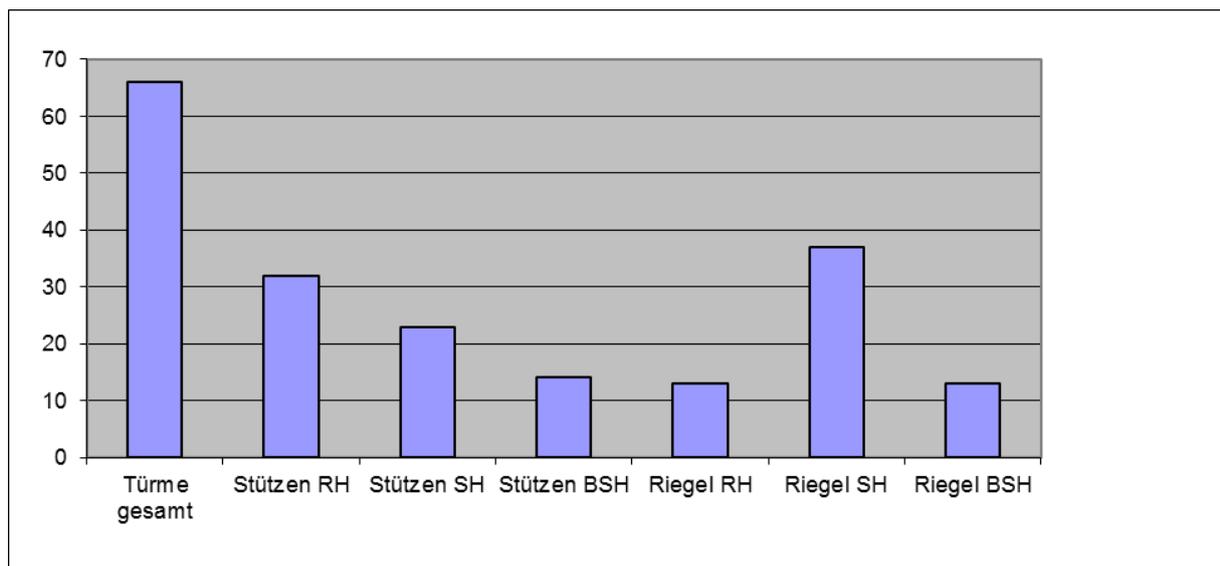
Aus dem errechneten Volumen (V) und dem Darrgewicht (m<sub>0</sub>) wurde die Dichte für die jeweilige Stammscheibe gemäß Gleichung (4) abgeleitet.

### 3. Betrachtungen/Untersuchungen

#### 3.1 Allgemeines/Erfasste Daten

Wie in Abschnitt 2.1.3 erwähnt, wiesen die Konstruktionen keine standardisierten Bauarten auf, so dass eine Gruppeneinteilung der untersuchten Türme nach Art der Konstruktion nicht sinnvoll erschien. Auch wurden „Mischbauweisen“ vorgefunden, die eine einfache Einteilung nach den Holzbauprodukten Rundholz, Schnittholz und Brettschichtholz nicht zuließen.

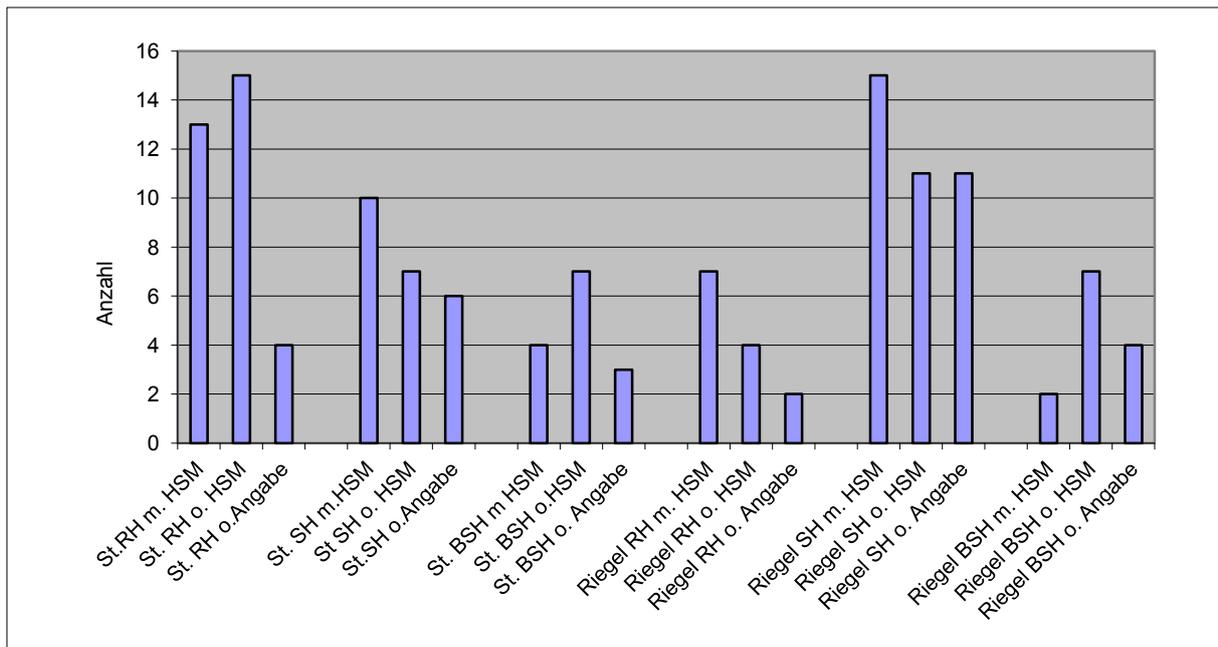
So wurden Stützenkonstruktionen aus Rundholz des öfteren mit Riegeln aus Schnittholz oder Brettschichtholz, aber auch Stahlbauteilen kombiniert. Ebenso übernehmen Stahlauskreuzungen an mehreren Türmen die Aussteiffunktion. Auch wurden an einigen Türmen Rundholzstützen mit Stützen aus Brettschichtholz ergänzt, die die Treppenkonstruktion tragen. Abb. 10 gibt einen Überblick über die Anzahl der vorgefundenen Bauteilvarianten. Die Anzahl der aufgeführten Holzbauteile „Stütze“ oder „Riegel“ entspricht somit nicht der Anzahl der untersuchten Türme, weil für ihre Funktion teilweise unterschiedliche Holzbauprodukte oder Stahlbauteile gewählt wurden.



**Abb. 10: Gesamtanzahl der untersuchten Türme sowie Anzahl der Holzbauprodukte, unterteilt nach Elementen aus Rundholz (RH), Schnittholz (SH) und Brettschichtholz (BSH).**

Bei den untersuchten Türmen wurden jeweils 51 Bauteilelemente mit Holzschutzmittel behandelt oder unbehandelt eingesetzt. Zu 30 Bauteilelementen liegen keine Informationen zur Behandlung mit Holzschutzmittel vor. Einzelheiten sind Abb. 11 zu entnehmen.

Bei den behandelten Objekten wurden Kesseldruck- und Oberflächenverfahren für die Holzbehandlung angewendet. Gelegentlich kamen zum Schutz der Hölzer ein und desselben Objektes auch verschiedene Verfahren zur Anwendung. Z. B. erfolgte die Behandlung von Brettschichtholzstützen in der Regel im Anstreichverfahren, während die Schnitthölzer der Riegel und der Tragbalken kesseldruckimprägniert wurden.



**Abb. 11: Anzahl der Stützen und Riegel aus Rundholz (RH), Schnittholz (SH) und Brett-schicht-holz (BSH), unterteilt nach mit und ohne Holzschutzmittelbehandlung, sowie ohne Angaben zur Holzschutzmittelbehandlung.**

### 3.2 Ergebnisse der Untersuchungen

**3.2.1 Eine Kennzeichnung der Holzschutzmittelbehandlung** am Objekt wurde – abgesehen von einer Holzschutzmarke am Riesenbühlturn (59) - in keinem Fall vorgefunden, und nur in Einzelfällen konnten die um Auskunft gebetenen Verwaltungen der Betreiber genaue Angaben zum eingesetzten Mittel und zum Behandlungsverfahren machen. Als erstes Ergebnis kann somit festgestellt werden, dass die nach der in fast allen Bundesländern (Ausnahme: Niedersachsen) bauaufsichtlich eingeführten Holzschutznorm DIN 68800-3:1990-04, Abschnitt 10 vorgesehene Bescheinigung und Kennzeichnung in der Praxis nur vereinzelt umgesetzt wurde.

Die Einstufung ganzer Objekte oder bestimmter Bauteile als „mit Holzschutzmittel behandelt“ erfolgte auf Grundlage der Angaben der Betreiber, bzw. ausführender Betriebe, ergänzt durch visuelle Einschätzungen vor Ort und qualitative Kupfernachweise (Theden & Kottlors 1965), die an stichprobenartig entnommenen Bohrkernen und Holzspänen durchgeführt wurden.

In der Regel konnte so das Imprägnierverfahren und der Holzschutzmitteltyp ermittelt werden. Die Bezeichnungen der eingesetzten Produkte waren aber nur in wenigen Fällen zu ermitteln, weshalb die Datenerfassung zum chemischen Holzschutz unvollständig blieb.

### 3.2.2 Bewitterte Riegel und Balken aus Rund- und Schnittholz mit Holzschutzmittel

**3.2.2.1** Direkt bewitterte Rundholzriegel, aber auch Schnittholz in der Innenkonstruktion (Treppe), weist Turm 36 aus dem Jahre 2000 auf. Für die Rundhölzer (Stützen und Riegel) wurde Douglasienholz eingesetzt. Das Schnittholz besteht nach der im Thünen Institut durchgeführten Holzartenbestimmung aus Lärchenholz. Laut Bauakte wurden die Rundholzstützen nicht mit Holzschutzmittel behandelt, die waagerechten Hölzer (Riegel, Balken) jedoch im Kesseldruckverfahren imprägniert. Die leicht grünlich erscheinende Oberfläche der Rundhölzer und ein positiver Kupfernachweis an Proben aus dem Schnittholz bestätigen diese Einschätzung, auch wenn keine Kennzeichnung der Holzschutzmittelbehandlung am Turm zu finden war.



**Abb. 12: Geschädigter, im Jahre 2000 verbauter Rundholzriegel (Turm Nr. 36).**

Beim Vor-Ort-Termin mit einem Mitarbeiter der örtlichen Verwaltung wurden extreme Holzerstörungen am Turm festgestellt. Die Rundholzriegel ( $\varnothing$  ca. 30 cm) weisen an vielen Stellen mehrere Zentimeter tiefe Holzerstörungen auf (Abb. 12). Auch in Bereichen mit unzerstörten, dünnen Außenschichten ist das tiefere Splintholz mehrere Zentimeter bis in den Kern zerstört. Holzfeuchtemessungen ergaben Feuchtwerte weit über Fasersättigung (bis 70 %).

Verantwortlich für den Turm ist ein örtlicher Verein, der ein Schadensgutachten in Auftrag gab, dieses jedoch den Projektbearbeitern nicht zur Verfügung stellte.

**3.2.2.2** Ein im Jahre 2004 in Baden-Württemberg ebenfalls aus Douglasien-Rundholz errichteter Turm (57) weist bisher keine Schäden an den direkt bewitterten Riegeln aus Rundholz ( $\varnothing > 30$  cm) auf. Zur Vortrocknung wurde das Holz ein Jahr im Wald gelagert und anschließend nach dem Abbund in einem Imprägnierwerk kesseldruckimprägniert. Das Rundholz ist generell intensiv gerissen. In wie weit diese Risse vor der Imprägnierung vorhanden waren und damit ein tieferes Eindringen des Imprägniermittels in das Stamminnere ermöglichen, konnte nicht ermittelt werden. Im Zuge einer Inspektion im Juli 2013 wurden keine Anzeichen für einen Pilzbefall festgestellt.

**3.2.2.3** Ein im Jahre 2000 in Niedersachsen erbauter und mit einer Gesamthöhe von ca. 7,5 m relativ kleiner Aussichtsturm (43) wurde mit direkt bewitterten, kesseldruckimprägnierten Rundholzriegeln und Streben erstellt. Bisher (April 2014) wurden an diesen Bauteilen keine Schäden festgestellt. Die Kiefern-Rundhölzer der Riegel und Streben weisen einen Durchmesser von 16 cm und damit vermutlich eine breite Splintholzzone auf.

**3.2.2.4** An diversen Türmen wurden Riegel und Balken aus Schnittholz vorgefunden, so z. B. an einem Turm in Sachsen (2) aus dem Jahr 2001 (Abb. 13). Die Riegel aus kesseldruckimprägniertem Kiefernholz mit Querschnitten bis zu 26 cm x 28 cm waren nach 12 Jahren teilweise stark von Braunfäulepilzen zerstört. Genauere Untersuchungen konnten nicht vorgenommen werden, da die Schadstellen nicht erreichbar waren. Ein neues Schadensgutachten wurde vom Betreiber den Projektbearbeitern nicht zur Verfügung gestellt.



**Abb. 13: Holzerstörung an einem kesseldruckimprägnierten Kiefernkantholz nach 12 Jahren (Turm 2).**

**3.2.2.5** Angaben zur Holzschutzmittelbehandlung liegen zu Turm 27 aus Douglasienholz im Wiehengebirge (NRW) nicht vor; als Baujahr wurde 1991 angegeben. Nach Erinnerung des Betreibers wurde das Holz kesseldruckimprägniert, mit welchem Mittel ist nicht bekannt. Ein qualitativer Kupfernachweis am Thünen Institut erbrachte ein positives Ergebnis, womit die Holzschutzbehandlung als nachgewiesen angenommen wird. Lokal sind die horizontal verbauten Schnitthölzer (Riegel, Balken) intensiv durch Holz zerstörende Pilze (Braunfäule) bis ins Kernholz zerstört, wobei insbesondere die Anschlussbereiche betroffen sind.

**3.2.2.6** An einem 1931 errichteten, mit Teeröl imprägnierten Turm (52) in Hessen wurden wiederholt Sanierungen mit Austausch geschädigter Hölzer durchgeführt. Auch sind offenbar Nachbehandlungen mit Holzschutzmittel vorgenommen worden, denn chemische Analysen an mehreren Holzproben wiesen nicht nur Teeröle, sondern auch neuere Wirkstoffe nach. Im Jahre 2011 wurden erneut Schädigungen durch Pilzbefall an mehreren Konstruktionshölzern (Stützen, Streben, Riegel) festgestellt. In 2013 erfolgte daher eine umfangreiche Sanierung mit Austausch geschädigter Hölzer.

**3.2.2.7** Anscheinend noch weitgehend ohne Bauschäden durch Holz zerstörende Pilze sind die direkt bewitterten, kesseldruckimprägnierten Kiefernholz-Riegel des im Jahr 1993

errichteten Turms 46 in der Eifel (Rheinland-Pfalz). Ein geringer Schaden an der Kante eines Riegels und am Geländer weist auf einen ersten Pilzbefall hin. Weil das Bauteil nicht erreichbar war, konnte die schadhafte Stelle nicht näher untersucht werden. Zudem deutet ein Flechtenbewuchs auf der Oberfläche der 18 cm breiten Riegel auf zumindest gelegentlich höhere Holzfeuchten hin. Der Turm wurde durch Brand beschädigt. Ob die erkennbaren Ausbesserungen nur darauf oder auf eine Schädigung durch Holz zerstörende Pilze zurückzuführen sind, konnte nicht ermittelt werden.

**3.2.2.8** Im Jahre 1980 wurde der Turm 50 mit direkt bewitterten, horizontalen Hölzern in Rheinland-Pfalz aus Fichtenholz gebaut. Hier bestehen die Riegel aus jeweils zwei Kanthölzern (Zangen) mit dem Querschnitt 10 cm x 18 cm. Sie sind beidseitig an die Stützen und an die Streben angebracht. Über Schäden an den Riegeln liegen keine Informationen vor. Das Holz wurde im Jahre 1980 im Kesseldruckverfahren mit dem Mittel Basilit CFK (Z-58.1-1334) gemäß Angaben des Tränkprotokolls imprägniert, wobei eine Einbringmenge an Schutzmittel von 8,83 kg/m<sup>3</sup> angegeben wird. Im Jahr 1987 erfolgte eine erste Nachbehandlung mit Holzschutzmittel „Gori 22“, für das kein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegt. Im Oberflächenverfahren wurden insgesamt 500 Liter des Mittels aufgebracht. Im Folgejahr erfolgte eine weitere Behandlung mit der Holzschutzlasur „Gori Holzdekor 44“ (gleichfalls ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis), wobei in diesem Fall 460 Liter aufgetragen wurde. Im Jahre 1996 wurde die bisher nachweislich letzte Behandlung mit 450 Liter Aidol VT braun durchgeführt, einem Mittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis (Z-58.1-1302).

**3.2.2.9** Vergleichend zu Turm 50 kann Turm 76, der im Jahre 1973 in Nordrhein-Westfalen gebaut wurde, herangezogen werden. Die Riegel bestehen ebenfalls aus jeweils zwei 10 cm breiten Kanthölzern, die beidseitig an die Stützen angebracht sind. Hier beträgt die Höhe der Kanthölzer allerdings 26 cm. Gemäß den generierten Daten wurde beim Bau ebenfalls kesseldruckimprägniertes Fichtenholz eingesetzt. Das ursprüngliche Holzschutzmittel ist nicht bekannt. Mitte der 1980er Jahre soll eine Nachbehandlung per Spritzung mit einem Holzschutzmittel durchgeführt worden sein. Allerdings liegen weder Informationen zum eingesetzten Holzschutzmittel, zu etwaigen Anwendungsbeschränkungen noch zur Aufbringmenge vor.

Aufgrund der festgestellten Schäden wurde der Turm im Jahre 2013 gesperrt, weshalb im Rahmen der eigenen Bewertung dieser nur vom Boden aus in Augenschein genommen werden konnte. Einem vom Betreiber übermittelten Prüfbericht aus dem Jahre 2013 wurde entnommen, dass die Riegel z. T. sehr große Risse aufweisen.

**3.2.2.10** An einem weiteren Turm (11) ähnlicher Bauart aus dem Jahre 1970 wurden im Jahre 2012 Fäulnisschäden – vornehmlich an horizontalen und geneigten Bauteilen – festgestellt. Nach Sperrung und Begutachtung des Turms erfolgte der Abbruch im Folgejahr.

### **3.2.3 Bewitterte Riegel und Balken mit Aufbauten mit Holzschutzmittel**

**3.2.3.1** Als Beispielobjekt für eingeschränkt bewitterte Rundhölzer größerer Stärke dient der in 2004 erstellte Turm 57 in Baden-Württemberg. Auf die als Balken dienenden, kesseldruckimprägnierten Rundhölzer sind die Belagshölzer aufgelegt. Die Belagshölzer wurden – wie generell bei allen Türmen üblich – waagrecht und auf Lücke verlegt, hielten folglich Abstand voneinander. Durch die Fugen zwischen den Belagsbohlen gelangt Niederschlagswasser auf die Rundhölzer. Die Belagsbohlen reichen über die Mitte der äußeren Rundhölzer. Somit ist die direkte Beregnung der Hölzer in Abhängigkeit von der Windrichtung mehr oder weniger eingeschränkt. Ebenso kann die Sonneneinstrahlung die Oberfläche der Rundhölzer nur teilweise erreichen. Die Kapillarität in den Auflagerflächen, die Beschattung und die behinderte Luftumspülung verzögert die zügige Austrocknung der Rundholzbalken. Zudem behindern die Befestigungen der Geländerstäbe auf halber Höhe der Rundhölzer den freien Abfluss des Niederschlagswassers.

Schäden durch Holz zerstörende Organismen wurden an den hier beschriebenen Rundhölzern nicht festgestellt.

**3.2.3.2** Die Balken der „sekundären Tragstruktur“ (Innenturm) von Turm 52 werden wie vorstehend beschrieben bewittert. Der Bohlenbelag aus Eiche wurde ohne Trennschicht direkt auf die teerölimprägnierten Balken aus Schnittholz befestigt.

Durch die Fugen zwischen den Belagsbohlen gelangt Niederschlagswasser an die Balken. Im Rahmen der Untersuchungen wurden vorrangig Schäden im oberen Bereich der horizontalen Hölzer festgestellt.

**3.2.3.3** Ein weiteres Beispiel für bewittertes Schnittholz mit unmittelbarem Aufbau stellt der im Jahre 2001 ohne Überdachung der Kanzel im Emsland (Niedersachsen) errichtete Turm 39 dar. Das Tragwerk besteht aus einstielig eingeschnittenem, kesseldruckimprägniertem Fichtenschnittholz (CKB-Salz). Die Podestbohlen aus Eichenholz wurden auf Lücke mit offenen Fugen direkt auf die einstielig eingeschnittenen Hauptträger mit Querschnitten von 30 cm x 30 cm befestigt.



**Abb. 14: Schmutzablagerungen und Bewuchs in den Fugen der Belagshölzer.**



**Abb. 15: Schmutzablagerungen in Stoßfuge – unterhalb ist der imprägnierte Balken von Pilzen befallen.**

In den offenen Fugen zwischen den Bohlen reicherte sich mit der Zeit oberhalb des Trägerholzes Staub und organisches Material an. Gras wuchs in den Fugen.



**Abb. 16: Fruchtkörper von Blättlingen an KD-imprägniertem Fichtenkantholz (Turm 39).**

Nach weniger als zehn Jahren Exposition wurden im Jahre 2010 Fruchtkörper von Holz zerstörenden Pilzen (Blättling) am Turm vorgefunden (Abb. 16), wonach eine gutachterliche Untersuchung durch den Betreiber durchgeführt wurde, dessen Ergebnis zum Abbruch des Turmes im Jahr 2011 führte.

**3.2.3.4** Ergänzend wird hier der baugleiche Turm 40 - ebenfalls Emsland - aus dem Jahr 2000 aufgeführt. Hier wurde das Fichtenholz allerdings im Tauchverfahren mit Adolit TA 100,

einem Holzschutzmittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis, behandelt. Das Ausmaß des durch Holz zerstörende Pilze verursachten Schadens ist deutlich größer als beim Turm 39. Es ließen sich beachtliche Bruchstücke aus dem Querschnitt der Kanthölzer lösen. Eine im Jahre 2011 durchgeführte Sanierung war offenbar ohne Erfolg, denn der Turm wurde kurze Zeit später gesperrt.

**3.2.3.5** Beim Turm 43 aus dem Jahre 2000 wurden die Belagshölzer – wie bei vielen untersuchten Türmen praktiziert (s.h. 3.2.3.3) - unmittelbar auf die kesseldruckimprägnierten Balken (11 cm x 20 cm) aufgelegt. Die gleichfalls imprägnierten Belagshölzer sind mit seitlichen Fugen von ca. 2 cm auf Lücke verlegt. In den Fugen zwischen den Belagshölzern und in den gleichfalls offenen Stoßfugen der Bohlen reicherte sich Schmutz an. Unterhalb der ca. 155 mm breiten Stoßfuge der Belagshölzer ist der Balken geschädigt durch Holz zerstörende Pilze. An den anderen Tragbalken (mit durchlaufenden Belagshölzern) wurde kein Pilzbefall festgestellt.

#### **3.2.4 Bewitterte Riegel und Balken aus Rund- und Schnittholz mit oberseitiger Abdeckung mit Holzschutzmittel**

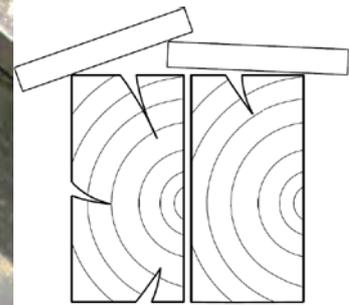
Im Rahmen dieser Untersuchung wurden lediglich zwei Türme mit nachvollziehbaren chemischen Behandlungen und direkt bewitterten horizontalen Schnitthölzern erfasst, die oberseitig durch eine Abdeckung geschützt wurden.

**3.2.4.1** Als erstes Beispiel sei der im Jahre 1999 erbaute Turm 61 im Bayerischen Wald aufgeführt. Die Riegel aus Lärchenschnittholz (Querschnitt 27 cm x 25 cm) wurden oberseitig mit 0,7 mm dicken Blechen einschließlich des Hirnholzes abgedeckt. Nach 14 Jahren (2013) konnten visuell keine Anzeichen für einen Befall durch Holzpilze festgestellt werden. Nicht unerwähnt bleiben soll allerdings die extreme, trocknungsbedingte Rissbildung an vielen Hölzern.

**3.2.4.2** Bei dem im Jahre 2000 gebauten Turm 66 in Niedersachsen wurden die Riegel oberseitig mit zwei geneigten Brettern (s. h. Abb. 17 und 18) abgedeckt, die bis dicht an die durchgehenden Stützen führen. Eine intensive Feuchtebelastung der Riegel wurde nicht festgestellt.



**Abb. 17: Riegel mit oberseitiger Bretterabdeckung am Stützenanschluss.**



**Abb. 18: Riegelabdeckung mit geneigten Brettern.**

### 3.2.5 Bewitterte, mit Holzschutzmitteln behandelte Stützen

Bei den mit Holzschutzmitteln behandelten Stützen bietet sich eine getrennte Betrachtung von Rundholz-, Schnittholz- und Brettschichtholzstützen an. Für die Rundholzstützen in jüngeren Objekten (Alter bis ca. 20 Jahre) kann mit hinreichender Sicherheit eine Imprägnierung im Kesseldruckverfahren mit einem Holzschutzsalz mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis angenommen werden.

Bei Stützen aus Schnittholz ist die Kesseldruckimprägnierung (KDI) nicht generell anzunehmen, und bei Brettschichtholzstützen ist dieses Verfahren für die untersuchten Objekte auszuschließen, da eine Delaminierung der Holzschichten infolge einer KDI eintreten kann.

#### 3.2.5.1 Stützen aus Rundholz

In die Betrachtung der mit Holzschutzmitteln behandelten Rundholzstützen wurden 13 Objekte einbezogen. Sie wurden in der Zeit von 1931 bis 2005 gebaut. Als Holzarten wurden Douglasie, Fichte, Lärche, Kiefer und Tanne eingesetzt.

Unter den jüngeren Objekten (< 20 Jahre) waren drei kleinere Türme (7/43/44) mit Stützendurchmessern bis ca. 30 cm (Holzarten Fichte, Kiefer, 1 x unbekannt). Dagegen hatten die höheren Türme Durchmesser über 50 cm (53/56/57/59/61). Bis auf Turm 53, bei dem Tanenholz verbaut wurde, sind Stützen der höheren Türme aus Douglasienholz errichtet worden. Pilzschäden wurden – mit Ausnahme von Turm 43 – von den Projektbearbeitern an

diesen Türmen nicht festgestellt. Am Turm 43 wurden erste Anzeichen eines Bewuchses von Pilzen an einem Stützenfuß festgestellt, an dem Erdreich angehäuft worden war. Nach einem Hinweis an den Betreiber wurde hier Boden abgetragen, sodass der Stützenfuß wieder luftumspült ist. Erwähnt sei jedoch, dass an zwei Türmen etwa faustgroße Spechtlöcher (59/61) und an drei Türmen teilweise intensive Besiedelung durch Ameisen (11/31/56) festgestellt wurde, in den beiden ersten Fällen in Verbindung mit Holz zerstörenden Pilzen.

Der Ameisenbefall wurde für Turm 56 durch einen Gutachter des Betreibers bestätigt, der darüber hinaus Schädigungen durch Holz zerstörende Pilze mittels Resistograph feststellte.

Die älteren Türme (10/22/31/52) wurden nach den vorliegenden Daten in Abständen von 10 bis 20 Jahren saniert. In wie weit bei diesen Türmen auch die mit Holzschutzmitteln behandelten Stützen geschädigt waren, konnte bei drei Objekten nicht festgestellt werden. Den Unterlagen zu Turm 52 konnten Hinweise auf geschädigte Stützen entnommen werden; dies wurde auch durch die eigene Untersuchung vor Ort bestätigt. So wurden zwischen Stützen und Gründungssockel Rundholzscheiben angeordnet. Die Projektbearbeiter gehen davon aus, dass diese Klötze nachträglich eingefügt wurden, um Schäden an den Stützenfüßen auszugleichen.

Nach den vorliegenden Informationen wurden an den Douglasienstützen des Turms 55 in Baden-Württemberg aus dem Jahre 1981 bis zum Sommer 2013 keine Pilzschäden festgestellt.

### **3.2.5.2 Stützen aus Schnittholz**

In die Betrachtung der Stützen aus imprägniertem Schnittholz werden 10 Objekte einbezogen. Die Türme wurden in den Jahren 1980 bis 2001 gebaut.

Nach den übermittelten Informationen wurden die mit einem öligen Holzschutzmittel gestrichenen Stützen aus Lärchenholz des im Jahre 1984 gebauten Turms 30 im Jahre 2006 geschädigt und nach 25 Jahren Standdauer im Jahr 2009 ausgetauscht.

An im Trogränkverfahren mit einem zugelassenen Holzschutzmittel behandelten Fichtenholzstützen des Turms 40 aus dem Jahre 2000 wurden 2013 Schäden durch Holz zerstörende Pilze im Bereich der Verbindungsmittel festgestellt.

An den kesseldruckimprägnierten Stützen des baugleichen Turmes 39 wurde nach einer Standzeit von bisher 10 Jahren kein Befall durch Holz zerstörende Pilze festgestellt.

Im Vergleich zu Rundholzstützen mit Durchmesser bis über 60 cm sind die Querschnitte der Schnittholzstützen mit Höhen und Breiten bis 28 cm deutlich geringer. Bei fünf Objekten (46/50/66/67/76) wurden Kanthölzer zu Stützen mit größerem Gesamtquerschnitt (z. B. 20 cm x 64 cm beim Turm 50) gekoppelt.

### **3.2.6 Bewitterte horizontale Bauteile ohne Holzschutzmittel**

Direkt bewitterte Riegel aus Rundholz ohne Behandlung mit Holzschutzmitteln wurden an fünf Objekten vorgefunden.

**3.2.6.1** Mit Baujahr 1975 steht der hiervon älteste Turm 49 in Rheinland-Pfalz. Nach den vorliegenden Informationen mussten in den Jahren 1987, 1999 und 2009 Ausbesserungen vorgenommen werden. Detailangaben liegen hierzu ebenso wenig vor wie zu einem Anstrich mit Holzschutzmittel im Jahre 2007. Bei der eigenen Untersuchung (2013) wurde Pilzbefall an den Riegeln festgestellt. Es wird davon ausgegangen, dass dies bei den Ausbesserungen gleichfalls so war.

**3.2.6.2** Pilzbefall wurde ebenso an den Rundholzriegeln von drei weiteren Türmen festgestellt. Mit den Baujahren 2005 (Turm 51 in Rheinland Pfalz), 2008 (Turm 34 in Niedersachsen) und 2008 (Turm 74 in Hessen) sind diese Türme noch relativ jung.



**Abb. 19: Fruchtkörper an der Oberseite eines Rundholzriegels (74).**

**3.2.6.3** Die horizontalen Hölzer des Turms 28 (NRW) stellen eine Zwischenstufe vom Rund- zum Schnittholz dar, denn hier wurden Lärchenrundhölzer lediglich zweiseitig parallel geschnitten (Modellschnitt). Die Höhe beträgt 20 cm, die Breite entspricht dem Durchmesser des Rundholzes, hier im Mittel ca. 40 cm.

Schäden durch Pilze wurden an diesen Bauteilen nicht festgestellt. Allerdings wurde reichsweite starker Flechtenbewuchs an den Baumkanten vorgefunden.

**3.2.6.4** Deutlich erkennbare Holzerstörungen traten an den horizontalen Lärchenschnitthölzern unterhalb der Besucherplattform am Turm 17 in Niedersachsen auf. Die Konstruktion wurde im Jahre 2000 erstellt und 2013 nach starkem Pilzbefall zurückgebaut. Die Abdeckung der Podestbalken erfolgte mit zwei Teerpappenstreifen, die in Balkenmitte längsseitig gestoßen waren. Zwischen den Überlappungen der Teerpappenstreifen verblieb eine Fuge. Da

der Ablauf des Wassers durch seitlich auf den Balken aufgebrauchte Leisten behindert war, blieb nur die Fuge zwischen den Teerpappenstreifen in den Balken als Abflussmöglichkeit.



**Abb. 20: Balkenabdeckung mit Leisten und Längsstoß (17).**

**3.2.6.5** Turm 75 in Baden-Württemberg wurde im Jahre 2002 mit Riegeln aus Douglasien-schnittholz gebaut. Laut Angaben des Betreibers wurde ein Riegel bereits ausgewechselt, da dieser stirnseitig sehr stark geschädigt war. Auch bei der eigenen Untersuchung im März 2014 wurden Pilzschäden an den horizontalen Bauteilen festgestellt, wobei diese offenbar von Splintholzbereichen ausgehen. Die Schlitzte der eingelassenen Metallplatten wurden oberseitig anscheinend mit eingeklebten Leisten und Schaum abgedeckt – dies offenbar nicht dauerhaft, denn einige Abdeckungen fehlen.

Der Bodenbelag der Aussichtsplattform wurde in Teilen erneuert. Die Belagsböden sind hier, wie bei anderen auch, direkt auf die Tragbalken aufgelegt.

**3.2.6.6** Im Jahre 1992 wurde in Niedersachsen Turm 37 aus Eiche-Kantholz errichtet. Er ersetzt den im Jahre 1978 erstellten Vorgängerturm, der wegen Brandschäden abgebrochen wurde. Der neu errichtete Turm musste im Jahre 2013 saniert werden. Die Notwendigkeit der Sanierung lässt den Schluss zu, dass starke Schäden durch Pilze vorlagen.

**3.2.6.7** Turm 38, ebenfalls aus Eiche und in Niedersachsen, wurde im Jahre 1972 gebaut. Im Jahr 1996 wurde ein Dach auf dem Turm angebracht. Eine umfangreiche Sanierung, die u. a. Ausbesserungsarbeiten und einen Neuanstrich beinhaltete, fand in den Jahren 2002 und 2003 statt. Danach wurden wiederholt kleinere Ausbesserungsarbeiten vorgenommen.

**3.2.6.8** In Schleswig-Holstein wurde Turm 13 in 2001 gleichfalls aus Eichenholz gebaut. Die Podestdeckenbalken sind mit Teerpappe abgedeckt, weitgehend jedoch ohne seitlichen Überstand. Die sonstigen Balken und Riegel erhielten keine Abdeckung. An einem horizontale

len Riegel ohne Abdeckung wurde ein Befall durch den Eichenwirrling festgestellt. Weiterer Pilzbefall wurde nicht entdeckt.

**3.2.6.9** Turm 41 aus Eiche und Lärche aus dem Jahre 2004 (Standort Niedersachsen) weist ebenfalls eine Schädigung durch Holz zerstörenden Pilz auf. Obwohl die Tragbalken der Plattform mit Teerpappe oberseitig abgedeckt sind, gerät Wasser an das Holz, wodurch das Pilzwachstum ermöglicht wurde.

**3.2.6.10** Auch am 2007 aus Eichenholz in Niedersachsen erstellten Turm 15 wurde ein Pilzfruchtkörper festgestellt. Der Pilz besiedelte den Tragbalken an einer Stelle, die eigentlich durch die aufgebrauchte Teerpappe vor unzuträglicher Befeuchtung geschützt werden sollte.



**Abb. 21: Pilzfruchtkörper unter Belagsfuge, zwischen Abdeckung und Balken (15).**

**3.2.6.11** Keine Pilzschäden weisen bisher die Türme 42 (Baujahr 2004) und 19 (Baujahr 2008) gleichfalls aus Eiche auf. An beiden Objekten sind die horizontalen Hölzer oberseitig nicht abgedeckt. Allerdings ist ein Bewuchs (z. B. Flechten) festzustellen, was zumindest auf gelegentliche Feuchteerhöhungen hinweist.

**3.2.6.12** Am Turm 19 ist das außen vorgelagerte Zwischenpodest den Niederschlägen besonders ausgesetzt und zeigt grünlichen Bewuchs. Zwischen Belagshölzer und Balken wurde keine sperrende Abdeckung angeordnet.

**3.2.6.13** Die Türme 25 und 35 wurden 1975, bzw. 1988 in Niedersachsen gebaut. Die horizontalen Bauteile bestehen aus Azobé und zeigen keine Schäden.

**3.2.6.14** Bewitterte horizontale Bauteile aus Brettschichtholz wurden größtenteils (01/45/48/70/71/77) oberseitig mit Blechen abgedeckt, an einigen Objekten beschränkte sich dieser Schutz jedoch auf die Riegel zwischen den äußeren Hauptstützen, während die horizontalen Hölzer der Innenkonstruktion der Treppenpodeste ohne Abdeckung und mit unmittelbarer Auflage der Belagshölzer konstruiert wurden (Turm 45 aus 2004).

In mehreren Fällen (z. B. Turm 71 und 77) gelangt Wasser trotz Abdeckung an Riegel oder Balken. Beispielsweise wurden Abdeckbleche ohne Aufkantung stumpf an die Stützen (s. h. Abb. 22) gestoßen und Blechanschlüsse ohne Stehfalz ausgebildet. Das Holz der durchgehenden Stütze ist nicht gegen Spritzwasser von der Abdeckung geschützt.



**Abb. 23: Blechabdeckung mit offenen Fugen. Abb. 22: Durchfeuchtung und Pilzschaden.**

An den Türmen 48 aus 1999 und 77 (s. h. Abb. 23) aus 2003 schädigte Pilzbewuchs unbehandelte Riegel aus Lärchen- bzw. Douglasienbrettschichtholz, die nicht abgedeckt worden waren.

Die Brettschichtholzträger aus Fichte des im Jahre 2008 erstellten Turms 32 wurden nicht abgedeckt. Sie erhielten eine Lasurbeschichtung, die stellenweise im Jahr 2013 deutlich verwittert ist. Nach den vorliegenden Informationen fand bis zum Zeitpunkt der Datenerfassung keine Nachbehandlung statt. Durch die Bewitterung ist offenbar Feuchte in das Holz eingedrungen und hat hier zu Aufquellungen und Delaminierungen im Bereich von Leimfugen geführt.

### 3.2.7 Bewitterte Stützen ohne Holzschutzmittel

#### 3.2.7.1 Stützen aus Rundholz

In die Betrachtung sind unbehandelte Rundholzstützen von 15 Türmen einbezogen; die zwischen 1975 und 2008 gebaut wurden. An 12 der 15 Türme wurden Rundholzstützen aus Douglasie, an Turm 65 aus Fichte, und an zwei weiteren Türmen (45/48) aus Lärche verbaut. Am Turm 49 aus 1975 erfolgten Sanierungsmaßnahmen im Abstand von ca. 10 Jahren. 2007 wurden die Stützenfüße saniert und alle Hölzer des Turms mit Holzschutzmitteln gestrichen. Die eigenen Untersuchungen im Jahre 2013 ergaben Pilz- und Insektenbefall an den Stützen.



**Abb. 24: Trockenriss in Stütze (Turm 54) über 33 cm tief, Kern durch Pilze geschädigt und von Ameisen besiedelt.**

Die Stützen von Turm 54 (Abb. 24) sind intensiv gerissen. Der Gliedermaßstab konnte bis zu 33 cm tief in den Stamm eingeführt werden. Die außen intakt erscheinenden Stützen waren innen intensiv durch Holz zerstörende Pilze geschädigt. Der Versuch des Betreibers, den Befall mittels nachträglicher Tränkung mit Holzschutzmittel zu bekämpfen, scheiterte.

Hinweis: DIN 68800-4 in der Fassung 1992 und 2012 sieht eine solche Bekämpfung nicht vor.

Der Turm 72 aus 1974 wurde mehrfach saniert. Die drei Douglasienrundhölzer wurden in den Jahren 1992-1994 Stützen aus dreiseitig bekleidetem Brettschichtholz ersetzt.

Die Lärchenrundholzstützen des 1999 erstellten Turms 48 wurden im Jahre 2011 aufgrund von Pilz- und Insektenschäden behandelt. Dabei wurde ein Mittel eingesetzt, für das kein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorlag, von dem der vom Betreiber eingesetzte

Gutachter aber behauptete, dass das eingesetzte Mittel verkiesele und dabei die Zellstruktur des Pilzes zerstöre. Einen Nachweis der Wirksamkeit des Mittels nach DIN 68800-1:2011-10, Abschnitt 6.7 legte auch auf Nachfrage weder der Gutachter noch die Herstellfirma vor. Bei der eigenen Besichtigung im Jahre 2013 wiesen die Stützen Schäden durch Holz zerstörende Pilze auf. Die Bohrwiderstandsmessung ÖKOPLAN 2014 ergab Schädigungen hinter einer intakt erscheinenden Außenzone bis 60 mm Tiefe und damit bis in das Kernholz hinein, da Lärchensplintholz im Regelfall nur 20 bis 30 mm breit ist.

Die Fichtenholzstützen („Mondholz“) des im Jahre 2003 in Nordrhein-Westfalen erstellten Turms 65 waren bereits in 2008 so von Holz zerstörenden Pilzen geschädigt, dass sie gegen Stützen aus Brettschichtholz ausgetauscht wurden. Die neuen Stützen wurden dreiseitig abgedeckt und so vor direkter Bewitterung geschützt.

An 11 der 15 Türme wurden bei der eigenen Inaugenscheinnahme Anzeichen für einen Insektenbefall vorgefunden. (Den Betreibern wurde eine genauere Untersuchung empfohlen, die in einigen Fällen den angenommenen Verdacht auf Befall durch den Hausbock im Nachhinein bestätigt.) Nur an zwei Türmen (Baujahr 2008) wurden keine Ausfluglöcher von Insekten festgestellt, was jedoch mit dem geringen Alter der Türme erklärbar erscheint. Bei zwei weiteren Türmen waren zum Zeitpunkt des Besuchs vor Ort die Stützen bereits ausgetauscht worden und standen für eine Inaugenscheinnahme nicht mehr zur Verfügung.

An vielen unbehandelten Rundholzstützen wird der Abfluss von Niederschlagswasser durch mehr oder weniger starken Flechtenbewuchs behindert.

### **3.2.7.2 Stützen aus Schnittholz**

Bei der Betrachtung von Stützen aus Schnittholz wurden sieben Türme einbezogen, davon sechs Türme aus Eichenholz und ein Turm aus Douglasienholz.

Der älteste erfasste Turm 38 aus Eichenschnittholz wurde im Jahre 1972 in Niedersachsen gebaut und wurde 2002/03 saniert. Bei der eigenen Inaugenscheinnahme im November 2013 wurden an den Stützenfüßen des Turmes Schäden durch Holz zerstörenden Pilz festgestellt. Die Stützenfüße halten praktisch keinen Abstand zum Sockelpodest. Zwischen Stützen und Streben öffnet sich ein Keil, in dem sich Staub, Schmutz und Wasser sammeln können (Abb. 25).



**Abb. 25: Stützenfuß mit Strebenanschluss ohne Bodenabstand (38).**

Im Jahre 1992 wurde der Turm 37 aus dem Jahre 1978 mit Eichenschnittholz erneuert. Zum Vorgängerturm liegen keine weiteren Angaben vor. Der neue Turm wurde im Jahre 2013 saniert. Aus den vorliegenden Unterlagen kann entnommen werden, dass die Stützen in 2013 nicht geschädigt waren, da sie in der Holzliste der Sanierung nicht aufgeführt wurden.

Vier weitere Türme aus Eichenholz (13/19/41/42) und Turm 75 aus Douglasienholz weisen ebenfalls keine Schäden an den Stützen auf. Sie wurden in den Jahren 2001 bis 2007 gebaut und sind somit noch relativ jung.

### **3.2.7.3 Stützen aus Brettschichtholz**

Mit Stützen aus anscheinend nicht mit zugelassenen Holzschutzmitteln behandeltem Brettschichtholz wurden sieben Türme (01/17/32/48/64/71/77) erfasst. Hiervon wurden die Brettschichtholzstützen in drei Türmen (48/71/77) Baujahr 1999, 2003, 2003 ergänzend zu Stützen aus Rundholz verbaut. Im Gegensatz zu den gleichfalls nicht mit Holzschutzmitteln behandelten Rundholzstützen weisen die BSH-Stützen aus Douglasien- und Lärchenholz keine Schäden auf.

An den Stützen des im Jahre 1999 aus Lärchenbrettschichtholz erstellten Turms 64 auf der Rhön wurden beim Besuch in 2013 keine Schäden festgestellt. Das zuständige Landratsamt teilte mit, dass der Turm einmal im Monat vom Bauhof und einmal im Jahr von einem Sicherheitsingenieur nach Unfallverhütungsvorschriften (UVV) auf Schäden kontrolliert würde;

festgestellte Mängel würden durch ortsansässige Zimmereien behoben. Zu Art und Umfang der bisherigen Mängel oder Schädigungen wurden keine Angaben gemacht.

Die Lärchenbrettschichtholzstützen des Turms 17 im Emsland waren nach einer Standzeit von zwölf Jahren – ausgehend von stark von Pilzen befallenen, aufliegenden Riegeln – am oberen Ende von Holz zerstörenden Pilzen geschädigt worden. Der Turm wurde in 2013 abgebrochen.

Die Stützen des im Jahre 2004 in Sachsen aus Fichtenbrettschichtholz gebauten, 14 m hohen Turms 01 zeigten im Jahr 2013 keine Anzeichen von Pilzschäden. Das Holz wurde mit einer Lasur behandelt. Es soll sich dabei um „Basileum Holzschutzgrund wässrig U 2212“ handeln, ein vorbeugend wirksames Holzschutzmittel gegen Bläue, Fäulnis und Insekten mit RAL-Gütezeichen, d. h. ohne bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis für tragende Bauteile.

Der Turm 32 mit Stützen aus Fichtenbrettschichtholz wurde im Jahre 2008 in NRW gebaut. Nach den vorliegenden Informationen wurde das Holz **nicht** mit einem Mittel mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis, sondern mit einer Holzschutzlasur behandelt, die im November 2013 stellenweise stark abgewittert erschien. An den Stützen wurden keine Anzeichen von Pilzbefall festgestellt.

### 3.2.8 Belagshölzer

Alle Belagshölzer wurden waagrecht ohne planmäßiges Gefälle und mit offenen Fugen zwischen den einzelnen Hölzern, d. h. auf Lücke verlegt. Längsstöße mit gleichfalls offenen Fugen wurden auf Balken angeordnet. Oberhalb der Balken bildeten sich Schmutzkegel aus Staub und organischen Substanzen, in dem sich verschiedentlich Pflanzen ansiedelten (Abb. 26). An diesen Stellen wiederum wurde eine Schädigung der Belagshölzer durch Holz zerstörende Pilze festgestellt.



Abb. 26: Schmutzkegel und Zerstörung von Belag und Balken (58).

### 3.2.9 Risse

Grundsätzlich wurden an allen Hölzern Risse gefunden. Die Risstiefe steigt offenbar mit den Abmessungen der Bauteile (s. h. Abb. 24).



**Abb. 27: Oberseitiger Riss mit Schadstelle im Riegel (02).**

Trockenrisse (Abb. 27) haben sich oft im Bereich von Stabdübeln ausgebildet. Die Risse reichen bis zur Mitte des Bauteils (Abb. 29). Die negative Auswirkung solcher Risse auf die Tragfähigkeit der Konstruktion wird hier nicht untersucht.

Seitliche Risse bei horizontalen Bauteilen (Abb. 28) können je nach Lage ein Gefälle von außen oben nach innen unten besitzen.



**Abb. 28: Trockenriss im Bereich eines Stabdübelanschlusses (61).**



**Abb. 29: Trockenriss in Rundholzstütze (53).**

### **3.2.10 Spritzwasser**

Die untersuchten Stützen halten häufig keinen ausreichenden Abstand zu Spritzwasserkehrenden Flächen, wie Fundamentplatten, Betonsockel oder Podestebenen. An solchen Stellen werden vermehrt Faulstellen festgestellt (s. h. Abb. 30 + 31).



**Abb. 30: Stützenfuß „versinkt“ im Betonsockel (10).**



**Abb. 31: Geschädigte Stützen und Streben im Bereich des Zwischenpodestes (30).**

### 3.2.11 Knotenpunkte

Knotenpunkte verschiedenster Art zeigen häufig Schädigungen (s. h. Abb. 32 + 33) durch Holz zerstörende Pilze.



**Abb. 32: Geschädigter Knotenpunkt Brüstungsriegel – Strebe (31).**



**Abb. 33: geschädigter Riegelanschluss an Stütze.**

### 3.2.12 Abdeckungen

Bei von oben abgedeckten horizontalen Bauteilen (Balken und Riegel) wurden solche mit und solche ohne Schäden dokumentiert.

Bei Abdeckung mit Sperrpappen (Abb. 34 + 35) zeigten sich regelmäßig Schäden.



**Abb. 34: Sperrpappe deckt geschädigten Balken oben ab (11).**



**Abb. 35: Sperrpappe deckt Balken oben ab. Balken ist intensiv befeuchtet (62).**

Bei Abdeckung mit Blech (Abb. 36 + 37) fehlt das Schadbild oder es ist nicht so eindeutig. Die Bauten mit Blechabdeckung und ohne Schäden sind alle weniger als 10 Jahre alt. Die

untersuchten Anschlüsse an durchgehende Bauteile, also die Knotenpunkte sind in keinem Fall regendicht. Außerdem wurden die Blechverwahrungen nur bei Turm 61 unter die Belagshölzer durchgeführt.



**Abb. 36: Blechabdeckung horizontaler Bauteile (70).**



**Abb. 37: Blechabdeckung mit geringem seitlichen Überstand und Schädigung des Diagonalstabanschlusses (62).**

Die horizontalen Riegel und der SW-Eckstiel des Turms 59 wurden nach dem Austausch der geschädigten Riegel mit Blech soweit abgedeckt, dass für die Riegel im Feld die Anforderung nach DIN 68800-2:2012-02, Abschnitt 6.2.1 (60°-Regel) erfüllt wird (Abb. 38). Erneut wird hier darauf hingewiesen, dass bei Turm 63 und 72 beim Austausch der geschädigten Schrägstützen auch diese dreiseitig bekleidet wurden.



**Abb. 38: Abdeckung der neuen Riegel (59) und der Eckstütze.**

### **3.2.13 Gutachten**

Den Projektbearbeitern wurden insgesamt 24 Gutachten, Protokolle, u. ä. zum Zustand der Türme zur Kenntnis überlassen. Teilweise nehmen diese Gutachten aufeinander Bezug. In diesen 24 Gutachten fanden sich:

- 3 mal Angaben zur Gebrauchsklasse
- 14 mal keine Angaben zum ursprünglichen Einsatz von Holzschutzmitteln
- 6 mal Übernahme der Angaben zur ursprünglichen Behandlung mit Holzschutzmittel ohne Prüfung
- 3 mal Angaben zum Einsatz von Holzschutzmittel nach chemischer Analyse
- 8 mal Hinweise auf fehlenden oder vorhandenen baulichen Holzschutz.

### **3.3 Riesenbühlturn (59)**

Eine am Thünen Institut für Holzforschung durchgeführte Holzartenbestimmung bestätigte, dass es sich bei dem zu untersuchenden Material um Rundholz der Douglasie handelt, womit der Befund mit dem Schrifttum übereinstimmt (Hirzle et al. 2003). Gemäß DIN EN 350-2:1994-10 gilt Douglasiensplintholz als nur „mäßig“ bis „schwer“ tränkbar (Klasse 2 bis 3), was bei einer Ergebnisinterpretation zu berücksichtigen ist.

Tabelle 1 zeigt beispielhaft die in den Aufschlusslösungen mittels ICP-EOS gemessenen Analysenwerte für Bor (B), Chrom (Cr) und Kupfer (Cu). Die Ergebnisse belegen in der Regel eine gute Übereinstimmung sowohl bei zeitnaher Messung und unterschiedlichen Wellenlängen als auch bezüglich der Doppelbestimmungen. So wurde bspw. in der Probe „ON2 un I“ bei einer Wellenlänge von 205,5 nm ein Chromgehalt von „66,66 ppm“ ermittelt, während bei einer Wellenlänge 267,7 nm eine Chromkonzentration von „68,03 ppm“ bestimmt wurde. Für die Parallelbestimmung „ON2 un II“ wurden mit „68,83 ppm“ bzw. „69,93 ppm“ annähernd identische Werte gemessen.

**Tabelle 1: Exemplarische Zusammenstellung von Messwerten aus ICP-OES Testprotokollen.**

<b>Horizontal Table Report</b>						
<b>Elementgehalte in ppm</b>						
<b>Probe</b>	<b>B_2089</b>	<b>B_2497</b>	<b>Cr2055</b>	<b>Cr2677</b>	<b>Cu3247</b>	<b>Cu3273</b>
ON2 un I	0,0345	0,0753	66,66	68,03	36,78	36,75
ON2 un II	0,0051	0,0429	68,83	69,93	37,85	37,77
ON2 au I	0,008	0,031	41,71	41,75	22,37	22,43
ON2 au II	0,0024	0,0264	43,64	44,32	23,87	23,93
WS1 un I	-0,027	0,0258	96,01	96,9	55,59	55,84
WS1 un II	-0,0253	0,0252	94,15	94,6	54,27	54,45
WS2 in I	0,0077	0,0197	24,66	25,05	12,33	12,5
WS2 in II	0,0048	0,0191	20,89	21,29	10,64	10,79
OS2 au I	-0,0332	0,0199	97,11	96,04	53,23	53,59
OS2 au II	-0,0305	0,0177	85,14	86,94	47,07	47,42
WM un I	0,0001	0,0154	27,66	28	14,93	15,11
WM un II	0,0009	0,0123	24,63	24,83	13,03	13,2

Aus Tabelle 1 geht weiterhin hervor, dass extrem niedrige Konzentrationen an Bor in den Aufschlusslösungen gefunden wurden. Es ist daher anzunehmen, dass diese Spuren an Bor natürlichen Ursprungs sind, da in naturbelassenem Holz bis zu 29 mg B je kg enthalten sein können (Krooß et al. 1998). Folglich kann angenommen werden, dass die Douglasienstämme mit einem Kupfer-Chrom-haltigen Holzschutzmittel behandelt wurden, weshalb sich die nachfolgenden Ergebnisse ausschließlich auf diese beiden Komponenten beziehen.

Die Ergebnisse der Analysen (Tabelle 2 bis Tabelle 5) verdeutlichen, dass die ermittelten Chrom- und Kupfergehalte sehr gut mit dem Zerstörungsgrad des Holzes korrelieren. Weiterhin ist festzustellen, dass die höchsten Schutzmittelgehalte jeweils in den äußeren (den Bauteilenden nächst liegenden) Scheiben gefunden werden, wobei dies mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die relative Nähe der Hirnflächen zurückzuführen ist, die als zusätzliche Eintragswege dienen. Demgegenüber variieren sowohl die Schutzmittelgehalte als auch deren Verteilung in den anderen Stammscheiben sehr stark, was u. a. auf die „mäßige“ bis „schwere“ Tränkbarkeit des Splintholzes der Douglasie, aber auch auf Risse, die bereits zum Zeitpunkt der Tränkung vorhanden waren, erklärbar ist. So sind im Bereich von Rissen bei ein und derselben Stammscheibe häufig größere Eindringtiefen zu verzeichnen, als in riss-

freien Zonen. Bestätigt wird diese Feststellung durch zusätzliche Analysen, welche für die Segmente NW-1-unten, SW-1-unten und SO-1-unten durchgeführt wurden.

Zudem wurde an einigen Stammscheiben eine Myzel- und Fruchtkörperbildung (z. B. Stammscheibe NW 1, Tabelle 2) festgestellt, wobei es sich nach Aussage eines Mykologen um den „Weißen Porenschwamm“ handelt, eine Pilzart die zu den kupfertoleranten Arten gezählt wird (Huckfeldt & Schmidt 2006). Obwohl verschiedene Studien (Leithoff et al. 1995, Clausen et al. 2000) belegen, dass diverse Pilzarten in der Lage sind imprägniertes Holz auch bei hohen Kupferbeladungen abzubauen, sollte dies als primäre Schadensursache genauso auszuschließen sein wie ein hoher Befallsdruck (Gellerich et al. 2012). Denn im Gegensatz zu diesen Studien, wo das behandelte Holz in eine „entwickelte“ Mikroflora (Boden) eingebracht wird, muss sich diese erst in der GK 3 etablieren, d. h., die in der Luft ubiquitären Pilzsporen müssen auf ein geeignetes Medium treffen, welches nicht nur die Keimung sondern auch das weitere Wachstum der Hyphe(n) ermöglicht. So haben Untersuchungen zur Keimung von Kresse auf schutzmittelbehandeltem Filterpapier (Jüngel et al. 1999) gezeigt, dass nur etwa 10 % der ausgebrachten Kressesamen auf dem CCB imprägnierten Filterpapier keimten, welches mit einer Holzschutzmittelkonzentration von 1000 ppm behandelt worden war. Folglich sind für Keimung und nachfolgende Entwicklung Holz zerstörender Pilze in GK 3 (DIN EN 335: 2013-06) nicht nur die Bedingungen wie Holzfeuchte und Temperatur, sondern auch geringe Störstoffkonzentrationen wesentliche Grundvoraussetzung, was bspw. Untersuchungen von Choi et al. (2003) bestätigten. Es ist daher zu vermuten, dass Pilzsporen zunächst über tiefgehende Risse in schutzmittelarme bzw. -freie Splintholzzonen gelangten, dort auskeimten und sich dann erst die Hyphen und damit der Befall über den gesamten Riegel ausdehnte, wobei auch Bereiche mit höheren Schutzmittelmengen zerstört wurden.

Aus Tabelle 2 und Tabelle 4 geht weiterhin hervor, dass in den Segmenten NW-1-unten, SW-1-unten und SO-1-unten gegenüber den korrespondierenden Segmenten vergleichsweise extrem hohe Chrom- und Kupfermengen bestimmt wurden.

Tabelle 2: Chrom- und Kupfergehalte in Abhängigkeit von der Entnahmestelle – Nordriegel.

Stammscheibe	Probenlage	Chrom (kg/m <sup>3</sup> )	Kupfer (kg/m <sup>3</sup> )	Cr-Cu-Verhältnis
	<b>NW 1 Oben</b>	<b>0,48</b>	<b>0,21</b>	<b>2,29</b>
	Innen	0,89	0,42	2,12
	Unten	5,13	3,07	1,67
	<b>NW 1 Außen</b>	<b>0,58</b>	<b>0,29</b>	<b>2,00</b>
	<b>NW 2 Oben</b>	<b>0,50</b>	<b>0,22</b>	<b>2,27</b>
	Innen	0,77	0,42	1,83
	Unten	0,36	0,21	1,71
	<b>NW 2 Außen</b>	<b>0,56</b>	<b>0,29</b>	<b>1,93</b>
	<b>NM Oben</b>	<b>0,17</b>	<b>0,07</b>	<b>2,43</b>
	Innen	0,24	0,12	2,00
	Unten	0,13	0,07	1,86
	<b>NM Außen</b>	<b>0,55</b>	<b>0,26</b>	<b>2,12</b>
	<b>NO 2 Oben</b>	<b>0,27</b>	<b>0,14</b>	<b>1,93</b>
	Innen	0,43	0,22	1,95
	Unten	0,30	0,16	1,88
	<b>NO 2 Außen</b>	<b>0,35</b>	<b>0,15</b>	<b>2,33</b>
	<b>NO 1 Oben</b>	<b>0,46</b>	<b>0,23</b>	<b>2,00</b>
	Innen	1,09	0,59	1,85
	Unten	1,19	0,68	1,75
	<b>NO 1 Außen</b>	<b>0,32</b>	<b>0,14</b>	<b>2,29</b>

Tabelle 3: Chrom- und Kupfergehalte in Abhängigkeit von der Entnahmestelle – Ostriegel.

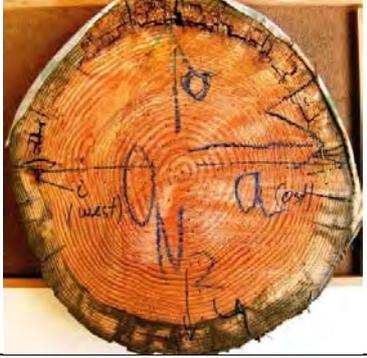
Stammscheibe	Probenlage	Chrom (kg/m <sup>3</sup> )	Kupfer (kg/m <sup>3</sup> )	Cr-Cu-Verhältnis
	<b>ON 1 Oben</b>	<b>1,02</b>	<b>0,57</b>	<b>1,79</b>
	Innen	0,85	0,47	1,81
	Unten	1,41	0,81	1,74
	<b>ON 1 Außen</b>	<b>1,27</b>	<b>0,73</b>	<b>1,74</b>
	<b>ON 2 Oben</b>	<b>0,62</b>	<b>0,33</b>	<b>1,88</b>
	Innen	0,62	0,33	1,88
	Unten	0,90	0,49	1,84
	<b>ON 2 Außen</b>	<b>0,50</b>	<b>0,27</b>	<b>1,85</b>
	<b>OM Oben</b>	<b>0,78</b>	<b>0,41</b>	<b>1,90</b>
	Innen	0,85	0,46	1,85
	Unten	1,01	0,53	1,91
	<b>OM Außen</b>	<b>0,39</b>	<b>0,21</b>	<b>1,86</b>
	<b>OS 2 Oben</b>	<b>0,97</b>	<b>0,53</b>	<b>1,83</b>
	Innen	0,89	0,46	1,93
	Unten	1,02	0,58	1,76
	<b>OS 2 Außen</b>	<b>1,29</b>	<b>0,71</b>	<b>1,82</b>
	<b>OS 1 Oben</b>	<b>1,27</b>	<b>0,75</b>	<b>1,69</b>
	Innen	1,37	0,79	1,73
	Unten	1,49	0,87	1,71
	<b>OS 1 Außen</b>	<b>1,43</b>	<b>0,82</b>	<b>1,74</b>

Tabelle 4: Chrom- und Kupfergehalte in Abhängigkeit von der Entnahmestelle – Südriegel.

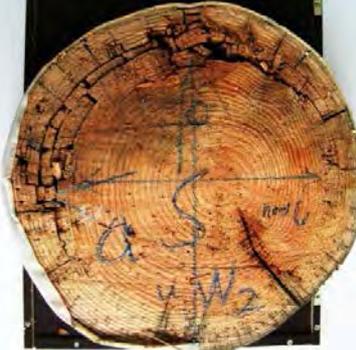
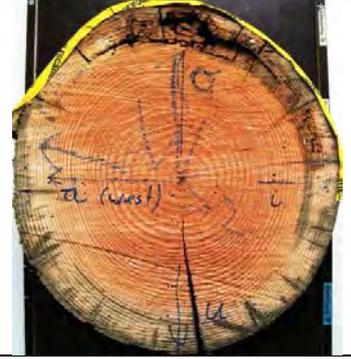
Stammscheibe	Probenlage	Chrom (kg/m <sup>3</sup> )	Kupfer (kg/m <sup>3</sup> )	Cr-Cu-Verhältnis
	<b>SW 1 Oben</b>	<b>0,84</b>	<b>0,48</b>	<b>1,75</b>
	Innen	1,40	0,75	1,87
	Unten	7,75	4,87	1,59
	<b>SW 1 Außen</b>	<b>1,75</b>	<b>0,90</b>	<b>1,94</b>
	<b>SW 2 Oben</b>	<b>0,47</b>	<b>0,23</b>	<b>2,04</b>
	Innen	1,66	0,89	1,87
	Unten	0,40	0,22	1,82
	<b>SW 2 Außen</b>	<b>0,87</b>	<b>0,35</b>	<b>2,49</b>
	<b>SM Oben</b>	<b>0,68</b>	<b>0,35</b>	<b>1,94</b>
	Innen	0,83	0,47	1,77
	Unten	1,03	0,60	1,72
	<b>SM Außen</b>	<b>0,91</b>	<b>0,47</b>	<b>1,94</b>
	<b>SO 2 Oben</b>	<b>0,53</b>	<b>0,27</b>	<b>1,96</b>
	Innen	0,62	0,33	1,88
	Unten	0,86	0,51	1,69
	<b>SO 2 Außen</b>	<b>1,00</b>	<b>0,52</b>	<b>1,92</b>
	<b>SO 1 Oben</b>	<b>0,74</b>	<b>0,41</b>	<b>1,80</b>
	Innen	1,20	0,57	2,10
	Unten	3,87	2,28	1,70
	<b>SO 1 Außen</b>	<b>0,74</b>	<b>0,39</b>	<b>1,90</b>

Tabelle 5: Chrom- und Kupfergehalte in Abhängigkeit von der Entnahmestelle – Westriegel.

Stammscheibe	Probenahme	Chrom (kg/m <sup>3</sup> )	Kupfer (kg/m <sup>3</sup> )	Cr-Cu- Verhältnis
	<b>WN 1 Oben</b>	<b>0,84</b>	<b>0,46</b>	<b>1,83</b>
	Innen	1,08	0,62	1,74
	Unten	1,28	0,71	1,80
	<b>WN 1 Außen</b>	<b>0,77</b>	<b>0,43</b>	<b>1,79</b>
	<b>WN 2 Oben</b>	<b>0,33</b>	<b>0,15</b>	<b>2,20</b>
	Innen	0,34	0,17	2,00
	Unten	0,36	0,18	2,00
	<b>WN 2 Außen</b>	<b>0,23</b>	<b>0,11</b>	<b>2,09</b>
	<b>WM Oben</b>	<b>0,35</b>	<b>0,17</b>	<b>2,06</b>
	Innen	0,39	0,20	1,95
	Unten	0,38	0,20	1,90
	<b>WM Außen</b>	<b>0,33</b>	<b>0,17</b>	<b>1,94</b>
	<b>WS 2 Oben</b>	<b>0,49</b>	<b>0,25</b>	<b>1,96</b>
	Innen	0,37	0,18	2,06
	Unten	0,51	0,26	1,96
	<b>WS 2 Außen</b>	<b>0,63</b>	<b>0,35</b>	<b>1,80</b>
	<b>WS 1 Oben</b>	<b>0,85</b>	<b>0,44</b>	<b>1,93</b>
	Innen	1,31	0,74	1,77
	Unten	1,52	0,87	1,75
	<b>WS 1 Außen</b>	<b>0,89</b>	<b>0,47</b>	<b>1,89</b>

Eine Nachbestimmung unter Verwendung zurückgestellten Holzmehls ergab für Chrom als auch Kupfer eine gute bis sehr gute Übereinstimmung mit den ersten Analysen (Tabelle 6), weshalb ein Fehler im Rahmen der Probenvorbereitung ausgeschlossen werden kann.

**Tabelle 6: Überprüfung auffälliger Analysenergebnisse.**

Stammscheibe	Probe	Chrom (kg/m <sup>3</sup> )	Kupfer (kg/m <sup>3</sup> )
	<b>NW 1 unten</b>		
	1. Bestimmung	5,1	3,1
	Nachbestimmung	5,1	3,1
	<b>Neue Probenahme</b>	<b>4,0</b>	<b>2,4</b>
	<b>SW 1 unten</b>		
	1. Bestimmung	7,7	4,9
	Nachbestimmung	8,2	5,0
	<b>Neue Probenahme</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>
	<b>SO 1 unten</b>		
	1. Bestimmung	3,9	2,3
	Nachbestimmung	4,2	2,4
	<b>Neue Probenahme</b>	<b>1,4</b>	<b>0,7</b>

Eine zweite Probenahme nahe der Ersten (Bild in Tabelle 6) führte dazu, dass teilweise deutlich geringere Chrom- bzw. Kupfergehalte ermittelt wurden. Gleichzeitig wird hierdurch klar ersichtlich, dass das Analyseergebnis maßgeblich durch die Probenahme bestimmt wird. Daher wird in DIN EN 212:2003-09 auch gefordert, „dass die entnommenen Proben für das Los des behandelten Holzes so repräsentativ wie möglich sein sollten“ und „so gewählt werden, dass Äste, Risse und andere Unregelmäßigkeiten im Wuchs vermieden werden.“ Ferner geht aus den Ergebnissen hervor, dass unabhängig von der verwendeten Stammscheibe die höchsten Rest-

mengen an Chrom und Kupfer in der Regel in der mit „unten“ bezeichneten Entnahmestelle („6-Uhr-Stellung“) nachgewiesen werden, was in direktem Zusammenhang zur Auswaschbeanspruchung steht. Ein solcher Zusammenhang lässt sich auch aus den Analysen hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Riegel innerhalb des Aussichtsturmes ableiten.

Für den an der Ostseite angebrachten Riegel wurden die höchsten Schutzmittelgehalte nachgewiesen, was auf eine vergleichsweise geringere Witterungsbeanspruchung gegenüber den drei anderen Riegeln hindeutet. Unabhängig hiervon ist hervorzuheben, dass aus den ermittelten Chrom- und Kupfermengen nicht (direkt) auf die Imprägnierqualität zum Zeitpunkt der Errichtung des Aussichtsturmes sowie auf Schutzmittelverluste infolge einer Auswaschbeanspruchung während seiner Nutzung geschlossen werden kann. Eine Abschätzung kann jedoch in gewissem Umfang über das Chrom-Kupfer-Verhältnis (Tabelle 7 aus Liese et al. 2013) erfolgen.

**Tabelle 7: Vergleich des Chrom-Kupfer-Verhältnisses in Tränklösungen und imprägnierten Hölzern auf Grundlage von Analysen.**

Material	Content based on analysis of the treating solution (kg/m <sup>3</sup> )		Content based on stake analysis (kg/m <sup>3</sup> )	
	Cr	Cu	Cr	Cu
<b>Commercial CC containing wood preservative</b>				
<b>EN 252: Pine</b>	1,95	1,13	1,94 (3 Stakes)	1,12 (3 Stakes)
<b>Cr-Cu-ratio</b>	<b>1,73</b>		<b>1,73</b>	

Tabelle 7 verdeutlicht, dass sowohl in der Tränklösung als auch in den behandelten Holzstäben ein identisches Chrom-Kupfer-Verhältnis auf Basis der Analysenwerte berechnet wurde. Unter **der Annahme**, dass die Tränklösung für die Douglasienrundhölzer ein analoges Verhältnis aufwies, würden die ermittelten Chrom- und Kupfermengen in Stammscheibe OS 1 (Tabelle 3) in erster Näherung den Zustand nach der Imprägnierung widerspiegeln. Andererseits wurden in diversen Segmenten Cr-Cu-Verhältnisse **größer als 1,75** berechnet, wodurch z. B. auf eine signifikante Kupferauswaschung geschlossen werden kann.

Der zuvor genannte Sachverhalt der Kupferauswaschung für die Douglasienrundhölzer lässt sich indirekt auch über das in dem Holzschutzmittelverzeichnis 2001 des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführte Holzschutzmittel „Korasit CK“ führen, welches mit 5 kg Konzentrat je m<sup>3</sup> Holz und einem Kupfergehalt von 13,2 % die geringste Einbringmenge der

gelisteten CK-haltigen Holzschutzmittel erforderte (Tabelle 8). Bei Einhaltung der Mindesteinbringmenge würde ein Kupfergehalt von 660 g/m<sup>3</sup> im behandelten Holz resultieren. In Tabelle 8 sind die experimentell ermittelten Kupfergehalte und die auf die Mindesteinbringmenge bezogenen prozentualen Kupferanteile für die jeweiligen Stammscheiben der Douglasienstämme des Nord- und Ostriegels dargestellt.

**Tabelle 8: Prozentualer Kupferanteil in Bezug auf die für das Holzschutzmittel Korasit CK gemäß Holzschutzmittelverzeichnis 2001 geforderte Mindesteinbringmenge (660 g/m<sup>3</sup>) für die GK 3.**

Stammscheibe	Kupfergehalt (g/m <sup>3</sup> )	Prozentualer Kupferanteil (%)	Mittelwert für den gesamten Stamm (%)
NW-1	998 (307)	151 (46)	<b>60 (39)</b>
NW-2	286	43	
NM	130	20	
NO-2	166	25	
NO-1	411	62	
ON-1	649	98	<b>84</b>
ON-2	356	54	
OM	405	61	
OS-2	571	87	
OS-1	806	122	

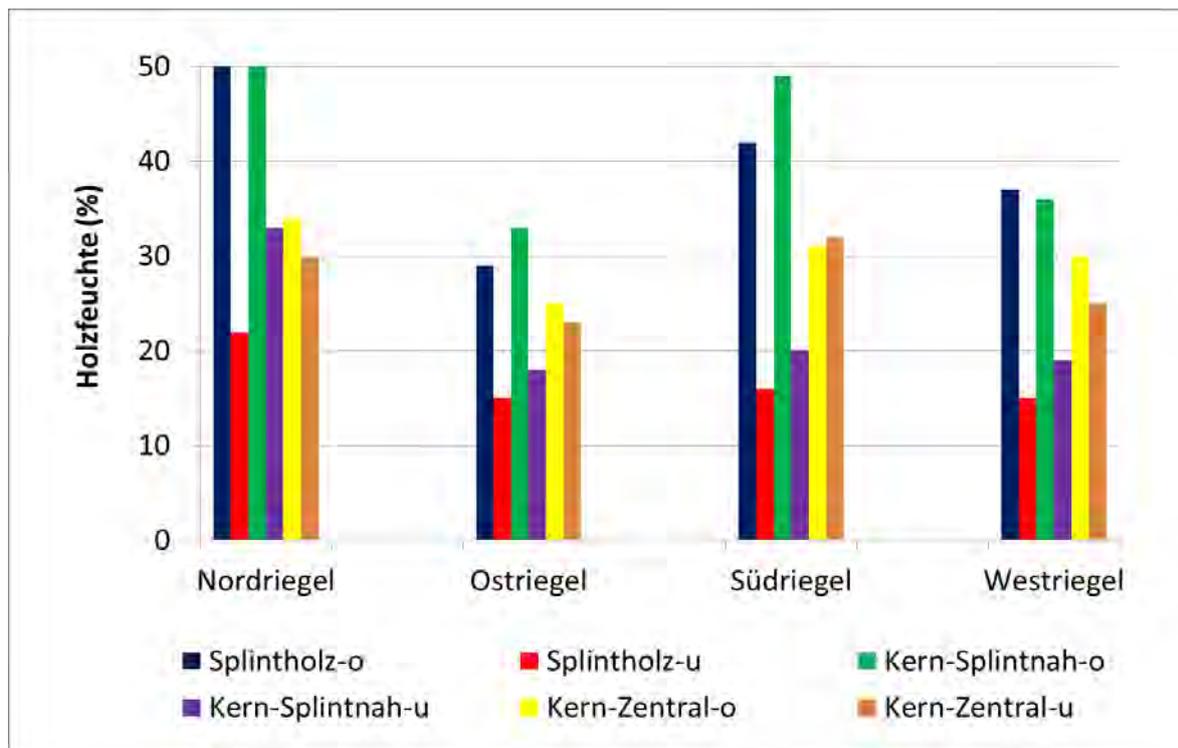
Zunächst ist festzustellen, dass an den Stammenden nicht nur die höchsten Kupfermengen gefunden wurden, sondern diese – für den Ostriegel - sogar in etwa mit der angenommenen Mindesteinbringmenge übereinstimmen. Zudem wird mit einem Kupferrestgehalt von 84 % eine Menge für den Stamm berechnet, wie er nach 10 Jahren Exposition zu erwarten ist (Bringezu 1990, Lebow 1996). Demgegenüber wird für den Nordriegel selbst auch unter Berücksichtigung des in der Probenahme bedingten Extremwertes (s. h. Tabelle 6) nur ein Gesamtgehalt von 60 % ermittelt. Vergleicht man die abgeleiteten Dichten (mehrwöchige Lagerung im Labor, Holzfeuchte ca. 8 %) mit Literaturangaben (470 – **510** – 520 kg/m<sup>3</sup> bei 12 % HF, DIN EN 350-2: 1994) so zeigt sich zumindest für den Ostriegel eine sehr gute Übereinstimmung.

Tabelle 8: Dichte der Stammscheiben nach mehrwöchiger Lagerung im Labor und Darrdichten.

Stammscheibe	V (cm <sup>3</sup> )	m (vdT) (g)	Dichte (kg/m <sup>3</sup> )	Darrdichte (kg/m <sup>3</sup> )
NW 1	5883	2155	366	318
NW 2	5883	2489	423	361
NM	5526	2324	421	349
NO 2	6736	3069	456	383
NO 1	6277	2704	431	364
ON 1	4877	2529	519	445
ON 2	5831	2984	512	433
OM	6209	2930	472	398
OS 2	6254	3296	527	446
OS 1	6667	3642	546	467
SW 1	5595	2942	526	432
SW 2	5752	2709	471	379
SM	5104	2852	559	457
SO 2	4457	2068	464	389
SO 1	3818	1740	456	386
WN 1	4321	2269	525	454
WN 2	4488	2210	492	421
WM	4604	2298	499	427
WS 2	5049	2539	503	438
WS 1	5487	3221	587	501

Da in mehreren mittleren Segmenten die prozentualen Kupfergehalte teilweise unter 30 % lagen, ist zu vermuten, dass die Ursache der geringen Mengen weniger in einer hohen Schutzmittelauswaschung als vielmehr in einer unzureichenden Imprägnierung begründet ist

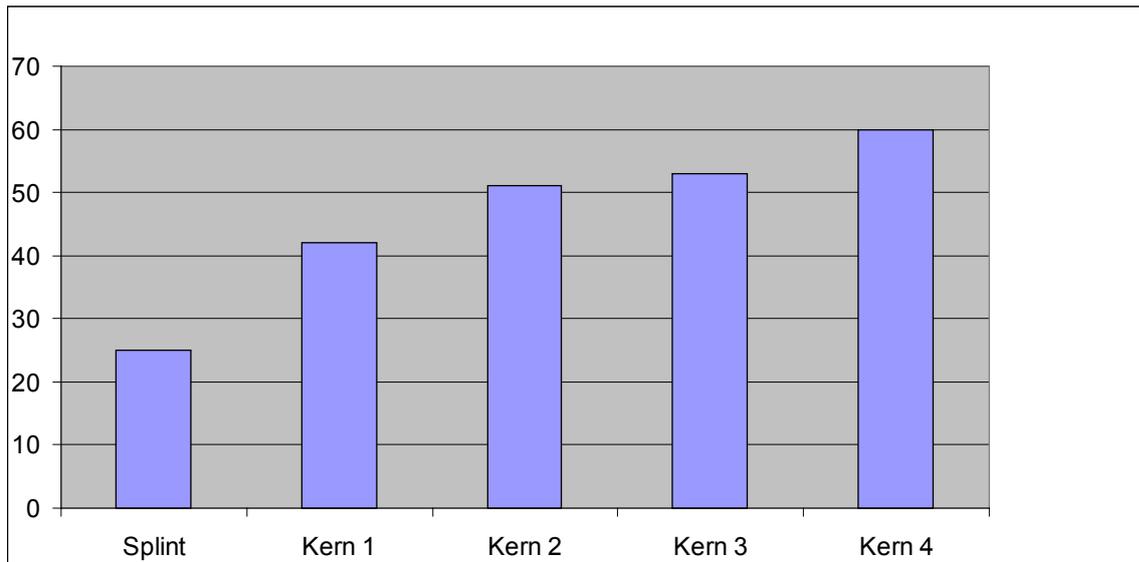
(Tabelle 9). Augenfällig ist aber auch die vergleichsweise geringe Dichte der Stammscheibe „OM“, der auf einen Masseverlust von ca. 10 % hindeutet. Eine besondere starke Dichteabnahme und damit auch Masseverluste sind für die Stammscheiben des Nordriegels zu verzeichnen. Legt man bspw. eine mittlere Dichte von 510 kg/m<sup>3</sup> (DIN EN 350-2:1994-10) zu Grunde, so leitet sich ein Masseverlust von ca. 10 % für die Stammscheibe NO 2 bis ca. 28 % für das Segment NW 1 ab.



**Abb. 39: Mittlere Holzfeuchte in Stammscheiben von Douglasienrundhölzern nach mehrjähriger horizontaler Exposition ohne Erdkontakt in Abhängigkeit von der Messstelle.**

Abb. 39 zeigt die gemittelte Holzfeuchte jeweils für das „obere (o)“ und „untere (u)“ Splintholz sowie für das splintnahe und zentrale Kernholz der 4 Douglasienrundhölzer. Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass in der grafischen Darstellung die Holzfeuchte auf 50 % „begrenzt“ wurde, da oberhalb dieser Feuchte die Messung des elektrischen Widerstandes als Maß für die Holzfeuchte zu ungenau wird (<http://richtig-messen.eu/daten/holzfeuchte-info.pdf>). Aus Abb. 39 geht eindeutig hervor, dass im Nordriegel unabhängig von der Messstelle die höchsten Holzfeuchten ermittelt wurden. Allerdings wurden extreme Unterschiede bezüglich der Holzfeuchte innerhalb der Querriegel gefunden. So betrug die Holzfeuchte im Splintholz an der Unterseite des Südriegels etwa 15 % während sie an der Oberseite mit über 40 % annähernd dreimal so hoch ist. Vergleicht man die Holzfeuchte von Splintholz und splintnahe Kernholz miteinander, so zeigen sich erwartungsgemäß nur marginale Unterschiede. Auffällig hingegen ist, dass die Holzfeuchte im Zentrum des Kernholzes nicht nur höher ist als die des splintnahen Kernholzes sondern mit 25 % und darüber auch Werte erreicht, welche ein

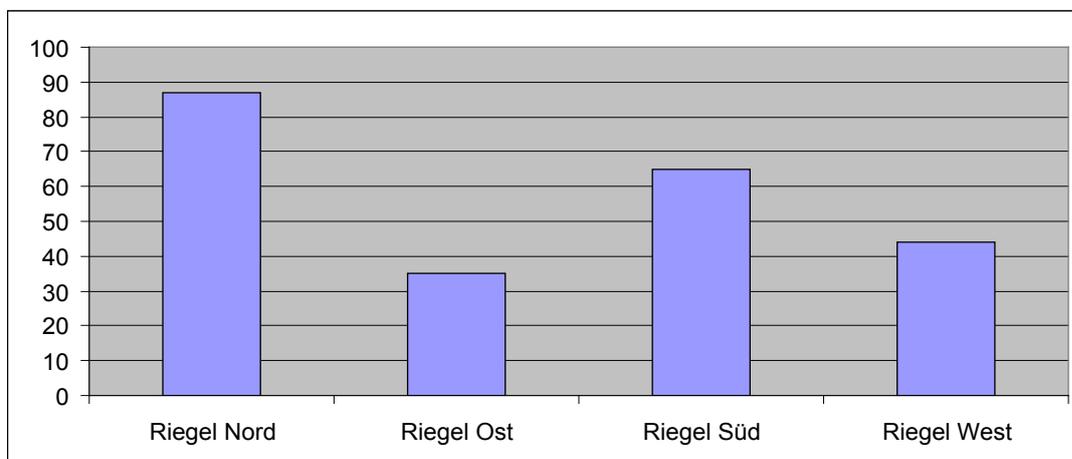
Pilzwachstum ermöglichen. So wird der Fasersättigungsbereich für Douglasienkernholz mit mäßigem Harzgehalt mit 26 bis 28 % angegeben (DIN 68800-1:2011-10), bei hohem Harzgehalt jedoch mit 22 bis 24 % (Kommentar zur DIN 68800-1:2013) Dies ist eine wesentliche Erklärung dafür, weshalb die Riegel im Inneren teilweise derart stark zerstört wurden Während die Oberfläche der Riegel vergleichsweise schnell abtrocknen kann, nimmt die Trocknung des inneren Kernholzes wesentlich längere Zeiten in Anspruch (Abb. 40).



**Abb. 40:** Anzahl der Feuchtwerte  $\geq 25\%$  (Anzahl der Messungen je Holzbereich 80), wobei Kern 1 in Splintnähe und Kern 4 in Marknähe gemessen wurde.

Natürlich ist auch die Lage des Holzbauteiles innerhalb der Konstruktion von entscheidender Bedeutung dafür, welche Holzfeuchte sich im Zuge der Bewitterung einstellt (Abb. 41). Bezüglich der Holzfeuchte in den Riegeln ergibt sich in Abhängigkeit von der Himmelsrichtung folgende Reihenfolge:

Nordriegel > Südriegel > Westriegel > Ostriegel



**Abb. 41:** Anzahl der Holzfeuchtwerte  $\geq 25\%$  in Abhängigkeit von der Anordnung der Riegel im Turm. Gesamtanzahl der Messungen je Riegel = 100.

### **3.4 Flechten**

Ein Bewuchs mit Grünalgen u. Ä. wurde an 42 Objekten dokumentiert. An 21 Objekten wurde eine Besiedlung mit Flechten festgehalten. Während Grünalgen u. Ä. unterschiedslos behandelte und unbehandelte Bauteile besiedelten, wurden Flechten auf unbehandelten Flächen in deutlich stärkerem Maße festgestellt.

## **4. Auswertung**

**4.1** Die von den Projektarbeitern untersuchten Türme sind unterschiedlich alt. Sieben von Ihnen wurden zwischenzeitlich gänzlich abgebrochen und bei anderen wurden einzelne Bauteile wegen signifikanter Schädigung der tragenden Hölzer ausgetauscht. In Abb. 42 werden die untersuchten Türme, wenn sie  $\geq 5$  Jahre alt waren, in sieben Gruppen eingeordnet, um zu erkennen, ob und wenn ja welchen Einfluss die natürliche Dauerhaftigkeit oder der Einsatz von Holzschutzmittel auf die Nutzungsdauer aber auch auf die Häufigkeit von Reparaturen aufweist.

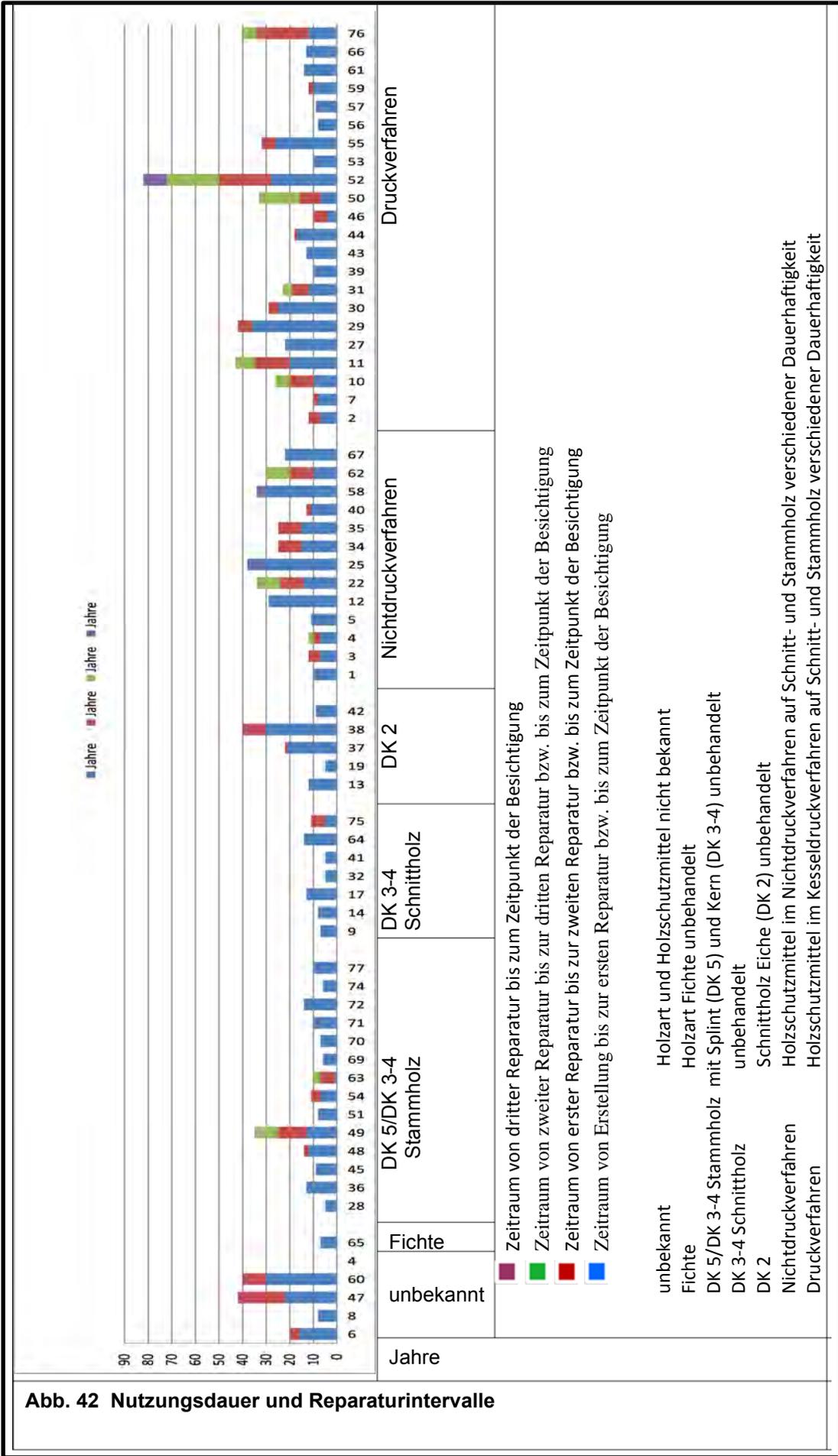
Nur 23 von den 66 Türmen (35 %) sind älter als 20 Jahre. 18 Türme (28 %) wurden mindestens einmal saniert, wobei weitere 14 Türme jüngeren Alters gleichfalls schon nachgebessert wurden. Bei 42 von den insgesamt 66 Türmen wurden bei der Inaugenscheinnahme durch die Projektarbeiter Schäden durch Holz zerstörende Pilze festgestellt.

Unter der Gruppe „unbekannt“ wurden 4 Objekte eingeordnet, bei denen es nicht gelang, Informationen zur Holzart und zum Holzschutzmittel zu erhalten. Darin enthalten sein können daher Objekte aus Kernholz dauerhafterer und/oder mit Holzschutzmittel behandelte Hölzer. Ein hier eingestuftes Objekt wurde nach 8 Jahren wegen Baufälligkeit abgebrochen. Die bisherige mittlere Nutzungsdauer beträgt 27,5 Jahre.

Unter „Fichte“ wurde ein Objekt eingestuft, bei dem so genanntes „Mondholz“ eingesetzt wurde, dem man eine besondere Dauerhaftigkeit zuschrieb. Die dargestellte Nutzungsdauer (7 Jahre) beinhaltet den Zeitraum bis zum Austausch der direkt bewitterten Schrägstützen.

Die dritte Gruppe enthält Objekte, deren Stützen aus Lärchen- oder Douglasienrundhölzer bestehen, die mit Splintholz (DK 5) eingebaut und nicht mit Holzschutzmittel behandelt wurden. Der ältere, mehrfach reparierte Turm 49 wurde nachträglich – wohl im Zuge der Reparaturmaßnahmen - mit Holzschutzmittel im Oberflächenverfahren behandelt. Die anderen Türme dieser Gruppe sind mit einer bisherigen mittleren Nutzungsdauer von 11 Jahren als jung zu bezeichnen.

Das Tragwerk der vierten Gruppe „DK 3-4 Schnittholz“ besteht aus Lärchen- oder Douglasienkernholz, das nicht mit Holzschutzmittel behandelt wurde. Alle Objekte dieser Gruppe sind mit einer bisherigen mittleren Nutzungsdauer von 9 Jahren gleichfalls als jung zu bezeichnen. Turm 17 wurde nach 13 Jahren wegen starker Schädigung durch Holz zerstörende Pilze abgebrochen.



In der Gruppe 5 werden Tragwerke aus Eichenschnittholz (DK 2) zusammengefasst. Zwei Türme wurden nach 21 bzw. 30 Jahren repariert und bei zwei wurde nach 10 bzw. 12 Jahren ein Befall mit Holz zerstörenden Pilzen festgestellt. Die bisherige mittlere Nutzungsdauer beträgt 17,6 Jahre.

Die tragenden Hölzer der Gruppe 6 wurden im Nichtdruckverfahren mit Holzschutzmittel behandelt. Der Turm 22 wurde zwischenzeitlich abgebrochen. Die bisherige mittlere Nutzungsdauer beträgt 20,7 Jahre.

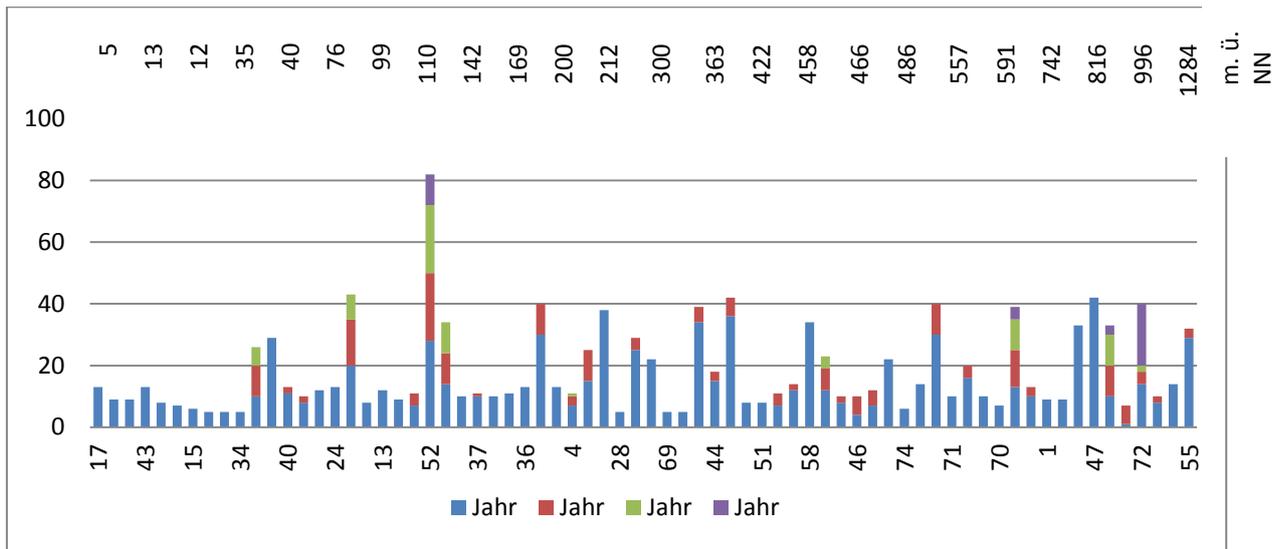
Die Hölzer der letzten Gruppe wurden im Kesseldruckverfahren mit Holzschutzmitteln geschützt. Sie umfasst 22 Türme. Drei der hier aufgelisteten Türme (11/31/52) wurden mit Teeröl behandelt. Einer davon (11) wurde nach 33 Jahren Nutzungsdauer wegen Baufälligkeit abgebrochen. Der Turm 52 wurde 1933 erstellt, wiederholt und zuletzt im Jahre 2013 mittels Austausch von Hölzern repariert. Die bisherige mittlere Nutzungsdauer der im Kesseldruckverfahren imprägnierten Türme beträgt 22,7 Jahre. Nimmt man die drei Türme heraus, die mit Teeröl imprägniert wurden, dann reduziert sich die bisherige mittlere Nutzungsdauer auf 18,6 Jahre.

<b>Tabelle 10: Mittlere bisherige Nutzungsdauer (Jahre: a).</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Holzart und HSM unbekannt	Fichte	DK 5/ DK 3-4 Stammholz	DK 3-4 Schnittholz	DK 2 Eichen- Schnittholz	Schnittholz + Stammholz + HSM	Schnittholz + Stammholz incl. Teeröl + KD	Schnittholz + Stammholz ohne Teeröl + KD	Alle Türme
2	27,5a	17a	11a	9a	17,6a	20,7a	22,7a	18,6a	18,8a
3	Ohne Berücksichtigung	17a	11a	9a	17,6a	20,7a	22,7a	18,6a	19,6a
mittlere Nutzungsdauer bis zur ersten Reparatur									
4	19	7a	8,6a	8,1a	15,4a	17,2a	14,6a	13,7a	13,5a
5	Ohne Berücksichtigung	7a	8,6a	8,1a	15,4a	17,2a	14,6a	13,7a	14a
DK: Dauerhaftigkeitsklasse nach DIN EN 350-2 HSM: Holzschutzmittel KD: Kesseldruck-Imprägnierung									

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die bisherigen mittleren Nutzungsdauern der Türme der einzelnen Gruppen. Dabei sind die Gruppen 1 bis 7 identisch mit den gleichen Gruppen in Abb. 42. Gruppe 8 variiert die Gruppe 7, da Türme mit Teeröl herausgenommen wurden, um

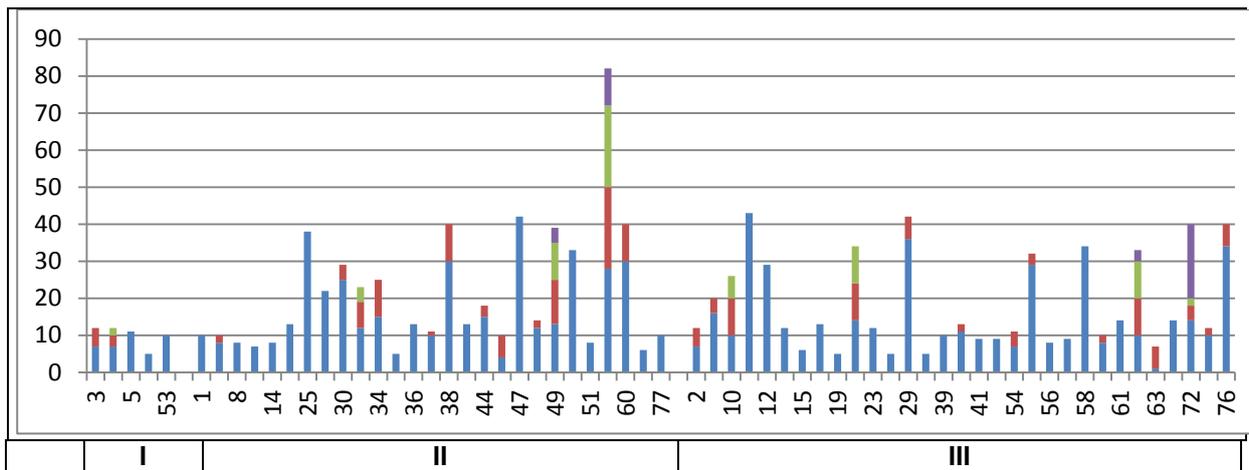
den Einfluss des Teeröls auf die Nutzungsdauer zu dokumentieren. Gruppe 9 fasst noch einmal alle Türme zusammen.

**4.2 Ein Einfluss der Höhenlage** auf die Dauerhaftigkeit der Türme oder auf die Schadenshäufigkeit konnte nicht festgestellt werden. In nachstehender Abb. 43 steht der Turm 17 auf 5 m ü. NN und der Turm 55 auf 1284 m ü. NN.



**Abb. 43: Nutzungsdauer in Abhängigkeit von der Höhe über NN.**

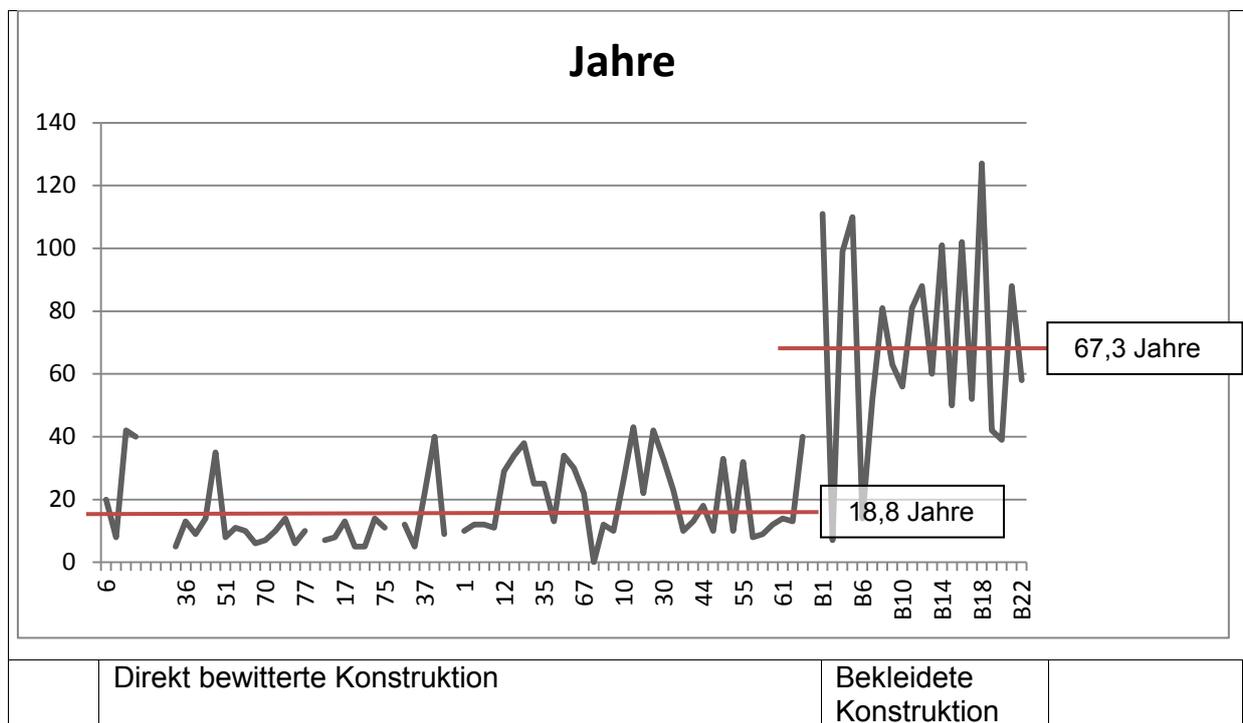
**4.3 Ein Einfluss der Schlagregenzonen** auf die Dauerhaftigkeit der Türme oder auf die Schadenshäufigkeit ist aus der nachstehenden Abb. 44 nicht ablesbar.



**Abb. 44: Nutzungsdauer in Abhängigkeit von Schlagregenzone nach DIN 4108.**

**4.4** Aus dem Internet wurden von den Projektarbeitern auch Daten über die Dauerhaftigkeit von bekleideten Türmen erfasst, von denen nur die Türme B1, B2 und B3 von den Projektarbeitern in Augenschein genommen wurden. Die nach-

stehende Abb. 45 zeigt in einem Liniendiagramm die bisherigen unterschiedlichen Nutzungsdauern. Dabei zeigen die beiden roten horizontalen Linien die jeweiligen mittleren Nutzungsdauern mit 18,8 Jahren bei den Türmen mit direkt bewitterten Konstruktionen und mit 67,3 Jahren bei den bekleideten Türmen. Dabei wurden zwei Extremwerte, der Turm 52 mit 82 Jahren bei den direkt bewitterten Konstruktionen und ein Turm mit 226 Jahren bei den bekleideten Türmen, herausgelassen. Die mittlere Nutzungsdauer der bekleideten Türme ist 3,6-mal so groß wie die der direkt bewitterten Türme.



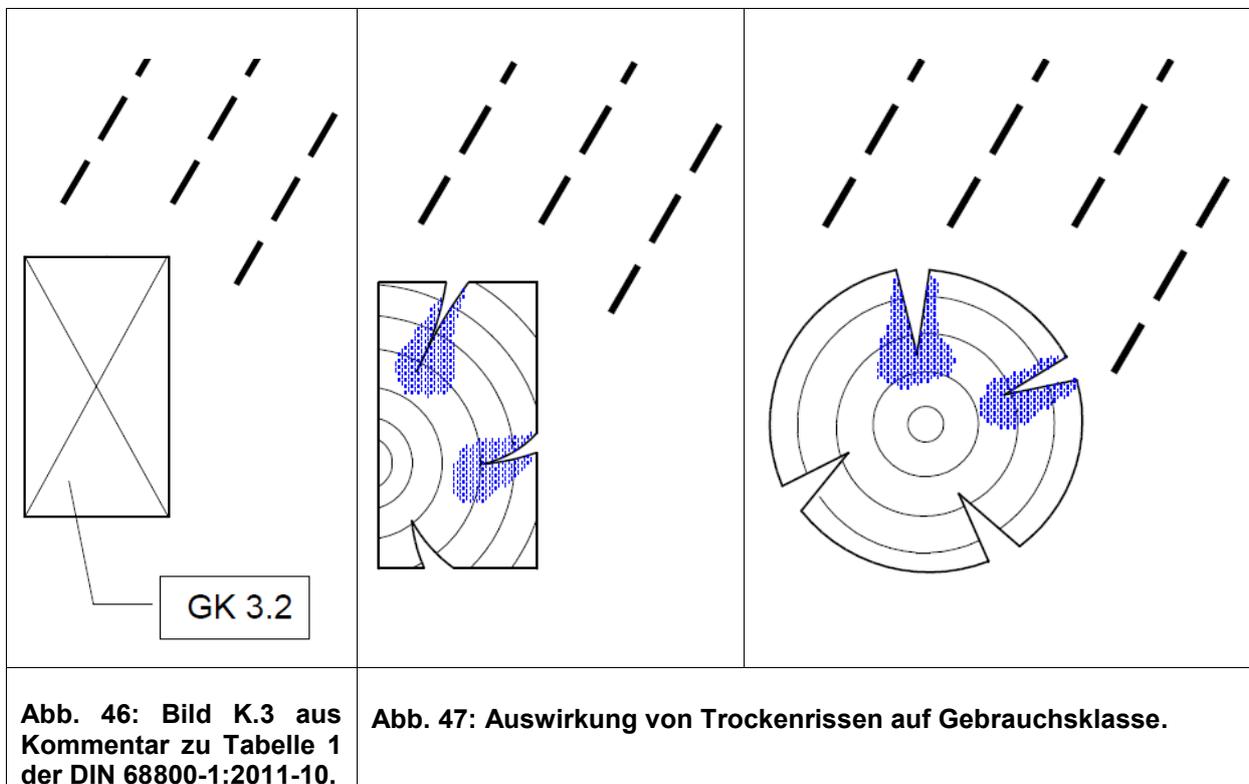
**Abb. 45: Gegenüberstellung der Nutzungsdauer direkt bewitterter Konstruktionen zu bekleideten Türmen.**

## 5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Der Schutz von Holzbauteilen vor Schädigung durch Holz zerstörende Pilze oder Insekten wird in Deutschland in DIN 68800 „Holzschutz“ geregelt. Darin wird grundsätzlich ein vorbeugender baulicher Schutz gefordert und – bei Bedarf – zusätzlich ein Schutz mit Holzschutzmitteln. Im Forschungsvorhaben wurde untersucht, ob die Bauausführenden die normativen Vorgaben bei baulich nicht geschützten Objekten (in der Vergangenheit) umsetzten bzw. umsetzen konnten und ob aktuelle Regelungen der zu beachtenden Normen für diese Bauobjekte ausreichen. Dazu wurden überwiegend direkt bewitterte Holztürme in Augenschein genommen und dazu gehörende Unterlagen der Betreiber ausgewertet. Ein Turm wurde einer umfassenderen Untersuchung unterzogen.

Generell lässt sich feststellen, dass trotz des häufigen Einsatzes von wenig oder mäßig dauerhaften Holzarten die direkt bewitterten tragenden Holzbauteile entgegen der normativen Forderung nur bei etwa der Hälfte der untersuchten Objekte mit Holzschutzmitteln behandelt wurden.

**5.1** Horizontale aber auch geneigte, von oben nicht regendicht abgedeckte Bauteile haben sich als besonders gefährdet und in Folge dessen immer wieder als geschädigt herausgestellt.



Die Erfahrungen allgemein und die aus der Inaugenscheinnahme der Türme ergeben, dass die in Abb. 46 aus dem Kommentar zu DIN 68800-1 (2013) entnommene Darstellung mit glatten Oberflächen und nicht gerissenen Querschnitten selten der Realität entspricht.

Die Hölzer weisen raue, geriffelte Oberflächen auf und haben oder erhalten nach dem Einbau witterungsbedingt Schwindrisse (Trockenrisse). In die nach oben weisenden Risse dringt Wasser ein, sammelt sich dort und mischt sich mit auf der Oberfläche abgelagertem Schmutz. Beides führt zu einer verstärkten Besiedlung mit Holz zerstörenden Pilzen. Die tatsächliche Gefährdung entspricht aufgrund des vorwiegend bis ständig feuchten Milieus der Gebrauchsklasse GK 4 der DIN 68800-1:2011-10 Tabelle 1. Auf den Effekt der Ablagerung weist Tabelle 1 der DIN 68800-1:2011-10 mit der Fußnote <sup>e</sup> hin. Dort heißt es zutreffend: *„Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind ..., sind in GK 4 einzustufen“*.

Die bei den Türmen als Schutz gegen Schädigung getroffenen Maßnahmen waren:

- die Auswahl von mäßig bis wenig dauerhaftem Kernholz (Lärche, Douglasie),
- die Auswahl von dauerhaftem Kernholz (Eiche),
- der Einsatz von Holzschutzmittel im Oberflächenverfahren
- der Einsatz von Holzschutzmittel im Kesseldruckverfahren
- die Kombination von mäßig bis wenig dauerhaftem Kernholz mit oberseitiger Abdeckung.

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass eine falsche Holzartenauswahl, ein mangelhafter Schutz mit Holzschutzmittel oder unzureichende bauliche Maßnahmen zu einem vorzeitigen Ausfall der exponierten Hölzer führen. Gleichzeitig geht aus den Untersuchungen aber auch hervor, dass geeignete konstruktive Maßnahmen, die nach DIN 68800-1:2011-10 auszuschöpfen sind, eine lange Nutzungsdauer von Holztürmen ermöglichen.

Als besonders problematisch hat sich die Verwendungen von Holz in GK 3.2 erwiesen.

Die Ursache dafür ist wie folgt begründet:

- Die natürliche Dauerhaftigkeit der mäßig bis wenig dauerhaften Hölzer reicht weder in GK 4 noch in GK 3.2 aus, um einen dauerhaften Schutz zu erzielen. Und auch dauerhafte Holzarten (DK 2) reichen nicht aus, um in GK 4 oder GK 3.2 den erforderlichen dauerhaften Schutz zu erzielen. Letzteres zeigen die Schäden an Türmen, deren tragende Hölzer aus Eichenschnittholz durch Holz zerstörende Pilze geschädigt wurden. Die Befunde stehen im Einklang mit DIN 68800-1:2011-10 Abschnitt 8.6, wonach für nicht mit Holzschutzmitteln geschützte Holzbauteile in GK 4 nur Kernholz der Dauerhaftigkeits-

klasse 1 nach DIN EN 350-2:1994-10 zu verwenden ist. Von den nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 und DIN 20000-5:2012-03 (früher DIN 1052) für tragende Bauteile zugelassenen Hölzern stände nach DIN EN 350-2:1994-10 und DIN 68800-1:2011-10 derzeit nur Afzelia, Ipe und Teak aus natürlichem Vorkommen zur Verfügung. Diese Hölzer werden im Hochbau für tragende Bauteile jedoch nur in Sonderfällen eingesetzt.

- Die Einstufung der Holzarten in Dauerhaftigkeitsklassen erfolgt nach DIN EN 350-1:1994-10 und stellt das Verhältnis dar zwischen dem nicht dauerhaften Splintholz der Kiefer bei Nadelholz oder Buche bei Laubholz einerseits und dem zu prüfenden Kernholz andererseits. Wenn die zu prüfende Holzart im Freilandversuch eine 3 bis 5-fache mittlere Lebensdauer gegenüber derjenigen der Vergleichsstäbe aufweist, wird sie als „dauerhaft“ (DK 2) beschrieben und eine mehr als 5-fache mittlere Lebensdauer wird als „sehr dauerhaft“ (DK 1) klassifiziert. Diese Klassifikation stellt folglich einen Relativwert dar, wobei in DIN EN 350-2:1994-10 die Variation der Dauerhaftigkeit nicht immer zum Ausdruck kommt.
- Die Einstufung einer Holzart als dauerhaft oder sehr dauerhaft lässt somit keine Schlussfolgerung bezüglich der Nutzungsdauer der aus ihnen erstellten Bauwerke zu. Die Forderung in Abschnitt 8.1.3 der DIN 68800-1:2011-10, dass grundsätzliche bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2:2012-02 stets zu berücksichtigen sind, ist daher begründet. (s. h. die Ausführungen in Abschnitt 5.8).
- Wie bereits dargelegt, werden im Hochbau hauptsächlich schwer tränkbare Holzarten nach DIN EN 350-2:1994-10 eingesetzt. Als Anforderung für die Eindringtiefe für derartige Hölzer wird für die GK 3 gemäß DIN 68800-3:2012-02 (Tab. 3) die Eindringtiefeklasse NP 3 (zzgl. bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis) sowohl für Rund- als auch Schnittholz gefordert. NP 3 bedeutet, dass das Holzschutzmittel mindestens 6 mm in das Splintholz eingedrungen sein muss. Für das Kernholz wird keine Eindringtiefe gefordert. Unter Berücksichtigung der an Objekten häufig festgestellten tiefen Risse ist daher anzunehmen, dass diese schmale Schutzzone nach kurzer Zeit durchbrochen wird, wodurch ungeschützte Bereiche freigelegt werden und dadurch der Befall durch Holz zerstörende Pilze ermöglicht wird.
- Diese Erfahrung hat auch der Deutsche Holzmastenverband gemacht. So wird in Holzmasteninfo No. 2 darauf hingewiesen, dass auch bei imprägnierten Masten Schäden durch Lagerfäule auftreten können *„wenn die Lagerung über längere Zeit in horizontaler Lage und gleichzeitiger Bewitterung erfolgt“*. Weiter wird zu den in Abb. 48 dargestelltem Trockenriss ausgeführt: *„In diesen nach oben gerichteten Riss reichert sich im Laufe der Lage-*

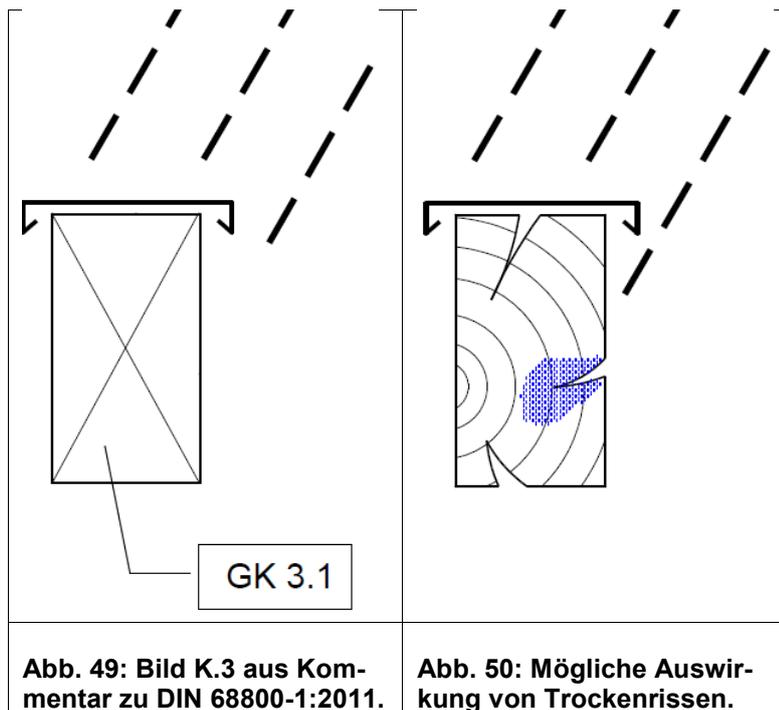
zung zwangsläufig ein Substrat aus Staub, Schmutz, Laubresten etc. an, das im Verbund mit der Niederschlagsfeuchte einen exzellenten Nährboden für Holz zerstörende Organismen darstellt. Auch der Umstand, dass der Hauptriss vielfach tiefer geht, als der von der Imprägnierung erfasste Außenbereich kann dazu beitragen, dass sich Fäulnis entwickelt...“. Ergänzt wird in Holzmasteninfo No. 3: „Eine zu lange (mehr als 12 monatige) horizontale Lagerung von Masten im Freien kann zu einer massiven Verminderung der Nutzungsdauer führen. Ursache ist die Infektion über den oben ausgebildeten Zentralriss, in dem sich Schmutz und Wasser sammeln können.“ Das rechte Bild in Abb. 48 zeigt die unterhalb der Imprägnierung auftretende Fäule des Kernholzes. Dieser Schaden entwickelte sich nach drei Jahren horizontaler Lagerung.



**Abb. 48: Auszug aus Holzmasteninfo No: 2.**

- Wenn bei vorschriftsmäßig imprägnierten Holzmasten, sogar mit ausgeprägt gut tränkbarer Splintzone, eine horizontale Lagerung einen frühzeitigen Befall mit Holz zerstörenden Pilzen initiieren kann, dann führt der derzeit praktizierte Einsatz von Holzschutzmitteln nicht zu einem dauerhaften Schutz von Holz gegen den Befall durch Holz zerstörende Pilze bei horizontal oder geneigt angeordneten Hölzer. Im Gegensatz hierzu steht der Schutz von Buchenholz mit Holzschutzmitteln, da diese vollständig durchtränkt werden, wobei nach Angaben der Deutschen Bahn (Werner 2008) die Nutzungsdauer im Hauptgleis unter extremen biologischen und mechanischen Belastungen 30 Jahre und bis zu 60 Jahre bei Nachnutzung im Nebengleis beträgt.

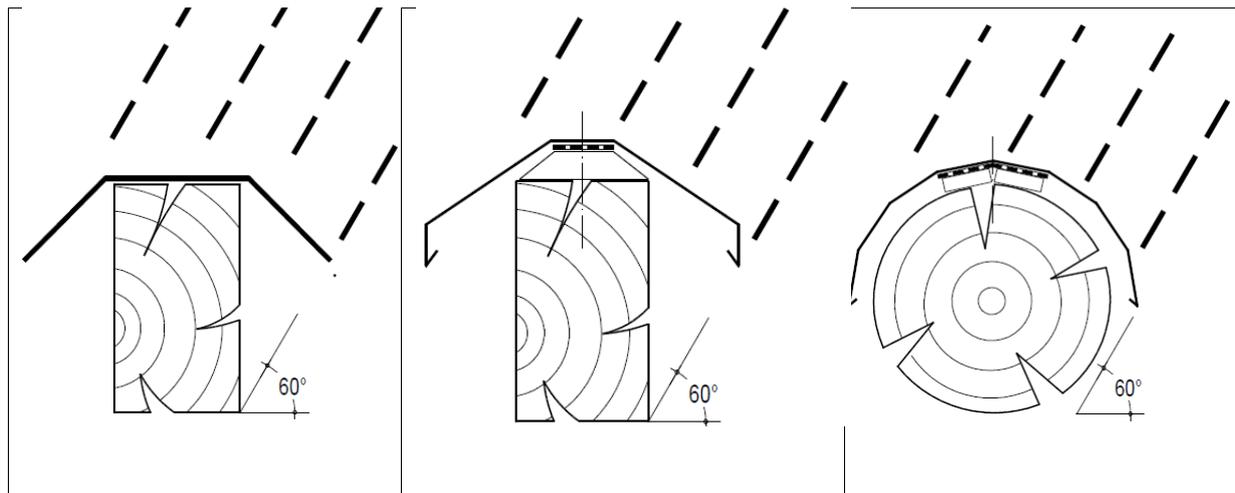
**5.2** Oberseitige Abdeckungen der horizontalen Bauteile führten bei den in Augenschein genommenen Türmen nicht generell zu einem dauerhaften Schutz. Zwar wies nur ein Turm mit mittels Blechabdeckung geschütztem horizontalem Bauteil einen Schaden auf, aber ein Beleg für die Effizienz auf Dauer wird damit nicht erbracht, da die Türme maximal 14 Jahre alt sind.



Dem Bild K.3 (Abb. 49) aus dem Kommentar zu DIN 68800-1(2013) kann auch bei der Einstufung in GK 3.1 für die dort dargestellte oberseitige Abdeckung nur bedingt gefolgt werden. Abb. 50 verdeutlicht, dass nicht immer mit ausreichender Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass sich an den Seiten keine nach oben öffnende Trockenrisse ausbilden, in die Wasser und Schmutz gelangen und sich dort sammeln kann. Die Folge ist, dass sich – zumindest im Laufe der Zeit – dort Verhältnisse entwickeln können, die mindestens eine Einstufung in GK 3.2 erfordern würden. Alle unter 5.1 aufgeführten Argumente, die den Einsatz von Hölzern mit erhöhter natürlicher Dauerhaftigkeit oder den Einsatz von Holzschutzmitteln als Schutzmaßnahme vorsehen, treffen auch bei nicht hinreichend abgedeckten Hölzern zu. Hier sei darauf hingewiesen, dass DIN EN 1995-2/NA:2011-08, NA.1.5.2.7 ein „Bauteil, das nicht oder nur teilweise vor direkter Bewitterung durch Niederschläge oder durch Eintrag von Feuchte geschützt ist“ als ungeschütztes Bauteil einstuft.

Ausgenommen hiervon wären Bauteile mit oberseitigen Abdeckungen, die seitlich so weit überstehen, dass das Holz unter einem Winkel von 60° geschützt wird (Abb. 51). Solche Bauteile stuft DIN EN 1995-2/NA:2011-08, NA.1.5.2.6 als geschütztes Bauteil ein, da es ein Bauteil ist, „bei dem eine direkte Bewitterung durch Niederschläge oder durch Eintrag von Feuchte ausgeschlossen ist.“ Voraussetzung für eine solche Einstufung ist verständlicherweise, dass Anschlüsse und Durchdringungen die vorstehenden Bedingungen gleichfalls erfüllen.

Vorsorglich wird schon hier darauf hingewiesen, dass durch die beschriebene Abdeckung die Wasserbelastung der nicht durch die Abdeckung abgeschirmten anschließenden Stützen und Anschlusspunkte nicht reduziert wird (s. h. 5.5).



**Abb. 51: Abdeckung nach 60 °-Regel.**

Eine die 60°-Regel erfüllende Abdeckung erfolgte beim Riesenbühlturn (59) nach Austausch der geschädigten Riegel.

**5.3** Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit müssen auch von Belagshölzern, Absturzsicherungen (Geländern) und Treppen erfüllt werden. Bei Belagshölzern und auch Treppenstufen muss – wie die örtlichen Feststellungen ergaben - mit Schmutzablagerungen gerechnet werden. Belagshölzer sollten daher in der Regel in GK 4 eingestuft werden.

Augenscheinlich in Kenntnis dieser Gegebenheit, verwendet die Praxis gerne Hölzer mit etwas höherer natürlicher, allerdings die normative Anforderung nicht erfüllender Dauerhaftigkeit oder solche mit Holzschutzmittel und tauscht im Rahmen der bauordnungsrechtlich geforderten Instandhaltung nach Erkennen eines Befalls die Belagshölzer aus.

Diese Lösung erscheint problematisch, da das von Pilzen angegriffene Holz sehr schnell in seiner Tragfähigkeit geschwächt wird. Beispielsweise führt Wilcox (1978) an, dass bereits ein Masseverlust von 2 % bei Nadelholz zu einer Verringerung der maximalen Belastung (work to maximum load) von 27 % führen kann. Da ein Befall oftmals erst an den Fruchtkörpern erkannt wird und diese - wie Grosser (1985) ausführt - oft einen bereits fortgeschrittenen Befall mit entsprechend starken inneren Holzzerstörungen signalisiert, besteht das Risiko, dass die für die Bemessung angenommene Tragfähigkeit der Belagshölzer schon vor Erkennen des Befalls nicht mehr gegeben ist. Daher sind sorgfältige Inspektions- und rechtzeitige Instandhaltungsmaßnahmen unerlässlich.

**5.4** Die Auswertung der im Rahmen der Inaugenscheinnahme festgestellten Schäden zeigt, dass die Stützen gegenüber den horizontalen Bauteilen in deutlich geringerem Umfang geschädigt waren. Die Schadenshäufigkeit und der Schadensumfang steigen offenbar mit

der Zunahme der Querschnittsabmessungen. Auch bei den Stützen wurden tiefgehende Trockenrisse gefunden. Die senkrechte Struktur der Stützen und damit auch die senkrechte Struktur der Risse führen jedoch dazu, dass ein großer Anteil des Wassers schnell nach unten abfließen kann. Je nach Ausbildung der Risse und der einen zügigen Abfluss behindernden Holzfasern verbleibt ein gewisser Anteil des Wassers im Holz, wenn auch möglicherweise nur Lokal. Eine solche längerfristige Feuchteanreicherung im Holz ermöglicht die Besiedelung durch Holz zerstörende Pilze. Während die Holzoberfläche der Stützen bei einigen Türmen noch intakt war, wiesen die gleichen Stützen im Innern bereits ausgedehnte Schädigungen auf, die zu einem Verlust der planmäßigen Tragfähigkeit führte.

Der Befall und infolgedessen die Schädigung konzentrierte sich an den Fußpunkten der Stützen, da dort die Gefährdung bei Außerachtlassung der Spritzwasserbelastung besonders ausgeprägt war. Eine erhöhte Wasserbelastung und damit Schädigung war auch bei den Anschlüssen horizontaler oder diagonaler Bauteile an die Stützen festzustellen. Demgegenüber wurden die Einwirkungsmöglichkeit des Wassers und folglich auch die Gefährdung bei Anschlüssen (Knotenpunkten) mit eingeschlitzten Blechen und Stabdübelverbindungen verringert. Allerdings wurden auch Schädigungen des Holzes im Bereich der Schwächung der Holzstruktur nahe der offen liegenden Bohrlöcher der Stabdübel festgestellt. Die bisherige, relativ geringe Standdauer der Türme lässt keine Aussage dahingehend zu, dass ein solcher Anschluss das Gefährdungspotential auf ein annehmbares Maß begrenzt.

**5.5** Im Zusammenhang mit der Diskussion unter 5.4 wird angemerkt, dass jeder Anschluss eines horizontalen Bauteiles- ob abgedeckt oder nicht- die Stütze oberhalb des Anschlusses in gewissem Maße mit Spritzwasser belastet. Diese Spritzwasserbelastung addiert sich zu der Wasserfracht, die bei Schlagregen sowieso an der Stütze abfließt. Bei keiner der vorgefundenen Abdeckungen der Bauteile fand sich eine wasserdichte Ausbildung des Anschlusses und bei keinem Anschluss wurde die Aufkantung der Abdeckung bis 30 cm über den Anschlusspunkt hochgeführt, wie es DIN 68800-2:2012-02 in Abschnitt 5.2.1.5 als grundsätzlich gegen Spritzwasserbelastung zu treffende Maßnahme fordert. Regelmäßig konnte Wasser in die Fuge zwischen Stütze und Abdeckung bzw. Aufkantung der Abdeckung fließen. Eine wirksame Abdeckung horizontaler oder diagonaler Bauteile kann folglich zwar die horizontalen Bauteile vor unzuträglicher Befeuchtung schützen, ob dies aber angesichts eines fehlenden regensicheren Anschlusses und einer fehlenden ausreichend hochgeführten Aufkantung der Abdeckung an die Stütze auch für die Stütze gilt, kann nicht belegt werden.

**5.6** Die nachträglich aufgebrachte Abdeckung bei den Türmen (59/65/72) nach Austausch der geschädigten Riegel oder Schrägstützen sollte eine wirksame Maßnahme zum

Schutz vor unzuträglicher Befeuchtung dieser Bauteile darstellen. Zu bedenken mag aber sein, dass festmontierte Abdeckungen und Bekleidungen eine regelmäßige Kontrolle und ggfs. Wartung der tragenden Bauteile, wie sie die Landesbauordnungen fordern, nicht ohne weiteres erlauben.

**5.7** Unter der Annahme, dass die in Abschnitt 4.4 ermittelte durchschnittliche Nutzungsdauer das tatsächliche Verhältnis der Nutzungsdauern von Errichtung bis zum Rückbau widerspiegelt, wären baulich nicht geschützte Türme im Zeitraum der Nutzung geschützter Türme 3,6 mal zu errichten und wieder abzubauen und das bei einer zusätzlichen Mehrbelastung bei den üblichen Unterhaltungskosten. Auch wenn das hier ermittelte Verhältnis keinen Anspruch erheben darf, die Wirklichkeit real abzubilden, so ist der Trend durchaus erkennbar.

**5.8** Die Ausbildung ungeschützter Türme widerspricht im Grundsatz den Forderungen nach baulichem Holzschutz der DIN 68800 unabhängig von deren Erscheinungsjahr. So hieß es schon in DIN 68800:1956 Holzschutz im Hochbau:

*„1.1 Bei der Verarbeitung und Verwendung von Bauholz muß dafür gesorgt werden, dass es nicht durch die Lebenstätigkeit holzerstörender Pilze und Insekten vorzeitig unbrauchbar ... wird. Zur Vermeidung von Schäden muß das Holz daher sachgerecht eingebaut (baulich geschützt) und, soweit erforderlich, auch chemisch geschützt werden.“*

Bereits 1956 wurde also die altbekannte Forderung nach vorbeugendem baulichem Holzschutz genormt und ein vorbeugender chemischer Schutz (Schutz mit Holzschutzmittel) erst dann für erforderlich gehalten, wenn der bauliche nicht ausreichen sollte. Weiter unten wird diese Frage diskutiert. Weiter hieß es in Abschnitt 1.3: *„Da erhöhte Feuchtigkeit – infolge ungenügender Trocknung oder nachträglicher Befeuchtung – die wichtigste Voraussetzung für das Gedeihen holzerstörender Pilze ist, liegt beim Holzschutz gegen Pilze im Hochbau der Nachdruck auf Maßnahmen zur Vermeidung von Holzfeuchtigkeitsgehalten über 20 %.“*

Wenn der Forderung nach vorbeugendem baulichem Holzschutz konsequent gefolgt würde, dann würden im Hochbau und folglich auch bei Holztürmen im Gebrauch weit weniger Schäden durch Holz zerstörende Pilze auftreten. Auf die Folgen, welche sich aus einem Befall durch Holz zerstörende Pilze ergeben, weist auch die novellierte DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz – Allgemeines in Abschnitt 4.2.2 hin, wonach *„Holz zerstörende Pilze eine Fäulnis (verursachen) und die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften des Holzes (beeinträchtigen) bis zu seiner völligen Zerstörung.“*

Um die Fäulnis und die daraus sich ergebende Schädigung des Holzes mit Verlust der Gebrauchsfähigkeit zu vermeiden, ergänzt DIN 68800-1:2011-10 in Abschnitt 8.1.3, Absatz 1:  
*„Grundsätzliche bauliche Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 sind bei Planung und Ausführung stets zu berücksichtigen, auch dann, wenn sich durch diese Maßnahmen die Zuordnung zu einer Gebrauchsklasse nicht ändert.“*

DIN 68800-1:2011-10 lässt Planern und Ausführenden insofern keinen Spielraum. Die Norm erlaubt nicht, auf in DIN 68800-2:2012-02 festgelegte grundsätzliche bauliche Maßnahmen zu verzichten und stattdessen bspw. ausschließlich auf einen Schutz mit Holzschutzmitteln zurückzugreifen, der wie die praktische Erfahrung mit Bauschäden allgemein und hier bei baulich nicht geschützten Turmkonstruktionen zeigt, als nicht ausreichend angesehen werden muss.

DIN 68800-2:2012-02 kann als eine Ausführungsbestimmung zu Teil 1 angesehen werden. Sie fordert in Abschnitt 5.2.1.1 als eine von mehreren – bei Türmen nicht alle relevanten - grundsätzlichen baulichen Maßnahmen:

*„Niederschläge sind vom Holz und den Anschlussbereichen durch einen dauerhaft wirksamen Wetterschutz fernzuhalten oder sie sind so schnell abzuleiten, dass keine unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes eintritt.“*

Abschnitt 3.4 erläutert dazu:

*„(Die) unzuträgliche Veränderung des Feuchtegehaltes (ist eine) Veränderung des Feuchtegehaltes, ... bei der die Voraussetzungen für einen Befall von Holz zerstörenden Pilzen entstehen können.“*

Die Untersuchung der Türme hat gezeigt, dass eine wirksame schnelle Ableitung von Niederschlägen auf tragenden Holzbauteilen (und deren Anschlüssen) vor allem auf Grund der in den Bauteildimensionen begründeten Rissbildung technisch kaum möglich ist, sodass die tragenden Holzbauteile durch einen dauerhaft wirksamen Wetterschutz geschützt werden müssen.

Daraus muss gefolgert werden:

Die Beachtung der immer durchzuführenden grundsätzlichen baulichen Maßnahmen nach DIN 68800-2:2012-02 führt automatisch dazu, dass tragende Holzbauteile

- nicht direkt beregnet,
- und auch lokal nicht durchnässt oder durchfeuchtet werden.

Dies bedeutet, dass die Holzfeuchte unter 20 % bleibt.

- Holz mit einer Feuchte < 20 % ist trocken und in GK 1 einzustufen.
- Trockenes Holz wird nicht von Holz zerstörenden Pilzen besiedelt.

- Trockenes Holz benötigt daher keinen Schutz durch Holzschutzmittel mit Wirkung gegen Holz zerstörende Pilze.

Nun enthält DIN 68800-1:2011-10 in Tabelle 1 auch Gebrauchsklassen, die eine höhere Holzfeuchte zulassen oder voraussetzen. Das steht nicht im Widerspruch zur Forderung in Abschnitt 8.1.3 Absatz 1 nach Planung und Ausführung der grundsätzlichen baulichen Maßnahmen, denn in Abschnitt 8.1.3, Absatz 3 heißt es konkretisierend:

*Wird bei tragenden Holzbauteilen der Schutzerfolg allein durch bauliche Maßnahmen nach DIN 68800-2 und die natürliche Dauerhaftigkeit nach 6.8 der hierfür vorgesehenen Holzarten nicht sichergestellt, so sind zusätzlich vorbeugende Holzschutzmaßnahmen mit Holzschutzmitteln nach DIN 68800-3 vorzunehmen.*

Aus obiger Textpassage geht eindeutig hervor, dass bei tragenden Bauteilen erst dann Holzschutzmittel einzusetzen sind, wenn die baulichen Maßnahmen (oder der Einsatz von Kernholz entsprechender Dauerhaftigkeit) nicht ausreichen, um das Holz auf Dauer zu schützen.

**5.9** Während an Hölzern/Stützen von Türmen, die im Kesseldruckverfahren mit Holzschutzmittel behandelt wurden, auch nach 15 Jahren Nutzungsdauer keine äußeren Anzeichen eines Befalls durch Holz zerstörende Insekten festzustellen waren, wiesen eine Reihe unbehandelter Stützen von Aussichtstürmen bereits nach weniger als 10 Jahren einen Befall auf. Lediglich an einem mit Holzschutzmittel behandelten Holzturm wurde ein Befall durch Ameisen beobachtet. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Wirksamkeit von Holzschutzmitteln in der Regel nicht gegen Ameisen geprüft wird und der Ameisenbefall mit einem Pilzschaden einherging.

## Literatur

- AHL H, FROMM J, MELCHER E (2013): Microwave assisted digestion as a preliminary method for the chemical analysis of inorganic wood preservative components. European Journal of Wood and Wood Products. 71(4), 533-535
- ANONYMUS (2011): Einsturzgefahr. Pionierbrücke ist gesperrt. Bergedorfer Zeitung online. <http://www.bergedorfer-zeitung.de/bergedorf/article95448/Einsturzgefahr-Pionierbruecke-ist-gesperrt.html>
- BAUMINISTERKONFERENZ (2006-09): Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/Verfügungsberechtigten.
- BRINGEZU S (1990): Arsen im Holschutz. Mögliche Gesundheits- und Umweltgefährdungen. Holz als Roh- u. Werkstoff. 48. 237-243
- CHOI S M, RUDDICK J N R, MORRIS P I (2003): Fungal colonization of CCA-treated decking. IRG/WP 03-10491. Stockholm: Proceedings IRG Annual Meeting
- CLAUSEN C A, GREEN III F, WOODWARD B M, EVANS J W, DeGROOT R C (2000): Correlation between oxalic acid production and copper tolerance in *Wolfiporia cocos*. International Biodeterioration & Biodegradation. 46, 69-76
- DEUTSCHER HOLZMASTENVERBAND E.V., Bingen  
Holzmasteninfo 2 (2008)  
Holzmasteninfo 3 (2008)
- DIBt Holzschutzmittelverzeichnis 2001. Erich Schmidt Verlag. ISBN 3-503-06064-2
- DIN 4108-3:2014-11 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingtr Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- DIN 20000-5:2012-03 Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
- DIN 68800:1956 Holzschutz
- DIN 68800-1:2011-10 Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
- DIN 68800-2:2012-02 Holzschutz – Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau
- DIN 68800-3:2012-02 Holzschutz – Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln

- DIN EN 212:2003-09 Holzschutzmittel – Allgemeine Anleitung für die Probenahme und Probenvorbereitung von Holzschutzmitteln und von behandeltem Holz
- DIN EN 335:2013-06 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Gebrauchsklassen: Definitionen, Anwendung bei Vollholz und Holzprodukten
- DIN EN 350-2:1994-10 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz - Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa.
- DIN EN 460:1994-10 Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz. Leitfaden für die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Holz für die Anwendung in den Gefährdungsklassen.
- DIN EN 1995-2:2010-12 Bemessung und konstruktion von Holzbauten, Teil 2: Brücken
- DIN EN 1995-2/NA:2011-08 Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten — Teil 2: Brücken
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.) 1998: Holzschutz: baulich, chemisch bekämpfend – Erläuterungen zu DIN 68800-2, -3, -4 ISBN 3-410-13959-1.
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und Internationaler Verein für Technische Holzfragen 2013: Holzschutz Praxiskommentar zu DIN 68800 Teile 1 bis 4. 2. Vollständig überarbeitete Auflage. Beuth Verlag GmbH, Berlin - Wien - Zürich. ISBN 978-3-410-21202-7
- GELLERICH A, BOLLMUS S, MILITZ H 2012: Untersuchungen zum Befallsdruck an Freileitungs-Holzmasten – Weiterführende Ergebnisse. Deutsche Holzschutztagung, 74 - 82, Cuvillier Verlag Göttingen, ISBN 978-3-95404-185-5
- GROSSER (1985): Pflanzliche und tierische Bau- und Werkholz-Schädlinge. DRW-Verlag, ISBN 3-87181-312-5
- HIRZLE M, LAIS A, FRITZEN K (2003): Kombinatorik. Die Verwendung des Geeigneten ist heute kaum noch „systemgebunden“. Bauen mit Holz. Heft Nr. 5. 19-23
- HUCKFELDT T, SCHMIDT O (2006): Hausfäule- und Bauholzpilze. Diagnose und Sanierung. Rudolf Müller Verlag, Köln.

- JÜNGEL P, RAPP A O, MELCHER E (1999): The ecotoxicology assessment of wood preservatives and their active ingredients by means of germination tests using cress - a critical consideration. IRG/WP 99-50125. Stockholm: Proceedings IRG Annual Meeting
- KROOß J, STOLZ P, THURMANN U, WOSNIOK W, PEEK R-D, GIESE H (1998): Statistisch ermittelte Hintergrundkonzentrationen für Schwermetall- und Holzschutzmittel-Wirkstoffgehalte naturbelassener Althölzer. Holz-Zentralblatt 124 (46). 689, 692, 695
- LEBOW S (1996): Leaching of wood preservative components and their mobility in the environment. Summary of pertinent literature. General Technical Report FPL-GTR-93. Forest Products Laboratory. 36 pp
- LEITHOFF H, STEPHAN I, LENZ M T, PEEK R-D (1995): Growth of the copper tolerant brown rot fungus *Antrodia vaillantii* on different substrates. IRG/WP 95-10121. Stockholm: Proceedings IRG Annual Meeting
- LIESE T, BAHMANI M, MELCHER E (2013): Quantification of copper and chromium in field stakes after different exposure times: Remaining metal content and distribution. IRG/WP 13-50291. Stockholm: Proceedings IRG Annual Meeting
- THEDEN G, KOTTLORS C (1965): Verfahren zum Sichtbarmachen von Holzschutzmitteln im Holz. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung.
- WERNER (2008): Ökologische Bilanzierung von Eisenbahnschwellen aus Buchenholz, Eichenholz, Beton und Stahl – EMPA Zürich
- WILCOX W W (1978): Review of literature on the effects of early stages of decay on wood strength. Wood and Fiber 9(4), 252-257

# Anlage

Objektbegleitbögen

<b>Objektbegleitbogen</b>											1
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden											
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanierung		
					Auf Anhöhe	x	2004				
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		742	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden		Holzart		Splintanteil			ja			
								nein			
07.09.2013	ja		nein	FI	x	KI	DOU	LÄ	EI		
Abmessungen Gesamthöhe 14 m											Feuchte %
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz BSH	Stützen	/	einstielig						
Stützen					/	kerngetrennt					
					/	schräg					
Riegel			Balken	/	einstielig						
Streben				/	kerngetrennt						
			Riegel	/	einstielig						
				/	kerngetrennt						
			Strebe	Stahl	einstielig						
				/	kerngetrennt						
				/	einstielig						
			/	kerngetrennt							
Holzschutzmittel											
	bekannt	x	unbekannt		Ohne HSM						
	Produkt	Basileum									
	Verfahren	Oberflächenverfahren			x	Nachpflege					
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren						
		Perforation									
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x		
								nein			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja	x	60° Schlagregenschutz durch				Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet		nein		Kanzeldach / Skizze				nein	x		
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x		
		nein						nein			
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja			
		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft				nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit				ja	x		
		nein	x	offener Fuge				nein			
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja			
		nein	x	teilweise				nein	x		
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe			23 cm				Platte		nein		

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



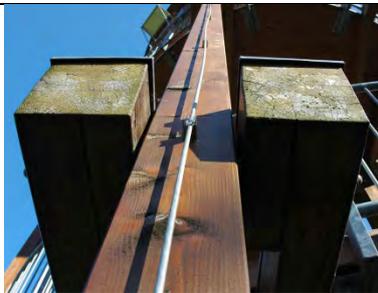
Stützenfuß



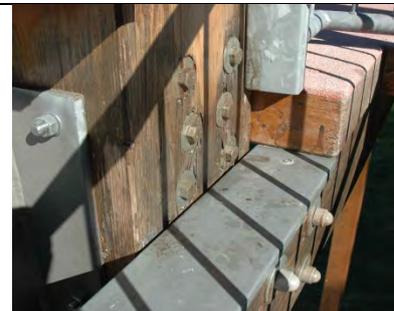
Untersicht Dach – Stützenköpfe



Abstand Riegel – Stütze



Stütze - Riegel



Anschluss Riegel, Podest,



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Nach telefonischer Auskunft des Architekten wurden die Hölzer mit Basileum beschichtet. Basileum Holzschutzgrund wässrig U 2212 ist ein vorbeugend wirksames Holzschutzmittel gegen Bläue, Fäulnis und Insekten mit RAL-Gütezeichen, d.h. ohne bauaufsichtliche Zulassung für tragende Bauteile.

Die horizontalen Riegel sind mit Blech abgedeckt. Abdeckung ist mangelhaft, da nicht mit Aufkantung regendicht angeschlossen an aufgehende Stützen.

Spritzwasserbelastung im Bereich Podest an BSH-Stütze und Abdeckblech-Stütze.

Auf Grund feuchtebedingter Quellverformung wurden Unterlagscheiben in BSH-Stützen eingedrückt.

Objektbegleitbogen											2	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe		x	2001	2008		
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		478		In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja			
									nein			
07.09.2013	ja	x	nein		FI	x	KI	x	DOU	LÄ	EI	
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	24/40 (BSH)		einstielig						
Stützen						kerngetrennt						
						/			schräg			
Riegel			Balken	26/20		einstielig						
Streben						kerngetrennt						
			Riegel unten	26/18		einstielig						
				26/28		kerngetrennt						
			Strebe	Stahl		einstielig						
						kerngetrennt						
					/		einstielig					
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel	bekannt		x	unbekannt								
	Produkt		Kantholz: KD mit Wolmanit CX10, BSH: Aidol Imprägniergrund + Lasur									
	Verfahren		Oberflächenverfahren		x	Nachpflege						
			Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x			
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja	x	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja				
		nein	x					nein		x		
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein						nein		x		
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja		x		
		nein						nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja				
		nein						nein		x		
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise				Ja				
		nein	x					nein		x		
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja				
Sockelhöhe/ Bodenabstand.		36		cm						nein		x

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel	x	Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf – Abdeckung



Anschluss Stütze – Riegel



Schadstelle im Podestbelag



 <p>Riegel-Balkenanschluss Schadstelle</p>	<p>Querriegel mit Braunfäule</p>	<p>Querriegel mit oberseitigen Rissen</p>
 <p>Stützenstoß mit Stahllasche</p>	 <p>Stützenstoß mit Trennschicht</p>  <p>Knoten-Riegelanschluss</p>	 <p>Treppenantritt auf Betonpodest</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

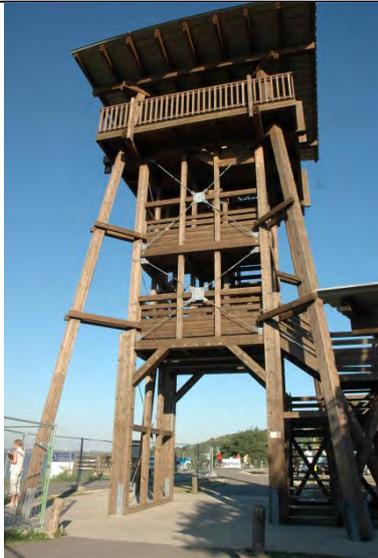
Angeblich HSM „Wolmanit CX-10“ eingesetzt, bei – vermutet – Kiefern-Bauschnittholz, eingebracht im KD-Verfahren und Imprägniergrund + Aidol-Lasur bei BSH-Stützen.

Trotz Holzschutzmittelbehandlung sind einige Schäden an starken Balkenhölzern aufgetreten.

Es liegt ein TÜV-Prüfbericht vor.

Objektbegleitbogen											3	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung	
							Auf Anhöhe		2002	2009		
Schlagregenzone	I	Höhe über NN			104	In Ebene	x					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja				
								nein				
06.09.2013	ja	x	nein		FI	x	KI		DOU	LÄ	EI	
Müller												
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	φ	BSH		Stützen Streben	24/24 26/26	einstielig						
Stützen					/	kerngetrennt						
Riegel				Balken	/	schräg						
Streben					/	einstielig						
				Riegel	24/24	kerngetrennt						
					/	einstielig						
				Strebe	/	kerngetrennt						
					/	einstielig						
					/	kerngetrennt						
					/	einstielig						
					/	kerngetrennt						
Holzschutzmittel												
bekannt		x	unbekannt									
Produkt		Aidol Fertigbau 100 (lt. Beschein. nur GK 1+2)										
Verfahren		Oberflächenverfahren			x	Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
		Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x	
										nein		
Kanzel-Decke abgedichtet			ja	x	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet			nein					nein	?			
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
			nein					nein	x			
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja				
			nein	x				nein	x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja				
			nein					nein	x			
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise			Ja				
			nein	x				nein	x			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja	x	
Sockelhöhe /Abstand		0 - 2 cm								nein		

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß	x	Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Moderfäule		Weißer Poren-schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Ansicht



Zangen verbinden Strebe (außen) mit Stütze, Zusatzstütze vorgesetzt,



Vorgesetzte Zusatzstütze mit 2 cm Abstand zur Gründung



BSH-Strebe (außen), Lamellen 33 mm



Konstruktion nachträglich durch Stahlträger verstärkt bzw. ersetzt



Zangenholz gerissen, ohne Luftspalt zur Stütze und Strebe

		
<p>Schwelle ohne Abstand zur Gründung</p>	<p>Schwelle liegt direkt auf der Gründung und ist geschädigt Gliedermaßstab 9 cm tief eingeführt.</p>	<p>Podestbelag lagert unmittelbar auf Trägerbalken. Durch die Belagsfugen gelangt Oberflächenwasser bis zu den tragenden Balken und kann in diese eindringen.</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.  
Nach Leistungsbeschreibung sollte der Turm mit Insekten vorbeugendem (Iv) und Pilz widrigem (P) Holzschutzmittel behandelt werden.

Der Turm ist weitgehend baugleich mit Turm 05

#### Zusätzliche Anmerkungen:

Erster Treppenabschnitt bis Zwischenpodest der Turmkonstruktion vorgelagert,  
Harzaustritt am Brettschichtholz,  
Hirnholz von Riegel- und Kantholz ungeschützt,  
Lamellenstärke 33 und 40 mm.

Es liegt ein holzschutztechnisches Gutachten vom 19.06.2012 vor. Es weist auf eine Schädigung durch Nassfäulepilze an tragenden Hölzern und Holzbelägen und Befall mit Insekten hin.

Der Gutachter geht davon aus, dass bei der Erstellung Holzschutzmittel eingesetzt wurden; Informationen dazu lagen ihm augenscheinlich nicht vor.

Es liegt ein weiteres Gutachten vom 04.09.2012 vor. Danach wurden bei der Sanierung im Jahre 2009 einzelne Holzbauteile ausgetauscht bzw. ausgebessert. Nach der Sanierung im Jahre 2009 wurden halbjährlich Kontrollen durchgeführt. Im Gutachten wird festgestellt: Die Hölzer sind intensiv gerissen. Verschiedene Hölzer weisen Schäden durch Holz zerstörende Pilz auf. Belagshölzer sind durch Holz zerstörende Pilze geschädigt. Brettschichtholz ist gerissen, insbesondere zur Seeseite hin. Der Zustand des Turmes hat sich seit Januar 2012 stark verschlechtert.

<b>Objektbegleitbogen</b>											4	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	2002	2009			
Schlagregenzone	I	Höhe über NN		200	In Ebene				2012			
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja				
								nein				
08.09.2013	ja	x	nein		FI	x	KI		DOU	LÄ	EI	
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	26/26	einstielig							
Stützen				22/22		kerngetrennt						
				/		schräg						
Riegel			Balken	/	einstielig							
Streben				/	kerngetrennt							
			Riegel	24/24	einstielig							
				/	kerngetrennt							
			Strebe	/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
				/	einstielig							
			/	kerngetrennt								
Holzschutzmittel	bekannt	x	unbekannt									
	Produkt	Aidol Fertigbau 100 (lt. ANZ nur für GK 1+2)										
	Verfahren	Oberflächenverfahren		x	Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren							
	Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht			ja	x				
							nein					
Kanzel-Decke abgedichtet	ja	x	Zwischenpodeste abgedichtet	ja	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze	Ja						
	nein	x		nein		x						
Stützenköpfe abgedeckt	ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt	ja								
	nein			nein	x							
Streben abgedeckt	ja	x	Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft	ja								
	nein			nein	x							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt	ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge	ja								
	nein			nein	x							
Bekleidungen gänzlich	ja		Bekleidungen teilweise	Ja								
	nein	x		nein	x							
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja	x				
Sockelhöhe		0 – 8 cm					nein					

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß	x	Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel	x	Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	An Knotenpunkten	x	Im Feld
	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		Blättling
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Strebenfuß, Außenstütze  
8 cm Abstand zwischen Grün-  
dung und Unterkante Strebe



Stützenfuß (Innenstütze)  
0 cm Abstand zwischen Grün-  
dung und Unterkante Schwelle  
und Stütze  
Fäule an Schwellenende



Knotenpunkt  
Gerissene Riegel



Anschluss Innenstütze – Podo-  
striegel  
Gerissene Riegel



Stütze – Podestdurchbruch  
Spritzwasser



Schadstelle Riegel - Zwischenstütze



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Stützen aus Brettschichtholz mit 33 mm Lamellen.

Turm nahezu baugleich mit Turm 05

Laut Gutachten vom 04.09.2012:

- 2009 Austausch von Hölzern und Gesamtanstrich,
- Regenwasser sammelt sich an Fußschwellen,
- auch Risse in neuen Hölzern,
- Querriegel: Rissbreiten bis 20 mm, Risstiefen bis 90 mm,
- Querriegel bis zur Hälfte zersetzt.

Objektbegleitbogen											5	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung			
					Auf Anhöhe	x	2002					
Schlagregenzone	I	Höhe über NN		164	In Ebene							
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja				
	nein							nein				
05.09.2013	ja		nein	FI	KL	DOU	LÄ	EI				
Müller												
Abmessungen									Feuchte %			
Rundholz	Φ	BSH		Stützen Streben (außen)	24/24 26/26	einstielig						
Stützen						/	kerngetrennt schräg					
Riegel				Podest- träger	26/18 (BSH)	einstielig						
Streben						/	kerngetrennt					
				Riegel	/	einstielig						
						/	kerngetrennt					
				Strebe	/	einstielig						
						/	kerngetrennt					
					/	einstielig						
					/	kerngetrennt						
Holzschutzmittel												
bekannt		x		unbekannt								
Produkt		Aidol Fertigbau 100 (lt. ABZ zugelassen für GK 1 + 2)										
Verfahren		Oberflächenverfahren		x		Nachpflege		x				
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
		Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht			ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		x		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze <b>nur oben</b>		Ja		x		
		nein						nein		x		
Zwischenpodeste abgedichtet		ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt		ja				
		nein						nein		x		
Stützenköpfe abgedeckt		ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja				
		nein		x				nein		x		
Streben abgedeckt		ja				Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja				
		nein		x				nein		x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		x		Bekleidungen teilweise		ja				
		nein						nein		x		
Bekleidungen gänzlich		ja				Wasserstau auf Sockel oder Platte		Ja				
		nein		x				nein		x		
Stützenfüße								ja		x		
Sockelhöhe		0 – 7 cm						nein				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel	x	Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß (innen)  
Direkt aufstehend auf Gründung



Stützenfuß (außen), 7 cm Ab-  
stand



Stützenbreite 240 mm, Lamel-  
lendicke 40 mm



Knotenpunkt



Anschluss Stahlauskreuzung



Stahlauskreuzung/Riegel



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Feststellung vor Ort:

Risse in Kanthölzer wurden (anscheinend mit Kunstharz) verschlossen/erspachtelt.  
Die Fugen zum Holz haben sich wieder geöffnet.

Leimfugen haben sich bis ca. 2 cm breit geöffnet.  
Risse in Riegel gehen bis in die Mitte.

<b>Objektbegleitbogen</b>											6	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe			1993	2009		
Schlagregenzone	III	Höhe über NN			566	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart unbekannt			Splintanteil			ja		
										nein		
06.09.2013	ja		nein	x	FI		KI		DOU	LÄ	EI	
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ	BSH			Stützen	22/22	einstielig					
Stützen						16/16 (innen)	kerngetrennt					
						/	schräg					
Riegel					Balken	/	einstielig					
Streben							kerngetrennt					
		Kantholz			Riegel	22/12	einstielig					
							kerngetrennt					
					Strebe	16/21	einstielig					
							kerngetrennt					
						/	einstielig					
							kerngetrennt					
Holzschutzmittel												
bekannt					unbekannt		x		Ohne HSM			
Produkt												
Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege					
		Nichtdruckverfahren					Druckverfahren					
		Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x	
										nein		
Kanzel-Decke abgedichtet			ja	x	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja		
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x						nein	x	
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt (Bei Sanierung nach Schaden)					ja	x	
			nein							nein		
Streben abgedeckt (Bei Sanierung nach Schaden)			ja	x	Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja		
			nein							nein	x	
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja		
			nein							nein	x	
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja		
			nein	x						nein	x	
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja		
Sockelhöhe		23 cm								nein	x	

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß außen  
Holz durch Pilz geschädigt



Stützenfuß, innen, mit Abstand  
zur Gründung  
Treppenantritt ohne Abstand zur  
Gründung



Fuge zwischen Holzstütze und  
Stahlfuß wurde (nachträglich)  
abgeklebt.



Stütze pilzgeschädigt.  
Maßstab kann 11 cm tief in die  
Stütze eingeführt werden.



Riegel pilzgeschädigt.  
verzinkter verstärkter Winkel-  
verbinder



## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Brettschichtholz mit 33 mm Lamellendicke

Die Hölzer wurden (nachträglich?) mit einem deckenden Anstrich (lt. Protokoll 2 x Gori 55) versehen. Augenscheinlich drang trotzdem Wasser ins Holz ein. Auch die Abklebung wurde im Bereich der Trockenrisse anscheinend offensichtlich hinterflossen.

Die dampfhemmende Beschichtung und die Abklebung minimieren das Austrocknungspotential und führen zu einer schadensträchtigen Wasseranreicherung.

Fehlstellen im Holz wurden in 2009 nach Aktenlage mit Epoxidharz verpresst. Eine diesbezügliche Zulassung des Verfahrens liegt nicht vor.

Bei der Sanierung in 2009 sollen lt. Leistungsverzeichnis Hölzer für GK 3 im Kessel-druckverfahren imprägniert worden sein. Ob Brettschichtholz (LV Pos. 1.3.210) im KD-Verfahren imprägniert wurde, wird bezweifelt.

Lt. Sachbericht (Rill 30.09.2009) stellten sich die Holzschäden bei der Sanierung als deutlich umfangreicher heraus, als im Vorfeld (bei der Begutachtung) erkennbar.

Lt. Notiz ohne Datum wird während der Sanierungsarbeiten an mehreren Stellen Innenfäule festgestellt. Hier soll Stahlarmierung und Verpressen mit Epoxidharz den Schaden beheben. Waagerechte und schräge Hölzer wurden mit Kupferblech (seitlicher Überstand 1 cm bzw. 2 cm) abgedeckt. Unter der Abdeckung weisen Hölzer Schäden durch Holz zerstörende Pilze auf.

<b>Objektbegleitbogen</b>													7		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung				
							Auf Anhöhe	x	2003	2011					
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			44		In Ebene								
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja					
										nein					
01.07.2013	ja		nein	x	FI	x	KI		DOU		LÄ		EI		
Abmessungen											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	/		einstielig									
Stützen	30					kerngetrennt									
Riegel			Balken	10/22		einstielig									
Streben	20-25					kerngetrennt									
			Riegel	/		einstielig									
						kerngetrennt									
			Strebe	10/19		einstielig									
						kerngetrennt									
			/		einstielig										
					kerngetrennt										
Holzschutzmittel	bekannt				unbekannt		x		P, Iv, E						
	Produkt		Nachbehandlung: Aidol Imprägniergrund GN												
	Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege 2011			x				
			Nichtdruckverfahren					Druckverfahren			x				
		Perforation													
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja					
										nein		x			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet			nein		x							nein		x	
Stützenköpfe abgedeckt			ja				Horiz. Riegel abgedeckt					ja			
teilweise durch Bohlen			nein		x							nein		x	
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja			
			nein		x							nein		x	
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja		x	
			nein									nein			
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen teilweise					Ja			
			nein		x							nein		x	
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja							
Sockelhöhe		3 cm						nein		x					
Abstand Sockel – Holz 3 bis 7 cm															

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag (2010 lt. GA)	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	x
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Moderfäule		Weißer Poren-schwamm	
	Gallerträne	x	Blättling	
	Braunfäule lt. GA Krause	x		
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne am Hirn-holz			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	1 2	Balken	
	Riegel		Strebe	



Bild 1 Gesamtansicht



Bild 2 Stützenfuß



Bild 3 Stützenfuß



Bild 4 Strebenanschluss



Bild 5 Strebenanschluss  
Konstruktiv mangelhaft, da  
„Wassersack“



Bild 6 Bohlenauflager von oben



Bild 7 Bohlenaufleger von unten mit Pilzmyzel



36,3 % Holzfeuchte

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Aber: Laut einem Gutachten vom 03-11-2010 soll CuHDO-haltiges Holzschutzmittel eingesetzt worden sein.

Quantitative Analyse ergab: 4 kg/m<sup>3</sup> Chrom und 1,7 kg/m<sup>3</sup> Kupfer in Stütze, in Strebe unterseitig 4,4 kg/m<sup>3</sup> Chrom und 2,2 kg/m<sup>3</sup> Kupfer, in Strebe 2,5 kg/m<sup>3</sup> Chrom und 1,5 kg/m<sup>3</sup> Kupfer (Cr-Cu-Verhältnis: 1,67).

Pilzbefall in Balken festgestellt.

Lt. Gutachten wurden horizontale Deckenbalken ausgetauscht.

<b>Objektbegleitbogen</b>													8				
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																	
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung				
								auf Anhöhe			1998		Abbruch 2006				
Schlagregenzone		II		Höhe über NN				8			In Ebene		x				
Tag der Besichti- gung		Techn. Unter- lagen vorhanden				Holzart unbekannt				Splintanteil			ja				
12.12.2006		ja		nein		x		FI		KI		DOU		LÄ		EI	
Abmessungen											Feuchte %						
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	/	einstielig										
Stützen						/	kerngetrennt										
Riegel					Balken	/	einstielig										
Streben						/	kerngetrennt										
					Riegel	/	einstielig										
						/	kerngetrennt										
					Strebe	/	einstielig										
						/	kerngetrennt										
						/	einstielig										
						/	kerngetrennt										
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt		x									
		Produkt															
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren						Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren						Druckverfahren							
				Perforation													
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja		x					
										nein							
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja					
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein		x							nein		x			
Stützenköpfe abgedeckt, teilweise			ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt					ja					
			nein		x							nein		x			
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja					
			nein		x							nein		x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja					
			nein									nein		x			
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen teilweise					Ja					
			nein		x							nein		x			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja		x					
Sockelhöhe					0		cm			nein							

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken	x	Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme	x	Treppenstufen	x
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	x
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
	Weißer Poren- schwamm	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Geschädigt durch Pilz  
Messerklänge kann 8 cm tief  
eingedrückt werden



Schwelle ohne Spritzwasser-  
Abstand



Kanzel-Deckenbalken  
Geschädigt durch Pilz  
Holzfeuchten > 30 %. Vereinzelt  
bis 80 %



Kanzel-Deckenbalken  
Geschädigt durch Pilze



Dachschalung durch Holz zer-  
störenden Pilz zerstört. Dadurch  
gelangt Wasser auf Kanzel-  
Belag und Kanzel-  
Deckenbalken



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Gutachten Dr.-Ing. Schümann wird verwertet.

Die Dacheindeckung besteht aus gestülpten Brettern, die ihre Funktion nicht dauerhaft erfüllen. Sie wurden durch Pilz geschädigt.  
Intensive Schäden durch Holz zerstörende Pilze und intensiver Befall mit Insekten an Balken, Riegeln und Stützen.

Der Turm wurde im Jahr 2009 erneuert. S. h. Objektbegleitbogen 09.

<b>Objektbegleitbogen</b>													9		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe			2006				
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			8		In Ebene		x					
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
14.07.2013		ja		nein		FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt		Stützen	/	einstielig			x	Nicht					
Stützen		schnitt-				kerngetrennt				ge-					
		holz			/	schräg				mes-					
Riegel		Nicht ge-		Balken	/	einstielig				sen					
Streben		messen		Riegel	/	kerngetrennt									
				Strebe	/	einstielig									
					/	kerngetrennt									
					/	einstielig									
					/	kerngetrennt									
					/	einstielig									
					/	kerngetrennt									
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x								
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege								
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren								
				Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x						
								nein							
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedichtet		ja	x	60° Schlagregenschutz durch		Ja	Ja,				
		nein	x					Kanzeldach / Skizze		nein	be-				
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja							
		nein						nein	x						
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja							
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft				nein							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit				ja							
		nein		offener Fuge				nein							
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja							
		nein	x	teilweise				nein	x						
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja							
Sockelhöhe		20	cm	Platte				nein	x						

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen		Stützenkopf
keine	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
	Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule	
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe
Insektenbefall		x	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Anschluss Schnittholz-Riegel



Treppenantritt frei schwebend

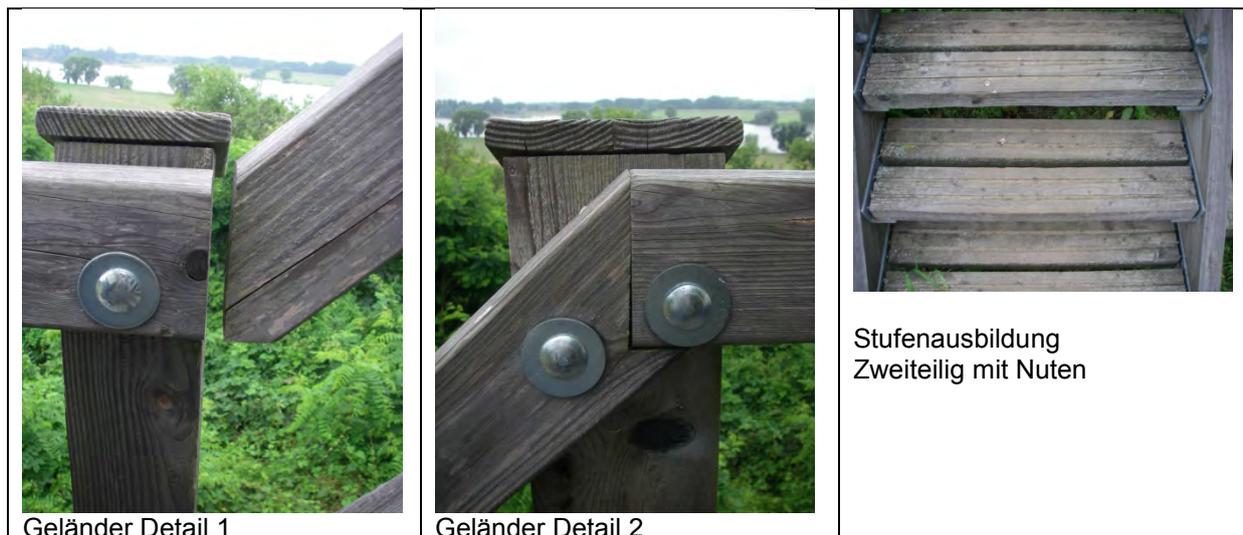


Fußpunkte



Schadstelle  
Insektenbefall

Anschluss Rundholz-Riegel



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Es handelt sich um einen Ersatzbau für den abgebrochenen Aussichtsturm 8.

Im Gutachten Schümann für Turm (8) vom 12.12.2006 wird angegeben:  
Ersterstellung 1998/99, Schäden 2006 festgestellt, die zum Totalschaden führten.  
Bohlen und Balken der Plattform geschädigt durch Weißen Porenschwamm (Braunfäule).  
Ovale Fraßgänge und Schlupflöcher von Bockkäfern gefunden.  
Moderfäule in Eichen-Schwelle, die direkt auf Beton aufliegt.

Im Podest Turm (9) wird Insektenbefall im Lärchensplintholz festgestellt.  
Auf eine Messung der Holzfeuchte wird wegen der anhaltenden Trockenheit verzichtet.

<b>Objektbegleitbogen</b>											10	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung
							Auf Anhöhe		x	1987		1997
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			40		In Ebene				2007
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja	x	
21.03.2013		ja	nein		FI	x	KI	DOU	x	LÄ	EI	
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	20/20		einstielig		x	36 %		
Stützen	> 50							/		kerngetrennt schräg		
Riegel				Balken	/		einstielig		x			
Streben	~ 50						kerngetrennt		x			
				Riegel	/		einstielig					
							kerngetrennt		x			
				Strebe	/		einstielig					
							kerngetrennt					
					/		einstielig					
							kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt								
		Produkt										
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren		x	Nachpflege				x	
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren				
				Perforation								
Nach mdl. Auskunft bei Austausch der DOU-Stämme kein HSM												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedich- tet		ja	x	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja		
		nein	x							nein		x
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x			Horiz. Riegel abgedeckt		ja	x			
		nein						<i>teilweise</i>		nein	x	
Streben abgedeckt		ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja	x			
		nein	x							nein	x	
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja				
		nein								nein	x	
Bekleidungen gänzlich		ja				Bekleidungen		Ja				
		nein	x					<i>teilweise</i>		nein	x	
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja	x			
Sockelhöhe		wenig	cm					nein				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	x
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein			Blättling	x
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß SW-Ecke



Stützenfuß SO-Ecke



Stützenfuß SW-Seite 26,7 %



Strebe SW-Seite mit Pilzbefall



Pilz-Fruchtkörper SW-Strebe

		
<p>SW-Strebe Holzfeuchte &gt; 50 %</p>	<p>Östl. Treppenpodeststütze Geringer Bodenabstand Holzfeuchte 36,8 %</p>	<p>Westl. Treppenpodeststütze mit Treppenwange auf korrodiertem Balkenschuh. Wasserlaufspuren von Wange über Podest- Wechsel. Stütze mit grünem Algenbewuchs. Holzfeuchte &gt;&gt; 50 %.</p>
		
<p>Knotenpunkt nicht abgedeckt Stabilisierungsverband aus Stahl, feuerverzinkt mit Korrosion. Einsatz von sendzimirverzinkten Stahlblechformteilen, mit Korrosion.</p>	<p>Die Podestbalken sind unter dem Belag mit Teerpappe abgedeckt. Der Dielenbelag wurde durch die Abdeckung hindurch befestigt.</p>	<p>Horizontale Träger wurden teilweise mit Holzwerkstoffplatten abgedeckt.</p>
		
<p>Knotenpunkt nicht abgedeckt. Im Riegel Faulstelle oben erkennbar</p>	<p>Die Treppenstufen sind geschüsselt. Wasser steht auf den Stufen</p>	<p>Mehrere Hölzer weisen Insekten-Ausfluglöcher auf.</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.

Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Nach Angabe wurden die Hölzer ursprünglich im Kesseldruckverfahren geschützt.

Einmal wurde der Turm eingerüstet und mittels Spritzen erneut mit HSM behandelt.

Der Turm wurde nach Angabe zwischenzeitlich zweimal (alle 10 Jahre) saniert durch teilweisen Austausch von Rundholzstützen und Rundholzstreben.

Zwei Holzproben wurden aus dem einzigen noch vorhandenen ursprünglichen Eckstamm entnommen.

Zwei Fundamente (SO- und NO-Ecken) wurden zur Erhöhung des Gegengewichts aufbetoniert. Dadurch „versinken“ die Stützenfüße in eine Aussparung im Beton.

Schnee liegt auf vielen Flächen.

<b>Objektbegleitbogen</b>											11				
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung			
							Auf der Höhe		x	1970		Ab- riss			
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			88		In Ebene							
Tag der Besichti- gung		Techn. Unter- lagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja	x				
27.08.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ		EI	
<b>Abmessungen</b>											Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	/	einstielig								
Stützen	25								kerngetrennt						
									schräg						
Riegel					Balken	/	einstielig								
Streben							kerngetrennt								
					Riegel	12/16		einstielig							
							kerngetrennt								
					Strebe	/		einstielig							
						Halb-Rund		kerngetrennt							
							/		einstielig						
						kerngetrennt									
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	Ohne HSM							
		Produkt		Nach Augenschein: Teeröl											
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren				Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja					
										nein	x				
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja					
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein	x						nein	x				
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt Unter Kanzelbelag nachträglich					ja	x				
			nein	x						nein	x				
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja					
			nein	x						nein	x		X		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja					
			nein							nein	x		X		
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja					
			nein	x						nein	x		x		
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja	x				
Sockelhöhe					0	cm						nein			

Schäden / Mängel	Grünalgen			
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen	x	Stützenkopf	
Intensive Schädigung durch Pilz	Kanzel-Deckenbalken	x	Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme	x	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
	Moderfäule		Weißer Porenschwamm	
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	x
	Riegel	x	Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Ohne Abstand zum Boden  
Geschädigt durch Pilz



Strebe geschädigt durch Pilz



Tiefer Riss



„kariös“ geschädigter Podestbalken



Geschädigter Belag



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt. Färbung deutet auf Teeröl hin.

Intensive Schädigung verschiedener Hölzer durch Holz zerstörende Pilze.  
Sporadischer Insektenbefall.  
Besiedelung mit Ameisen.  
Kein Sockel unter Stützenfuß

Bei Austausch des Kanzel-Belages wurde Teerpappe über Deckenbalken gelegt, allerdings ohne seitlichen Überstand.  
Nach mündlicher Auskunft des Bürgermeisters wurde der Turm regelmäßig gewartet, repariert und dabei mit Holzschutzmittel nachgepflegt. Unterlagen dazu liegen nicht vor.

Der Turm wurde gesperrt und zwischenzeitlich abgebrochen.

<b>Objektbegleitbogen</b>											12			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
							Auf Höhe		x	1985				
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			40		In Ebene						
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart Nadelholz		Splintanteil			ja	x			
27.08.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU	LÄ	x	EI	
Abmessungen										Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	/	einstielig								
Stützen	30					/	kerngetrennt							
Riegel				Balken	10/16	einstielig								
Streben						kerngetrennt								
				Riegel	10/16	einstielig								
						kerngetrennt								
				Strebe	/	einstielig								
						kerngetrennt								
						einstielig								
						kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	ohne HSM						
		Produkt												
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren				Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
				Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja						
								nein	x					
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja								
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x			nein		x						
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt		ja								
		nein	x			nein		x						
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja		x						
		nein	x			nein		x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja		x						
		nein	x			nein		x						
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise		Ja								
		nein	x			nein		x						
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja	x					
Sockelhöhe		< 5	cm					nein						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen		Stützenkopf	
Belag und Deckenbalken	Kanzel-Deckenbalken	x	Podestbalken	x
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Abstand zu Boden  $\leq 5$  cm  
Bei Bild wurde Erde unter Fuß  
beseitigt.  
Holzstütze wird von Stahlring  
umfasst und ruht unten auf  
Stahl.



Stützenfuß  
„versinkt“ im Bewuchs und hat  
direkten Kontakt zum Erdreich



Druckstreben-Anschluss ohne  
direkten Kontakt.  
Klemmbolzen hat sich verformt



Kein Druck-Kontakt und damit  
keine Kraftübertragung zwi-  
schen Strebe und Stütze mög-  
lich



Ausgeklinkter Balken ohne  
Querzugsicherung



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
 Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.  
 Schäden durch Holz zerstörende Pilze festgestellt.

Mikroskopische Bestimmung ergab Holzart Lärche

Der qualitative Nachweis von Kupfer mittels Diphenylcarbazid (Theden & Kottlors 1965: Verfahren zum Sichtbarmachen von Holzschutzmitteln im Holz. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung. Heft 52, S. 50-54) verlief positiv, was auf eine Behandlung mit einem kupferhaltigen Holzschutzmittel hindeutet. Kupferhaltige Zonen färben sich hierbei violett, während "schutzmittelfreie Bereiche" ihre ursprüngliche Farbe behalten. Die Nachweisgrenze liegt bei 0,3 bis 0,4 kg Kupfer je m<sup>3</sup>.

<b>Objektbegleitbogen</b>											13		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
							Auf der Höhe		x	2001			
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			99		In Ebene					
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja			
										nein			
02.10.2013		ja	x	nein		FI		KI		DOU	LÄ	EI	x
<b>Abmessungen</b>											<b>Feuchte %</b>		
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stützen	28/28		einstielig		x			
Stützen								18/18		kerngetrennt schräg			
Riegel					Balken	26/32		einstielig					
Streben								kerngetrennt					
					Riegel	16/20		einstielig					
								kerngetrennt					
					Strebe	14/14 24/24		einstielig					
								kerngetrennt					
								einstielig					
								kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt		Kein HSM			x				
Kein HSM eingesetzt		Produkt											
		Verfahren		Oberflächenverfahren		Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren		Druckverfahren							
				Perforation									
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x		
										nein			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja	x		
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x						nein	x		
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt					ja			
			nein							nein	x		
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja	x		
			nein	x						nein	x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja	x		
			nein	x						nein	x		
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja			
			nein	x						nein	x		
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja			
Sockelhöhe		30	cm							nein	x		

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
	Eichenwirring	x		
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützen- und Strebenfuß



Knotenpunkt



Fehlstellen wurden herausgeschnitten



Treppenantritt auf Kleinpflaster



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Kein HSM eingesetzt.

Frisches Eichen-Kernholz eingesetzt. Teilweise mit Baumkante. Baumkante / Splintholz wurde teilweise herausgeschnitten.

Drehwüchsigkeit und Schrägfasrigkeit erst nach Einbau und nach Trocknung erkennbar.

Podestdeckenbalken mit Teerpappe abgedeckt, weitgehend ohne seitlichem Überstand.

Ein einzelner horizontaler Riegel ohne Abdeckung von Pilz befallen. Weiterer Pilzbefall wurde nicht entdeckt.

Verbindungsmittel nicht rostender V2A-Stahl (1.4301).

Ein Vorgängerbau wurde 1996 abgerissen.

Gemäß der Bestimmung/Info durch einen Mykologen soll es sich um den Eichenwirrling (*Daedalea quercina*) handeln, wobei sich der Fruchtkörper im Frühstadium befindet, weshalb sich noch nicht alle Erkennungsmerkmale ausgebildet haben.

<b>Objektbegleitbogen</b>													14		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf der Höhe		x	2005				
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			90		In Ebene							
Tag der Besichti- gung		Techn. Unter- lagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
25.06.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	/	einstielig								
Stützen						/	kerngetrennt								
Riegel					Balken	/	einstielig								
Streben						/	kerngetrennt								
					Riegel	/	einstielig								
						/	kerngetrennt								
					Strebe	/	einstielig								
						/	kerngetrennt								
						/	einstielig								
						/	kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x								
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren						Nachpflege					
				Nichtdruckverfahren						Druckverfahren					
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja	x				
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein	x						nein	x				
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt					ja					
			nein							nein	x				
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja					
			nein	x						nein	x				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja					
			nein							nein	x				
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja					
			nein	x						nein	x				
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja	x				
Sockelhöhe		0 bis 25	cm								nein				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß außen  
Ohne Spritzwasserschutz direkt  
auf Gründung



Stützenfuß innen  
Mit Spritzwasserschutz



Knotenpunkt mit Überblattun-  
gen



„Wassernester“ im Anschluss  
Streben an Stütze



Anschluss Streben an Zangen-  
Riegel nicht abgedeckt



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Begutachtung durch Mohrmann wurde verwendet.

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

In den Anschlussstellen Streben-Stützen sammelt sich Laub, Staub und Feuchtigkeit.

Verzinkte Gewindestangen sind an den Schnittstellen angerostet.

<b>Objektbegleitbogen</b>											15	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe			2007			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		12		In Ebene		x				
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja			
									nein			
29.12.2013	ja		nein	x	FI		KI		DOU	LÄ	EI	x
Abmessungen (cm)										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	28/28		einstielig						
Stützen						kerngetrennt						
				/		schräg						
Riegel			Balken	20/24 12/24		einstielig						
Streben						kerngetrennt						
			Riegel	28/28		einstielig						
						kerngetrennt						
			Kopfbänder	12/20		einstielig						
						kerngetrennt						
					/		einstielig					
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel	bekannt		unbekannt		Kein HSM			x				
	Produkt	Kein Holzschutzmittel angewandt										
	Verfahren	Oberflächenverfahren				Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja				
								nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch				Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze				nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt (durch Riegel)		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein	x					nein	x			
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit				ja			
		nein			eingeschlitzten Blechen + Luft				nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja				
		nein			offener Fuge				nein	x		
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen				Ja			
		nein	x	teilweise				nein	x			
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe		≈ 28 cm		Platte				nein	x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf – größtenteils durch Riegel abgedeckt, Eindringen von Wasser aber nicht ausgeschlossen



Kopfbandanschluss mit Luft



Treppenpfosten mit Luft



Riegelkopf – offenbar feucht, da Flechtenwuchs



Pilzfruchtkörper am Podestbalken



Bewuchs auf Plattformboden



## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.  
Hinweis auf den Einsatz von Holzschutzmittel wurde nicht gefunden.

Der Pilzbewuchs wurde offensichtlich durch eine nicht hinreichende Abdeckung des Balkens (Teerpappe) ermöglicht.

Nicht nur die geschützten Balken-/Riegelköpfe sind gefährdet.

Die Abdeckung des Podestbalkens reichte augenscheinlich nicht aus, um einen Pilzbefall zu verhindern.

<b>Objektbegleitbogen</b>													16		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe			2012				
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			5		In Ebene		x					
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
29.12.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ	x	EI	
Abmessungen (cm)											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnittholz Balkenschichtholz			Stützen	18/20		einstielig							
Stützen								/		kerngetrennt					
										schräg					
Riegel							Balken	18/24		einstielig					
Streben										kerngetrennt					
							Riegel	18/24		einstielig					
										kerngetrennt					
							Strebe	Stahl		einstielig					
										kerngetrennt					
								/		einstielig					
							kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt				keine		x			
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren					Druckverfahren						
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch			Ja							
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x	Kanzeldach / Skizze			nein	x						
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt			ja							
			nein					nein	x						
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit			ja							
			nein		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein	x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit			ja							
			nein		offener Fuge			nein	x						
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen			Ja							
			nein	x	teilweise			nein	x						
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder					ja	x					
Sockelhöhe		0 cm			Platte (Stützen reichen bis zum Erdreich)					nein					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



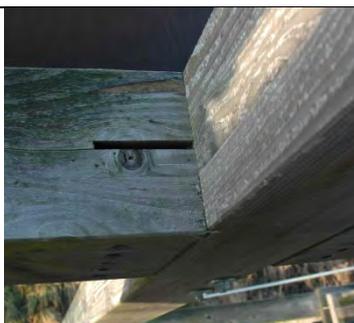
Stützenfuß bis ans Erdreich



Stützenköpfe sind durch Dach-  
balken und Dach abgedeckt,  
jedoch ohne 60°-Schutz



Knotenpunkt mit Riegel- und  
Zugbandanschluss



Riegelanschluss - Draufsicht



Podestbalken direkt auf Riegel  
verzimmert



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Balkenschichtholz ist in Nutzungsklasse 3 nicht zulässig.

Stützen bestehen nach Angabe aus Douglasie, Riegel aus Lärche.

<b>Objektbegleitbogen</b>											17	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe			2000	Ab- riss 2013		
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		ca. 5		In Ebene		x				
Tag der Besichti- gung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x		
									nein			
		ja	x	nein	FI	KI	DOU	LÄ	x	EI		
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rund- holz	Φ	Bauholz		Stüt- zen BSH	28/28 16/16 in- nen	einstielig		x				
Stützen						/	kerngetrennt					
Riegel				Balken	30/30	einstielig		x				
Streben						16/16	kerngetrennt					
				Riegel		einstielig						
							kerngetrennt					
				Strebe	Stahl	einstielig						
						/	kerngetrennt					
						einstielig						
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt		keine			x			
		Produkt										
		Verfahren		Oberflächenverfahren		Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren		Druckverfahren						
				Perforation								
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja		
										nein	x	
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja						
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x			nein		x				
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt		ja						
		nein	x			nein		x				
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja						
		nein				nein		x				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja						
		nein				nein		x				
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise		Ja						
		nein	x			nein		x				
Stützenfüße		ca. 5 cm			Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja		x		
Sockelhöhe								nein				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	x
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
	Blättlinge			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
≈ 4 cm Abstand Unterkante  
Stütze zu Oberfläche Gründung



Stützenkopf, Pilz,



Kragarm



Stütze, Wasserablauf,



Podestbelag



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.  
Hinweise zum Einsatz von Holzschutzmittel wurden nicht gefunden.

Der Turm wurde von Müller über einen längeren Zeitraum kontinuierlich beobachtet.  
2013 abgebrochen.

Die Abdeckung der Podestbalken erfolgte mit 2 Teerpappenstreifen, die in Balkenmitte in Längsrichtung stumpf gestoßen waren. Zwischen den Teerpappenstreifen bildete sich eine Fuge. Hierdurch konnte Stauwasser in den Balken eindringen. Seitlich war der Wasserabfluss durch Leisten (blau) behindert.

Die Lamellendicke des Brettschichtholzes betrug 40 mm.

Objektbegleitbogen Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													19	
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanierung			
							Auf Anhöhe			2008				
Schlagregenzzone	III	Höhe über NN			20 m		In Ebene		x					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
										nein				
18.12.2013	ja	x	nein		FI		KI		DO		LÄ		EI	x
unvollständig														
Abmessungen										Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnittschnittholz	Stützen	30/30		einstielig		x						
Stützen				/		kerngetrennt								
						schräg		x						
Riegel			Balken	20/34		einstielig								
Streben				25/40		kerngetrennt								
			Riegel			Stahl		einstielig						
				kerngetrennt										
			Treppestiege	15/15		einstielig								
						kerngetrennt								
Holzschutzmittel														
bekannt				unbekannt				keine		x				
Produkt														
Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren					Druckverfahren							
		Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja						
		nein		x				nein						
Stützenköpfe abgedeckt		ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt		ja						
		nein						nein		x				
Streben abgedeckt		ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja						
		nein						nein		x				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja						
		nein						nein						
Bekleidungen gänzlich		ja				Bekleidungen teilweise		Ja						
		nein		x				nein		x				
Stützenfüße		Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja		x						
Sockelhöhe						12 cm		nein						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Ansicht seitlich



Stützenfuß breiter als Holz –  
Feuchteaufstieg im Hirnholz



Knotenpunkt 1



Knotenpunkt – Außenansicht



Korrosion an Zugbändern



An der Stütze ablaufendes Wasser sammelt sich auf der Stahlplatte und zieht ins Hirnholz – potentielle Schadstelle



Bewuchs an Geländer und Boden



Treppenholz hat Erdkontakt – potentielle Schadstelle

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Hinweise auf den Einsatz von Holzschutzmittel wurden nicht gefunden.

Das Dach hält Niederschläge weitgehend fern, jedoch kann Schlagregen bis zur Mitte der Plattform gelangen.

Von den Stützen ablaufendes Niederschlagswasser gelangt auf die überstehende Auflagerplatte und unter die Stütze. Hier dringt es in das Hirnholz ein und bietet Holz zerstörenden Pilz gute Feuchtebedingungen.

Die aufgelagerten Metallplatten am Riegelanschluss behindern den Niederschlagsabfluss an den Stützen – Wasser könnte in die Fuge zwischen Metall und Holz eindringen und die Stützen befeuchten.

Das außen vorgelagerte Zwischenpodest ist Niederschlägen ausgesetzt und zeigt grünlichen Bewuchs. Da offensichtlich keine Sperrschicht zwischen Belage und Balken aufgebracht wurde, ist ein Durchfeuchten des Balkens zu erwarten.

Durch den Bodenkontakt sind die Treppenholme am Antritt gefährdet.

<b>Objektbegleitbogen</b>													20		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf der Höhe		x	2008				
Schlagregenzone		1	Höhe über NN			20 m		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
14.07.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	/	einstielig				Nicht ge- mes- sen wegen anhaltender Troc- ken- heit					
Stützen	37-26					/	kerngetrennt								
Riegel				Balken	/	einstielig									
Streben						kerngetrennt									
				Riegel	/	einstielig									
						kerngetrennt									
				Strebe	/	einstielig									
						kerngetrennt									
						einstielig									
						kerngetrennt									
Holzschutzmittel		bekannt		x	unbekannt										
		Produkt		Imprägniergrund GN Remmers											
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege								
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren								
				Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja							
				ja		nein	x	nein		x					
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		Ja		nein		x					
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze		nein									
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt			ja		nein	x					
		nein	x				nein								
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit			ja		nein	x					
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft			nein								
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit			ja		nein	x					
		nein		offener Fuge			nein								
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen			Ja		nein	x					
		nein	x	teilweise			nein								
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja	x						
Sockelhöhe		0	cm	Platte				nein							

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze noch nicht feststellbar	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



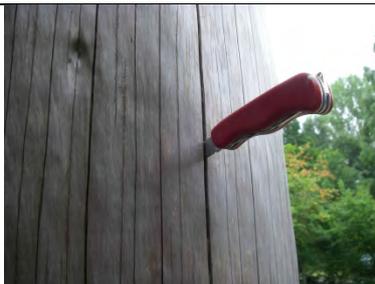
Stützenfuß  
Auf Betonsockel, fast ohne Ab-  
stand



Stützenfuß  
Nach Zwischenschaltung einer  
Sperrpappe auf Betonsockel



Anschluss Stütze an Funda-  
ment über verzinkte Stahlla-  
schen mittels (verformter) Dübel  
besonderer Bauart  
Stahllaschen decken Dübel  
nicht ab



Trockenrisse reichen tief in die  
Rundhölzer



Stützenfuß und Fundament mit  
Algenbewuchs

<p>Treppenantritt direkt auf Beton- grundplatte. Treppenstufen einteilig</p>	<p>Anschluss Riegel an Rundholz- stütze mittels verzinktem Bal- kenschuh, Riegel nicht abgedeckt</p>	<p>Anschluss Zangen an Rund- holzstütze mit Knagge. Alles nicht abgedeckt. Risse in einstiellig eingeschnit- tene Knagge</p>
<p>Ausgedehnte waagerechte Fläche ohne Abdeckung. Vertikaler Riss</p>	<p>Intensiver Grünalgenbewuchs. Riegel gequollen. Dadurch Holz geschädigt</p>	<p>Treppe aus Holz mit einteiligen Stufen. Anschluss an Wechsel mittels Feserversatz (→ Querzug)</p>
<p>Streben überblattet</p>		

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Erst-Erstellung 1960 / Baufällig und gesperrt 2006 / Neubau 2008

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.

Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Nach Auskunft der SG Gartow wurden alle Holzteile im Spritzverfahren mit Remmers Imprägniergrund GN behandelt.

Positiver qualitativer Nachweis von Kupfer mittels Diphenylcarbazid; deutet auf Behandlung mit kupferhaltigem HSM hin.

Die 6 Hauptstiele aus Douglasienstämmen mit Mitteldurchmesser 37 cm und Zopfende 26 cm hergestellt. Die Streben ebenfalls aus DOU, Treppen Podeste und Geländer aus Lärche.

<b>Objektbegleitbogen</b>													22	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
								Auf Anhöhe		x	1977		mehr- fach	
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			142		In Ebene						
Tag der Besichti- gung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	X		
26.01.2011		ja	x	nein	FI	x	KI	DOU		LÄ	EI			
Abmessungen											Feuchte %			
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	/	einstielig							
6 Stüt- zen	22								kerngetrennt					
Riegel							Balken	/	einstielig					
Streben Halbrund	18 10/20								kerngetrennt					
							Riegel	20/26 10/20	einstielig					
									kerngetrennt					
							Strebe	/	einstielig					
									kerngetrennt					
								/	einstielig					
									kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt		x	unbekannt									
		Produkt		Chrom, Kupfer, Bor, Arsen bzw. Fluoride lt. Gutachten Eberswalde										
		Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege			x			
				Nichtdruckverfahren			x	Druckverfahren						
				Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja				
										nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja				
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x										nein	x
Stützenköpfe abgedeckt		ja			Horiz. Riegel abgedeckt					ja				
		nein	x										nein	x
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja				
		nein	x										nein	x
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja				
		nein											nein	x
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen teilweise					Ja				
		nein	x										nein	x
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja				
Sockelhöhe		5 cm								nein	x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	x
	Treppenholme	x	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
	Braunfäule	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Anschluss Schnittholz-Riegel  
Rundholzstütze geschädigt,  
provisorisch mit Blech abge-  
deckt



Anschluss Rundholzstrebe an  
Rundholzstütze



Knotenpunkt Doppelzange mit  
Rundholzstrebe  
Schaden an äußerer Zange  
durch Holz zerstörenden Pilz



Treppenwange  
Befall mit Gallerträne

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Der Turm wurde vom Gutachter Schmidt im Februar 2011 begutachtet. Dabei wurden vier Holzproben entnommen, die die MPA Eberswalde auf den Gehalt von Holzschutzmitteln untersuchte. Der Gehalt war so gering, dass ein Schutz vor Befall durch Pilze oder Insekten nicht mehr gegeben war. Eine Probe enthielt keinerlei HSM.

Die Schäden des Turmes waren so schwerwiegend, dass der Gutachter keine Sanierung vorgeschlagen hat. Der Turm wurde zwischenzeitlich abgebaut, nach Angabe gesprengt.

<b>Objektbegleitbogen</b>													25		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe		X	1975				
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			204		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
23.05.2013		ja		nein	X	FI	x	KI		DOU		LÄ		EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen BSH	104/20		einstielig								
Stützen							kerngetrennt								
Riegel							schräg								
Streben				Balken AZO- BE	/		einstielig								
							kerngetrennt								
				Riegel AZO- BE	10/17		einstielig								
							kerngetrennt								
				Strebe AZO- BE	2 x 7/15 2 x 9/17 2 x 10/20		einstielig								
							kerngetrennt								
							einstielig								
					kerngetrennt										
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	Kein HSM							
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren			x	Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
				Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja							
								nein		x					
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		Ja									
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze		nein		x							
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt				ja							
		nein						nein		x					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja							
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft				nein		x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja							
		nein		offener Fuge				nein		x					
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja							
		nein	x	teilweise				nein		x					
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja							
Sockelhöhe		2 – 6 cm						nein		x					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	
	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme	x	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Blättlinge	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenfuß mit Strebenan-  
schluss



Plattform



Aufbau – Erhöhung



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

2010 wurde auf der Plattform ein 3 Meter hoher, begehbare Stahlaufbau installiert, um den Ausblick über die Bäume zu ermöglichen.

Wasser tropft durch den Plattformbelag auf die gesamte Konstruktion.

BSH-Stützen insbesondere am Anschluss der Belagsbohlen stark durchnässt.

<b>Objektbegleitbogen</b>											27			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung				
						Auf Anhöhe	x	1991						
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		291		In Ebene								
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja	x				
									nein					
24.04.2013	ja		nein		FI		KI		DOU	x	LÄ		EI	
Abmessungen in cm											Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	/		einstielig								
Stützen unten	45			/		kerngetrennt								
Riegel			Balken	/		einstielig								
Streben	Stahl			/		kerngetrennt								
			Riegel	24/25		einstielig		x	20-35					
				/		kerngetrennt								
			Strebe	/		einstielig								
				/		kerngetrennt								
				/		einstielig								
				/		kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt	x	ohne HSM								
		Produkt												
		Verfahren	Oberflächenverfahren			Nachpflege								
			Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x					
			Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel teilweise überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch				Ja						
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze				nein	x					
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja						
		nein						nein	x					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja	x					
Stahl		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft				nein						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit				ja						
		nein	X	offener Fuge				nein						
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja						
		nein	x	teilweise				nein	x					
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder				ja	x						
Sockelhöhe			20 cm				Platte		nein					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme aus Stahl		Treppenstufen aus Stahl	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	x
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß West-Stütze



Stützenfuß  
Stahl-Auflager in Stamm einge-  
lassen  
Risse reichen tief ins Holz



Podest mit Pilz-Fruchtkörper



Knotenpunkt Nord-Stütze:  
Holz zerstört



Kanzeldach – teilweise geöffnet  
Sparren ohne Abdeckung

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Probe 1: Süd-Ecke Rundholzstütze unten

Probe 2: Ost-Ecke Rundholzstütze unten

Probe 3: NO-Riegel

Probe 4: NW-Riegel

Holzfeuchten:

Riegel unterster NO: 25 bis 65 %

Riegel unterster SO: 70 bis 90 % mit sichtbarem Pilz

Riegel unterster SW: 35 bis > 50 %

Lokal sehr intensive Zerstörungen durch Pilzbefall (Braunfäule). Daneben festes Holz. Insbesondere die Anschlussbereiche sind betroffen. Dadurch ist mit einer starken Minderung der Tragfähigkeit dieser Verbindungen zu rechnen.

Stahl-Stabilisierungsverbände wurden durch horizontale Riegel geführt. Die Riegel sind hier geschwächt.

Keine Bäume in unmittelbarer Nähe.

Holzart Lärche durch mikroskopische Bestimmung bestätigt

Qualitativer Nachweis für Kupfer „positiv“; eine Behandlung mit HSM somit wahrscheinlich

<b>Objektbegleitbogen</b>											28	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	2008				
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		212		In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x		
									nein			
24.11.2013	ja	nein		FI	KL	DOU	x	LÄ	x	EI		
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	/	einstielig							
Stützen	ca. 40			/	kerngetrennt							
Riegel			Balken	40/20	einstielig							
Streben	ca. 40			kerngetrennt								
			Riegel	/	einstielig							
				kerngetrennt								
			Strebe	/	einstielig							
				kerngetrennt								
				/	einstielig							
				kerngetrennt								
<b>Holzschutzmittel</b>											x	
bekannt		unbekannt		Ohne HSM								
Produkt												
Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren							
		Perforation										
<b>Baulicher Holzschutz</b>				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch			Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze			nein		x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x		Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
		nein						nein		x		
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit			ja				
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft			nein		x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x		Anschlussstellen/Knoten mit			ja				
		nein			offener Fuge			nein		x		
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen			Ja				
		nein	x		teilweise			nein		x		
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe		10 – 12 cm		Platte			nein		x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf  
Geschützt durch Dach



Knotenpunkt 1



Auflager Balken – Treppenhol-  
zer



Unterseite Treppenbalken



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Die Stützen und Streben bestehen aus Douglasienrundhölzer mit Splintholz ohne Holzschutzmittel.

Alle waagrecht Hölzer bestehen offenbar aus Lärchenholz (Kantholz für „Doppelhelix“-Treppe) Modells für die Außenbalken.

Teilweise starker Bewuchs (Flechten) auf der Oberfläche weist auf Feuchteanreicherung hin und dürfte diesen begünstigen. Schäden sind visuell nicht festgestellt.

<b>Objektbegleitbogen</b>													29		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Höhe		x	1970		2006		
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			412		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
29.08.2013		ja		nein	x	FI	x	KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	22/20 12/22		einstielig			x	16			
Stützen								/		kerngetrennt schräg					
Riegel					Balken	14/18		einstielig							
Streben								/		kerngetrennt					
					Riegel	/		einstielig							
								/		kerngetrennt					
					Strebe	8/14		einstielig							
								/		kerngetrennt					
								/		einstielig					
								/		kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	Kein HSM							
KD nach Aus- kunft		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren				x			
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet		ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja ?	x				
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x									nein			
Stützenköpfe abgedeckt		ja				Horiz. Riegel abgedeckt Teilweise				ja	X				
		nein										nein	x		
Streben abgedeckt		ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja					
		nein	x									nein	x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja					
		nein										nein	x		
Bekleidungen gänzlich		ja				Bekleidungen teilweise				Ja					
		nein	x									nein	x		
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja	x				
Sockelhöhe		0	cm							nein					

Schäden / Mängel	Grünalgen überall		
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß	x	Stützenkopf
Eckstützte NO direkt über Fundament	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Moderfäule		Weißer Poren-schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Dieser Stützenfuß wurde angebohrt. Das Bohrmehl außen war hell, drinnen verfärbte es sich braun → Hinweis auf Befall mit Holz zerstörenden Pilzen. Anklopfen ergab Hohlstellen



Stützenfuß NO Ecke  
Messer Klinge dringt ein.



Treppen-Stütze  
Ohne Abstand zwischen Sockel und Stütze



Stützen- und Strebenfuß  
Gleichfalls ohne Abstand zum Sockel



Tiefer horizontaler Riegel  
Mit Riss  
Ohne Abdeckung



## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Mitarbeiterin des Bauamtes begleitete und informierte die Objektbearbeiter.

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.

Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Laut Protokoll 16.05.2006

Zwei Stützenfüße sind in schlechtem Zustand.

Einige geschädigte Balken und Strebenfüllhölzer sind auszutauschen.

Der Turm „wackelt“. Die Bolzen sind nachzuziehen und dadurch Schlupf minimiert.

Die Abdeckung der Stützenköpfe ist abgängig und soll erneuert werden.

Die Dachdichtung ist zu erneuern.

Die Stützen sind gestoßen mit Beihölzern ohne Abdeckung des Hirnholzes.

Der qualitative Nachweis von Kupfer mittels Diphenylcarbazid verlief an dem Spanmaterial negativ!

Mikroskopische Holzartenbestimmung ergab: FICHTE, d. h. die angegebene Holzart DOUGLASIE konnte nicht bestätigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die ursprüngliche Konstruktion aus Lärche hergestellt wurde.

<b>Objektbegleitbogen</b>											30	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage		Baujahr	Sanie- nie- rung			
						Auf Anhöhe	x	1984	2009			
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		280		In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja				
29.08.2013	ja	nein		x	FI	KI		DOU	LÄ	x	EI	
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz		Stützen	14/14	einstielig						
Stützen					22/22		kerngetrennt					
							schräg					
Riegel				Balken	/	einstielig						
Streben							kerngetrennt					
				Riegel	/	einstielig						
							kerngetrennt					
				Strebe	16/16	einstielig						
							kerngetrennt					
						/	einstielig					
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel												
bekannt				unbekannt		x		Ohne HSM				
Produkt		Siehe Anmerkung										
Verfahren		Oberflächenverfahren		x		Nachpflege				x		
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja		x		
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein		x				nein		x		
Stützenköpfe abgedeckt		ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt		ja				
		nein						nein		x		
Streben abgedeckt		ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja				
		nein		x				nein		x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja				
		nein						nein				
Bekleidungen gänzlich		ja				Bekleidungen teilweise Brüstung mit offenen Fugen		Ja		x		
		nein		x				nein				
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja		x		
Sockelhöhe				1		cm		nein				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen		Stützenkopf
keine	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
	Moderfäule		Weißer Porenschwamm
Pilzart belegt durch Fremdgutachten	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen bis 10 cm		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



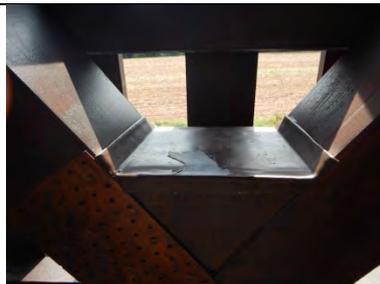
Stützenfuß  
Geschützt durch Dach des EG



Zwischen Sohlplatte und Stützenfuß befindet sich eine ca. 12 mm dicke Stahlplatte



Der Zwickel zwischen den Streben im Erdgeschoss wird mit Holzkeil mit Gefälle abgedeckt.



Der Zwickel zwischen den Streben auf den oberen Ebenen wird mit Blech abgedeckt. Die Fuge zwischen Blech und Strebenoberseite ist nicht geschlossen.



Horizontale Bauteile des Geländers sind leicht abgeschrägt.

		
<p>Die Podestbalken sind oberseitig nicht abgedeckt</p>	<p>Die schrägen Stützen werden mit Luft durch Aussparungen im EG-Dach geführt.</p>	<p>In einer Stütze ist ein tiefer Riss.</p>
		
<p>Situation Stütze vor der Sanierung</p>	<p>Situation EG-Geländer vor der Sanierung</p>	

#### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Die Stadt Duderstadt teilt mit:

1984 wurde der Turm aus Lärchenholz erstellt.

Die Eckstützen wurden mit einem ölhaltigen HSM behandelt. Alle anderen Hölzer wurden mit Salz haltigem HSM im Vakuum Kesseldruckverfahren imprägniert.

Der Holzschutzanstrich war damals Xylamon Braun.

2009 wurde der Turm saniert. Alle nicht schadhaften Holzteile wurden gereinigt. Als Imprägnierung/Grundierung wurde Zero Dekosan (Verbrauch 0,02-0,03 l/m<sup>2</sup>) verwendet. Als Zwischen- und Schlussanstrich wurde Zero Profilasur (Verbrauch 0,08 l/m<sup>2</sup>) im Spritzverfahren aufgetragen.

Die Sanierung in 2009 umfasste die Knotenpunkte der Holzkonstruktion, wo sich Oberflächenwasser gesammelt hatte und nicht abfließen konnte.

Hinweis: Einige Produkte von Zero Dekosan tragen das RAL-Gütezeichen.

<b>Objektbegleitbogen</b>													31			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanierung			
								Auf der Höhe		x	1990		2002			
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			460		In Ebene					2009			
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja					
29.08.2013		ja		nein	x	FI	x	KI	DOU	x	LÄ	EI				
Abmessungen											Feuchte %					
Rundholz	Φ cm	Bauschnittschnittholz		Stützen	Treppe	/	12/12	einstielig								
Stützen	40								kerngetrennt							
Riegel						Balken		/	10/20	schräg						
Streben	25									einstielig						
										kerngetrennt						
						Riegel		/		einstielig						
										kerngetrennt						
						Strebe		/		einstielig						
								kerngetrennt								
								einstielig								
								kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt		x								
		Produkt		Teeröl in Eckpfosten, ansonsten mit Salzpräparat getränkt												
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege			x						
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x						
				Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja								
								nein								
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja					
		nein				nein					nein					
Stützenköpfe abgedeckt		ja				ja		Horiz. Riegel abgedeckt			ja					
		nein				nein					nein		x			
Streben abgedeckt		ja				ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja					
		nein	x			nein	x				nein					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja				ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja					
		nein				nein					nein					
Bekleidungen gänzlich		ja				ja		Bekleidungen teilweise			Ja					
		nein				nein					nein					
Stützenfüße								Wasserstau auf Sockel oder			ja		x			
Sockelhöhe		10 – 17 cm						Platte bedingt			nein					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze verschiedene Streben, einzelne Podestbalken und Riegel befallen	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



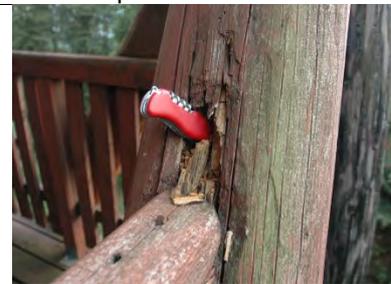
Stützen-Fuß  
Mit abtropfendem Teeröl



Auswurf Holzmehl durch Ameisen



Geschädigte Strebe



Messerklinge kann in das zerstörte Holz der Strebe tief eingeführt werden.



Treppe



Pilz-Fruktkörper an horizontalem Riegel



Teeröl „schwitzt“ aus dem Holz



Stützenkopf



Stützen-Stoß

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Ost-Strebe und West-Strebe unten, West-Strebe 2. Ebene und West-Strebe 3. Ebene intensiv geschädigt durch Holz zerstörende Pilze. Messerklinge kann an einer Strebe mit Klinge und Heft eingedrückt werden.

Podestbalken ohne Abdeckung.

Einzelne Podestbalken geschädigt durch Holz zerstörende Pilze.  
Insektenausfluglöcher vorhanden.

Teerölgeruch stark wahrnehmbar. Teeröl fließt.

Traghölzer sind mit roter Farbe (Schwedenrot ?) behandelt worden.

Intensive Besiedelung durch Ameisen.

### Historie

1890 13 m hoher Vermessungsturm erbaut

1922 23 m hoher Vermessungsturm aus Fi erbaut

1944 Zusammenbruch (nach Flugzeugabsturz in der Nähe?)

1960 26 m hoher Turm erbaut von Pi-Soldaten

Ab 1978: zeitweilig wegen Schäden gesperrt, repariert

1986 abgebrochen aus Sicherheitsgründen

1990 Neubau. Eckpfosten Dou, KD-imprägniert, Dou-Stämme gestoßen.

Ab 2002: Instandsetzung- und Imprägnierarbeiten.

<b>Objektbegleitbogen</b>													32		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe		x	2008				
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			324		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
24.11.2013		ja		nein		FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz + BSH			Stützen	BSH 18/18 14/14		einstielig							
Stützen								/		kerngetrennt					
Riegel							Balken	/		einstielig					
Streben								/		kerngetrennt					
							Riegel	BSH 14/14		einstielig					
								/		kerngetrennt					
							Strebe	BSH 12/12		einstielig					
								/		kerngetrennt					
								/		einstielig					
								/		kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt			keine			x				
		Produkt		Holzschutzlasur (Xyladecor) ohne Zulassung											
		Verfahren		Oberflächenverfahren			x	Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		Zwischenpodeste abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja			
			nein	x				nein	x						
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt		ja			
			nein					nein	x						
Streben abgedeckt			ja		Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit Luft		ja	x		
			nein					nein							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja				ja			
			nein					nein				nein			
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise			ja				Ja			
			nein	x				nein	x			nein	x		
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja					
Sockelhöhe ca.		200 cm								nein	x				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Aufständigung



Stützenfuß



Stützenkopf



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Angaben zur Behandlung mit Holzschutzmittel fehlen. Das eingesetzte Xyladecor ist kein für tragende Bauteile zugelassenes HSM. Es wird daher angenommen, dass kein HSM eingesetzt wurde.

Außenstützen, Streben und Riegel aus BSH, Innenstützen aus Kanthölzern.

Horizontale Riegel sind um 45° gedreht eingebaut worden. Dadurch ergaben sich nur geneigte Flächen, die als baulicher Holzschutzmaßnahme wirken.

Durch die jahreszeitlich bedingte klimatische Beanspruchung (Quellen und Schwinden) haben sich Leimfugen geöffnet, in die Wasser eindringen kann.

Wassertropfen hängen an der unteren Kante der Riegel.

Die Bohlen des Podestbelages sind unmittelbar auf den Kanthölzer befestigt und z. T. stark von Oberflächenbewuchs überzogen.

An Holz der Zugangsbrücke sind Holz zerstörende Pilze vorhanden.

<b>Objektbegleitbogen</b>											33			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanierung					
					Auf Anhöhe			2010						
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		35	In Ebene		x							
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden		Holzart		Splintanteil			ja	x					
								nein						
03.11.2013	ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ		EI	
Abmessungen (cm) Gesamthöhe 5,6 m											Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	15/15		einstielig								
Stützen						kerngetrennt								
				/		schräg								
Riegel			Balken			einstielig								
Streben						kerngetrennt								
			Riegel	5/15		einstielig								
						kerngetrennt								
			Strebe			einstielig								
						kerngetrennt								
			/		einstielig									
				kerngetrennt										
Holzschutzmittel														
bekannt				unbekannt		x		Ohne HSM						
Produkt														
Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren					Druckverfahren							
		Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch			Ja						
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x			Kanzeldach / Skizze			nein	x				
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x		Horiz. Riegel abgedeckt			ja						
		nein						nein	x					
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit			ja						
		nein	x		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein	x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x		Anschlussstellen/Knoten mit			ja						
		nein			offener Fuge			nein	x					
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen			Ja						
		nein	x		teilweise			nein	x					
Stützenfüße unterschiedliche, geringe Höhe				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja						
Sockelhöhe								nein						
				cm										

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne	x	Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß – nur wenige cm  
Abstand, Flechtenbewuchs



Strebenköpfe nur durch Belag  
geschützt



Ast mit Rissen  
Abweichung von Sortierkriterien  
der DIN 4074-1



Risse um Aststelle, Faserabweichung



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

An der Ems wurden vier gleiche Türme gebaut.

Großer Ast belegt Abweichung von Sortierkriterien DIN 4074-1.

Der Anschluss der Treppenstufen an die Wange verhindert eine rasche Abtrocknung der Niederschlagsfeuchte. Hier Befall und Schädigung durch Gallerträne.

<b>Objektbegleitbogen</b>											34	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	2008				
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		35		In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x		
									nein			
24.04.2013	ja		nein	FI		KI	DOU	x	LÄ	EI		
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz  20 innen – 50 außen	Stüt- zen	/		einstielig						
7 Stüt- zen	60					kerngetrennt						
Riegel	30					schräg						
Streben	Stahl		Balken	/		einstielig						
						kerngetrennt						
			Riegel	14/20		einstielig						
						kerngetrennt abgeschrägt			x			
			Strebe	/		einstielig						
				kerngetrennt								
			/		einstielig							
					kerngetrennt							
<b>Holzschutzmittel</b>												
bekannt				unbekannt		Ohne HSM			x			
Produkt												
Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren							
		Perforation										
<b>Baulicher Holzschutz</b>						<b>Kanzel überdacht</b>			ja	x		
									nein			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze teilweise			Ja	x		
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x						nein		
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x			Horiz. Riegel abgedeckt			ja		
			nein							nein	x	
Streben abgedeckt			ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja			
Stahl			nein						nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja			
			nein	X						nein		
Bekleidungen gänzlich			ja			Bekleidungen			Ja			
			nein	x			teilweise			nein	x	
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja	x			
Sockelhöhe		25 cm							nein			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
	Blättling			
Pilzart belegt durch Mykologen	Tannenblättling	x		
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel	x	Strebe	
				
Gesamtansicht	Stützenfuß Stahlauflegerplatte in Stütze eingelassen		Anschluss Schnittholz-Riegel	
				
Fruchtkörper Schadpilz am horizontalen Riegel	Gallerträne in Stütze oberhalb nebenstehendem Riegelan- schluss		Anschluss Rundholz-Riegel Stahlschwert nicht in Achse des Riegels	
				
Fruchtkörper				

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Stahlauflegerplatte der Stützen in Stamm eingelassen.

Unterer Rundholzriegel SSO Schädigung durch Pilzbefall, Riegel von oben gerissen  
Unterer Rundholzriegel SO-Ecke Pilzfruchtkörper erkennbar  
Rundholzstütze NW-Ecke drehwüchsig / Schrägfaserig Holzfeuchte. 20 %, 27 % bis 40 %, in Höhe 3. Riegel von unten Gallerträge erkennbar.

Probe aus N-Stütze unten. Erst hell, tiefer dunkel verfärbt. Splintholz/Kernholz.  
Stiele und Riegel z. T. drehwüchsig, astig. Eine Prüfung der Sortierkriterien nach DIN 4074 erfolgte nicht.

Holzart durch mikroskopische Bestimmung bestätigt

Eine Probe mit Resten eines Fruchtkörpers liegt vor.  
Molekularbiologische Bestimmung des Fruchtkörpers vom horizontalen Riegel mittels Sequenzierung am IHD ergab: Tannenblättling (*Gloeophyllum abietinum*)

<b>Objektbegleitbogen</b>											35			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung				
						Auf Anhöhe	x	1988	2003					
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			201 m	In Ebene								
Tag der Besichti- gung	Techn. Unter- lagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x				
									nein					
24.04.2013	ja	x	nein		FI	x	KI		DOU	LÄ		EI		Azobé
Abmessungen in cm											Feuchte %			
Rund- holz	Φ	Bauschnitt- schnitt- holz	Stüt- zen BSH	20/125	einstielig				18-80					
Stützen					/	kerngetrennt								
						schräg								
Riegel			Balken Azobé	10 / 14	einstielig				17-21					
Streben						kerngetrennt								
			Riegel	18/30	einstielig									
						kerngetrennt								
			Strebe	Stahl	einstielig									
						kerngetrennt								
				/	einstielig									
				kerngetrennt										
Holzschutzmittel														
bekannt		unbekannt			x	Ohne HSM								
Produkt														
Verfahren		Oberflächenverfah- ren			x	Nachpflege								
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren								
		Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch				Ja						
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x	Kanzeldach / Skizze				nein						
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja						
		nein						nein	x					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja						
Stahl		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft				nein	x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja						
		nein		offener Fuge				nein	x					
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja						
		nein	x	teilweise				nein	x					
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja	x					
Sockelhöhe		18 cm		Platte				nein						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze an vielen Stellen der BSH- Stützen, insbesondere im Be- reich der Stöße.	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten Weißer Porenschwamm (Eine nähere Bestimmung durch den Mykologen war auf Grund nicht zu gewinnender Sporen (zu trockenes Material) unmöglich)	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	x
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Braunfäule, vermutlich Blättling			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
18 cm über Betonfundament  
Zerstörte Holzteile auf Beton



Schadstelle im Bereich Funda-  
menteinspannung



Stützenstoß mit Stahlknoten



Horizontale Riegel aus Azobé  
Anschluss mit verzinktem Stahl



Podestbeläge + Treppen aus  
Azobé  
Keine Schäden erkennbar  
Schwelle Umwehung direkt auf  
Belag  
Horizontale Balken nicht abge-  
deckt

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Probe 1 NO außen

Probe 2 SW innen

Die waagerechten Stöße der BSH-Stützen werden durch aufliegende Stahlknoten miteinander verbunden. Wasser kann zwischen Stahlknoten und BSH-Oberfläche eindringen.

Anschluss Stahl an BSH mittels Ringkeildübel

Stahl verzinkt, teilweise rostend

Azobé wurde für die Treppen und Podeste eingesetzt.

Laubbäume umgeben mit Abstand den Turm.

<b>Objektbegleitbogen</b>											36					
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung							
					Auf Anhöhe	x	2000									
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		169	In Ebene											
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden		Holzart		Splintanteil			ja	x							
								nein								
24.04.2013	ja		nein		FI		KI		DOU	x	LÄ	x	EI			
Abmessungen											Feuchte %					
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz  20 innen – 50 außen	Stützen	/	einstielig											
5 Stützen	60				/	kerngetrennt										
Riegel	30		Balken	/	einstielig											
Streben	Stahl			/	kerngetrennt											
			Riegel	16/26	einstielig											
				/	kerngetrennt		x	Abge- schräg t								
			Strebe	/	einstielig											
				/	kerngetrennt											
			/	einstielig												
			/	kerngetrennt												
Holzschutzmittel																
bekannt		unbekannt		x												
Produkt		Cu-Nachweis bei Riegeln positiv														
Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege											
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x								
		Perforation			Schnittholz + Rundholz- der Riegel											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht			ja	x							
								nein								
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze teilweise			Ja	x						
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x						nein						
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x			Horiz. Riegel abgedeckt			ja						
			nein						nein	x						
Streben abgedeckt			ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja	x						
Stahl			nein						nein							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja							
			nein	X						nein						
Bekleidungen gänzlich			ja			Bekleidungen			Ja							
			nein	x			teilweise			nein	x					
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja	x							
Sockelhöhe					27 cm			nein								

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne			
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne NW-Stütze	x		
Pilzart belegt durch Mykologen	Tannenblättling	x		
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenfuß  
Stahlauflegerplatte in Stütze  
eingelassen  
Tiefe Risse



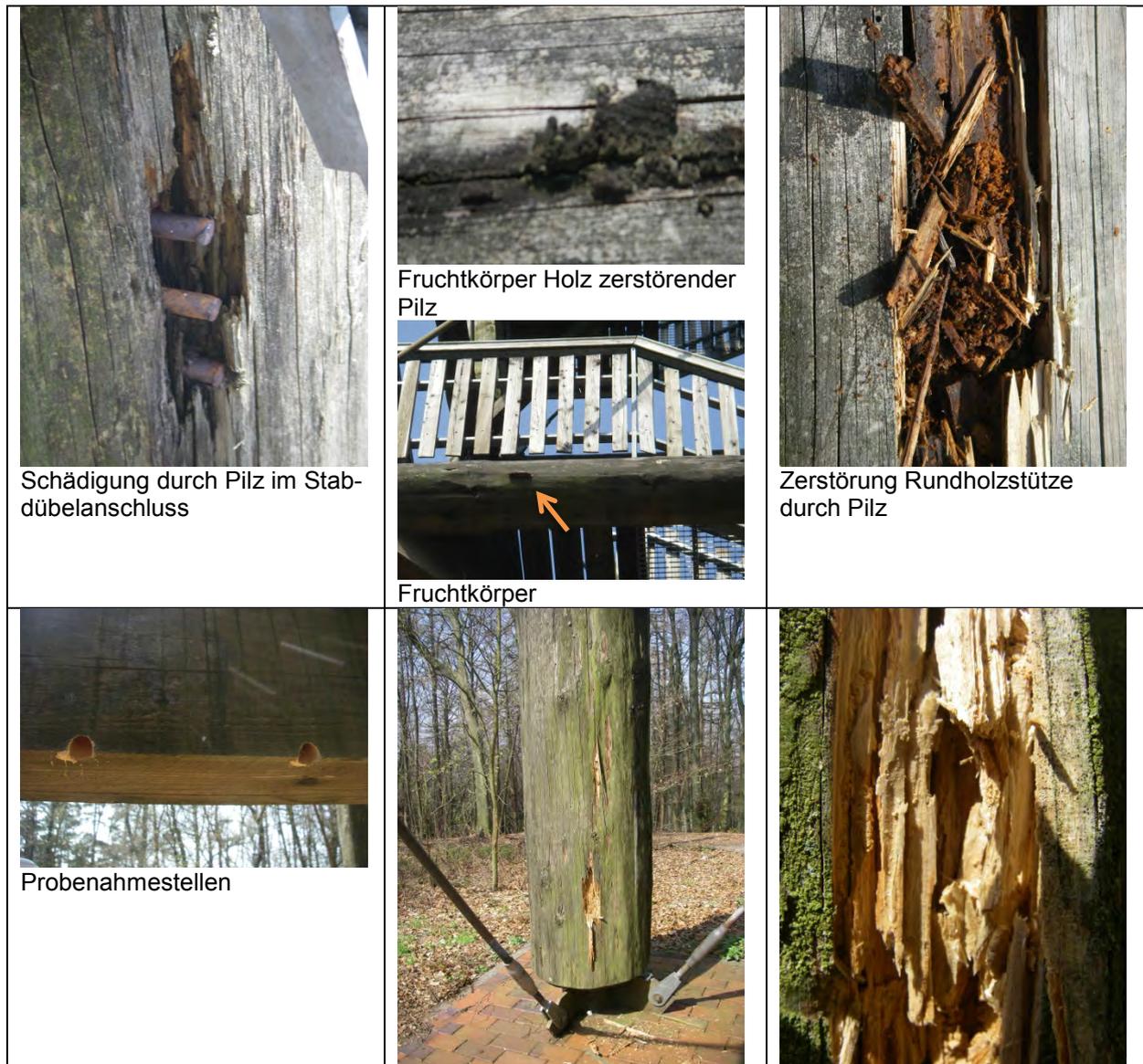
Anschluss Riegel an Stütze



Rundholzstütze intensiv gerissen  
Flechtenbewuchs



Anschluss Riegel an Rundholz-  
stütze  
Riegel durch Pilz zerstört.



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Stahlauflegerplatte der Stützen in Stamm eingelassen.

Unterer Rundholzriegel SSO Schädigung durch Pilzbefall, Riegel von oben gerissen  
Unterer Rundholzriegel SO-Ecke Pilzfruchtkörper erkennbar

Rundholzstütze NW-Ecke drehwüchsig / Schrägfaserig  
Holzfeuchte: 20 %, 27 % bis 40 %, in Höhe des 3. Riegels von unten Gallerträge erkennbar

Probe aus N-Stütze unten. Erst hell, tiefer dunkel verfärbt.

Holzfeuchte schwankt zwischen 20 bis 70 %

NO- + NW-Stützen geschädigt

4 Probenahmen aus untersten Schnittholz Diagonalriegeln für Treppenpodest. Cu-Nachweis positiv

An 3 weiteren Proben aus Rundholzriegeln betrug die Kupfereindringtiefe bis zu 4 mm (entspricht hier den äußeren 2-3 Jahrringen).

Insektenbefall; Spechtlöcher

Rund- und Bauschnittholz teilweise stark astig.

Gemäß mikroskopischer Bestimmung: Schnittholzriegel: LÄRCHE, Rundholzriegel = DOUGLASIE,

Qualitativer Nachweis für Kupfer an Riegeln „positiv“; eine Behandlung der Riegel mit HSM somit wahrscheinlich

Molekularbiologische Bestimmung des Fruchtkörpers mittels Sequenzierung am IHD ergab: Tannenblättling (*Gloeophyllum abietinum*)

<b>Objektbegleitbogen</b>													37	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanierung			
							Auf Anhöhe	x	1978	2013				
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			141,6	In Ebene			1992					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
										nein				
07.11.2013	ja	x	nein		FI		KI		DOU		LÄ		EI	x
Abmessungen										Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz (lt. Statik 1977)	Stützen	26/26	einstielig									
Stützen					kerngetrennt									
				/	schräg									
Riegel			Balken	26/36	einstielig									
Streben				kerngetrennt										
			Riegel	2 x 10/24	einstielig									
					kerngetrennt									
			Strebe	20/20	einstielig									
					kerngetrennt									
					einstielig									
			/	einstielig										
				kerngetrennt										
Holzschutzmittel	bekannt			unbekannt			Ohne HSM		x					
	Produkt													
	Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege							
			Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
		Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja						
								nein	x					
Kanzel-Decke abgedichtet	ja		Zwischenpodeste abgedichtet	ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze	Ja							
	nein	x		nein			nein							
Stützenköpfe abgedeckt	ja			Horiz. Riegel abgedeckt			ja							
	nein			nein		x								
Streben abgedeckt	ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja							
	nein	x		nein		x								
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt	ja			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja	x						
	nein	x		nein										
Bekleidungen gänzlich	ja			Bekleidungen			Ja							
	nein	x		teilweise			nein	x						
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja						
Sockelhöhe		6 cm						nein						

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken	Podestbalken	
	Riegel	Strebe	
	Treppenholme	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule	Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne	Blättling	
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen	Balken	
	Riegel	Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



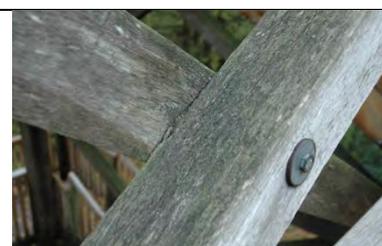
Stützenkopf



Anschlüsse



Knotenpunkt



Knotenpunkt



Zangen mit Futterholz



Bewitterte Plattform - Feuchte



Stütze mit Bewuchs  
Rost an Bolzen und Unterlag-  
scheiben

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Der 1978 erstellte Turm brannte ab und wurde 1992 neu errichtet.

In einer Baubeschreibung zum Neubau im Jahre 1992 wird die Beachtung des baulichen Holzschutzes vorgeschrieben. Diese entsprechen aber tatsächlich kaum den Anforderungen.

Auch bei der Sanierung im Jahre 2013 wurden keine hinreichenden baulichen Maßnahmen zur Schutz des Holzes vor Niederschlägen umgesetzt.

<b>Objektbegleitbogen</b>													38		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanierung		
								Auf Anhöhe		x	1972		2003		
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			169		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
											nein				
07.11.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ		EI	x
Abmessungen											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz			Stützen	16/16+ 16/26 +16/20		einstielig							
Stützen								/		kerngetrennt					
										schräg					
Riegel							Balken	16/26		einstielig					
Streben										kerngetrennt					
							Riegel	/		einstielig					
										kerngetrennt					
							Strebe	16/18		einstielig					
										kerngetrennt					
								/		einstielig					
							kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt			ohne HSM			x				
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch			Ja							
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x	Kanzeldach / Skizze			nein	x						
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt			ja							
			nein	x				nein	x						
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit			ja							
			nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft			nein	x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit			ja							
			nein		offener Fuge			nein	x						
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen			Ja							
			nein	x	teilweise			nein	x						
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder					ja					
Sockelhöhe					0		cm	Platte	nein						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	x
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf



Anschluss Streben-Riegel



Strebenkreuz



Knoten



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.

Die Konstruktion weist viele Wasserfallen auf. Insgesamt wurde dem baulichen Holzschutz offenbar kaum Beachtung geschenkt.

### Mitteilung des Betreibers:

Im Jahr 1996 wurde ein Dach auf dem Turm angebracht. Eine umfangreiche Sanierung, die einen u.a. Neuanstrich und Ausbesserungsarbeiten beinhaltete, fand im Jahr 2002/2003 statt. Danach wurden immer mal wieder kleine Ausbesserungsarbeiten vorgenommen.

<b>Objektbegleitbogen</b>											39	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Abbruch		
						Auf Anhöhe		2001	2011			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		153	In Ebene	x						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
								nein				
		ja	x	nein	FI	x	KI	DOU	LÄ	EI		
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	28/28	einstielig	x						
Stützen				16/16 innen		kerngetrennt						
				/		schräg						
Riegel			Balken	30/30	einstielig	x						
Streben				kerngetrennt								
			Riegel	16/16	einstielig							
				kerngetrennt								
			Strebe	Stahl	einstielig							
				kerngetrennt								
				/	einstielig							
				kerngetrennt								
Holzschutzmittel	bekannt	x	unbekannt		Ohne HSM							
	Produkt	Adolit CKB oder CKO										
	Verfahren	Oberflächenverfahren				Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren		x				
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja				
								nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x					nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein	x					nein	x			
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja				
		nein						nein	x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja				
		nein						nein	x			
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise				Ja				
		nein	x					nein	x			
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja	x				
Sockelhöhe		≈ 30 cm		Stützenfüße angehoben				nein				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme	x	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	x
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
	Blättlinge	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Fußpunkt



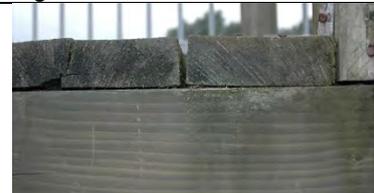
Fußpunkt  
Korrosion an Bolzen und Unter-  
lagscheiben



Kragarme



Fußpunkt Innenstütze



Podestbelag



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Der Turm wurde 2011 abgebrochen.

Die Podestbohlen aus Eiche waren unmittelbar auf die Balken montiert. An den Stößen waren Fugen vorhanden, in die sich Schmutz ablagerte.

Verzinkte Stahlblechverbinder (Balkenschuhe) wurden eingesetzt.

Stahlfuß der Innenstützen war nicht mit der Gründung verbunden.

Unterlagscheiben waren angerostet.

<b>Objektbegleitbogen</b>											40		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanierung			
						Auf Anhöhe			2000	2011			
Schlagregenzzone	III	Höhe über NN			≈ 40		In Ebene		x				
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x			
									nein				
19.09.2013	ja	x	nein	FI	x	KI	DOU	LÄ	EI				
Abmessungen										Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	28/28 16/16 innen		einstielig			x				
Stützen						kerngetrennt							
						/			schräg				
Riegel			Balken	30/30		einstielig			x				
Streben						kerngetrennt							
			Riegel	16/16		einstielig							
						kerngetrennt							
			Strebe	Stahl		einstielig							
						kerngetrennt							
						/			einstielig				
							kerngetrennt						
Holzschutzmittel	bekannt		x	unbekannt									
	Produkt		Adolit TA 100 (Tauchverfahren), Leinos Imprägnierlasur (Anstrich)										
	Verfahren		Oberflächenverfahren		x	Nachpflege							
			Nichtdruckverfahren		x	Druckverfahren							
		Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja					
								nein	x				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch				Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x			Kanzeldach / Skizze				nein			
Stützenköpfe abgedeckt		ja			Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein	x							nein	x		
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit				ja				
		nein			eingeschlitzten Blechen + Luft				nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit				ja			
		nein			offener Fuge				nein	x			
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen				Ja				
		nein	x			teilweise				nein	x		
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja					
Sockelhöhe		ca. 10 cm		Platte				nein	x				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten	x	Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
	Blättlinge		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



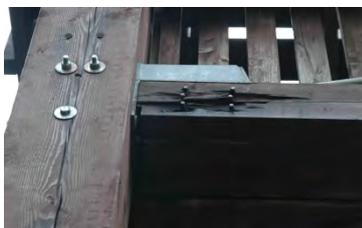
Gesamtansicht 2011



Gesamtansicht 2013



Stützenfuß



Anschluss Riegel  
Holz wurde beim Einschlagen  
der Stabdübel abgespalten.



Quetschung an Verbindung



Hirnholz Podestbalken  
Mit Schädigung durch Pilzbefall



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Das Bauholz wurde zunächst in einer Trogränkanlage getränkt und anschließend mit einer Imprägnierlasur gestrichen.

Der Turm wurde zwischenzeitlich gesperrt, dann abgebrochen.

<b>Objektbegleitbogen</b>											41		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													
Objekt	PLZ		Standort			Lage		Baujahr	Sanierung				
						Auf Anhöhe		2004					
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		7		In Ebene		x					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja					
	nein							nein					
03.11.2013	ja	x	nein	FI	KL	DOU	LÄ	x	EI	x			
Anmerkung: Konstruktion aus EI, Geländer aus LA													
Abmessungen									Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz (Abweichungen vom Angebot)		Stützen	26/26	einstielig		x					
Stützen													
							/	kerngetrennt schräg					
Riegel				Balken	26/36	einstielig		x					
Streben						kerngetrennt							
				Riegel	Stahl	einstielig							
						kerngetrennt							
				Strebe	/	einstielig							
						kerngetrennt							
					/	einstielig							
				kerngetrennt									
Holzschutzmittel													
bekannt				unbekannt				Ohne HSM		x			
Produkt		lt. Angebot Imprägnierung Geländer mit DIBt-Zulassung											
Verfahren		Oberflächenverfahren		x		Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren							
		Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht				ja				
									nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x					nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt			ja			Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
			nein						nein	x			
Streben abgedeckt			ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja				
			nein	x					nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge – nicht eindeutig			ja				
			nein						nein				
Bekleidungen gänzlich			ja			Bekleidungen teilweise			Ja				
			nein	x					nein	x			
Stützenfüße			5 cm			Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja				
Sockelhöhe									nein	x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken	x	Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blätling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
5 cm



Stützenkopf  
Riss in Stabdübelachse



Knotenpunkt  
Anschluss Druckriegel an Stüt-  
ze



Knotenpunkt  
Trockenriss in Stabdübelachse  
des Druckriegels



Riss



Pilzfruchtkörper unter Teerpappe



Kleiner Fruchtkörper am selben Balken



Wasserablauf von Teerpappe ans Holz

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Risse und Verdrehungen deuten an, dass nasses Holz verwendet wurde.

Die Balken der Aussichtsplattform sind zwar mit Teerpappe abgedeckt, jedoch läuft Wasser an den Einschnitten für die Geländerpfosten an die Balken.

Objektbegleitbogen											42	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe		2004				
Schlagregenzone	III	Höhe über NN			7	In Ebene	x					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja				
								nein				
16.11.2013	ja		nein		FI		KI		DOU	LÄ	EI	x
Abmessungen											Feuchte %	
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	16/16	einstielig							
Stützen					kerngetrennt							
					/	schräg						
Riegel			Balken	/	einstielig							
Streben					kerngetrennt							
			Riegel	12/12	einstielig							
					kerngetrennt							
			Strebe	12/12	einstielig							
					kerngetrennt							
				/	einstielig							
		kerngetrennt										
Holzschutzmittel												
bekannt			unbekannt		x	Kein HSM						
Produkt												
Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren						
		Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht			ja				
								nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x				nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
			nein					nein	x			
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja				
			nein	x				nein	x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja				
			nein					nein				
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise			Ja				
			nein	x				nein	x			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja				
Sockelhöhe		5 cm						nein	x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykolo- gen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf



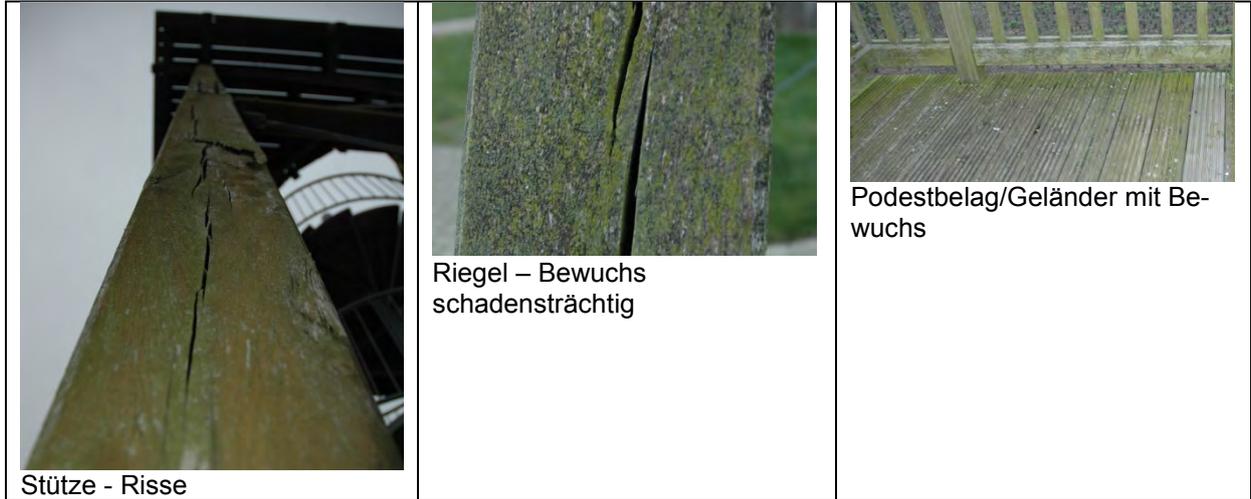
Stütze, Riegel, Zugseile



Strebenanschluss



Riegel – Risse



Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

HSM wurde nicht eingesetzt.

Die Risse in den Riegeln und der Bewuchs auf der Oberfläche deuten zukünftige Schäden an.

<b>Objektbegleitbogen</b>													43	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanierung			
							Auf Anhöhe			2000				
Schlagregenzzone	II	Höhe über NN			7		In Ebene		x					
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
										nein				
01.02.2014	ja		nein	x	FI	x	KI	x	DOU		LÄ		EI	
Rundholz: Kiefer; Schnittholz: Fichte														
Abmessungen (cm)												Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt		Stützen					einstielig					
Stützen Außenst.	20 26	schnittholz				/			kerngetrennt					
Riegel									schräg					
Streben	16			Balken		11/20			einstielig					
									kerngetrennt					
				Riegel					einstielig					
									kerngetrennt					
				Strebe					einstielig					
									kerngetrennt					
						/			einstielig					
									kerngetrennt					
Holzschutzmittel														
bekannt		x		unbekannt					Ohne HSM					
Produkt		Adolit												
Verfahren		Oberflächenverfahren						Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren						Druckverfahren			x			
		Perforation												
Baulicher Holzschutz														
Kanzel überdacht						ja			x					
						nein								
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch			Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet			nein		x		Kanzeldach / Skizze			nein		x		
Stützenköpfe abgedeckt			ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
			nein							nein		x		
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit			ja				
			nein		x		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein		x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit			ja				
			nein				offener Fuge			nein		x		
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen			Ja				
			nein		x		teilweise			nein		x		
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder			ja								
Sockelhöhe			0 – 10 cm			Platte			nein		x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose/Flechten	Belag	x	Balken / Riegel	
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme	x	Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Moderfäule		Weißer Poren-schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Holz reicht bis ins Erdreich



Dach – Unterseite - feucht  
Das Dach ist offenbar mit Bret-tern ohne Abklebung einge-deckt.



Knotenpunkt Stütze-Riegel-Strebe



Knotenpunkt - Innenansicht



Plattformbelag



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

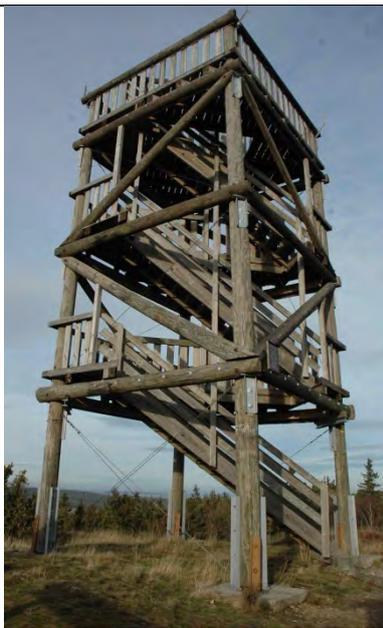
Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Auf dem ersten Blick vermittelt der Turm einen soliden Eindruck. Bei näherer Betrachtung findet man mehrere Faulstellen, u. a. am Stützenfuß, die vornehmlich durch mangelhaften baulichen Holzschutz verursacht wurden. Ursprünglich soll zwischen Punktfundament und Stützenunterseite ein Abstand von ca. 20 cm bestanden haben. Offenbar wurden Bodenanhäufungen vorgenommen, die bei einigen Stützenfüßen bis ca. 10 cm umfassten. Hier wurden Holzfeuchten deutlich über Fasersättigung gemessen.

Die Bretter des Bodenbelags sind ohne Abstand und ohne Abdeckung auf die Balken aufgebracht. Sie sind einmal auf einem Balken gestoßen. Zwischen den beiden Hirnholzenden ist eine Fuge unterschiedlicher Breite vorhanden (ca. 0,3 cm bis 1 cm). Die Fugen sind stellenweise nahezu bis zur Brettoberkante mit Staub und Schmutz gefüllt. Unterhalb der Fugen ist der Balken stark von Holz zerstörenden Pilze zersetzt.

<b>Objektbegleitbogen</b>											44	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe	x	1995	2012			
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			363	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x		
									nein			
31.12.2013	ja		nein	x	FI	x	KI		DOU	LÄ	EI	
Abmessungen (cm)											Feuchte %	
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen			einstielig						
Stützen ca.	30					kerngetrennt						
Riegel						schräg						
Streben			Balken Podest	16/20		einstielig						
						kerngetrennt						
			Riegel			einstielig						
						kerngetrennt						
			Strebe	Stahl		einstielig						
						kerngetrennt						
					/		einstielig					
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel	bekannt		unbekannt	x								
	Produkt											
	Verfahren	Oberflächenverfahren				Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren			x			
Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja				
								nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet Zwischenpodeste abgedichtet	ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja					
	nein	x						nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt	ja	x			Horiz. Riegel abgedeckt			ja				
	nein						nein	x				
Streben abgedeckt	ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja					
	nein	x						nein	x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt	ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja				
	nein						nein	x				
Bekleidungen gänzlich	ja			Bekleidungen			Ja					
	nein	x			teilweise			nein	x			
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja					
Sockelhöhe	0 – 30 cm						nein	x				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf



Knotenpunkt mit verstärktem Riegel



Knotenpunkt – Außenansicht



Riegelanschluss



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Vier Stützen aus Rundholz, Riegel und Streben aus Halbrundhölzern ( $\varnothing$  20 - 25 cm), offenbar KD-imprägniert. Es soll sich um ausrangierte Freileitungsmaste handeln. Innenseitig verstärkt mit Bohlen oder Kanthölzern 8 x 20 (BSH?), offenbar unbehandelt.

Riegelverstärkung nach innen angeschrägt.  
Oberfläche der Rundhölzern z. T. stark gerissen.  
Abstand Stützenfuß vom Sockel ca. 6 cm

<b>Objektbegleitbogen</b>													45		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanierung		
								Auf Anhöhe		x	2004				
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			100		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
		nein									nein				
31.12.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen (cm) Höhe 9,4 m											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz			Stützen					einstielig					
Stützen	≈ 50									kerngetrennt					
	≈ 35									/			schräg		
Riegel					Balken					einstielig					
Streben	Stahl									kerngetrennt					
					Riegel Lamelle	28/18 BSH 40 mm		einstielig							
					Riegel innen	20/10 BSH Lam. 40 mm		kerngetrennt							
					/			einstielig							
								kerngetrennt							
								einstielig							
					kerngetrennt										
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt		x	unbehandelt				x		
		Produkt		s. h. Anmerkungen unten											
		Verfahren		Oberflächenverfahren						Nachpflege					
				Nichtdruckverfahren						Druckverfahren					
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja					
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x						nein	x	nein	x		
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt					ja	x				
			nein							nein		nein			
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja					
			nein							nein		nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja					
			nein	x						nein	x	nein			
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja					
			nein	x						nein	x	nein	x		
Stützenfüße 43 cm					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja					
Sockelhöhe		12 cm								nein	x				

Schäden / Mängel	Bewuchs an Stützen im unteren Bereich		
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf



Riegelanschluss



Metallring Riegelanschluss



Riegelanschluss Innenkonstruktion



**Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:**

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

An den unbehandelten Rundholzstützen sind Ausfluglöcher von Insekten vorhanden; wahrscheinlich handelt es sich um einen Hausbockbefall, der an den Außenstützen offensichtlich stärker ausgeprägt ist als an den Innenstützen.

<b>Objektbegleitbogen</b>													46	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanierung			
							Auf Anhöhe	x	1993					
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			466	In Ebene								
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja					
									nein					
01.01.2014	ja		nein	x	FI		KI	x	DOU	LÄ	EI			
Abmessungen (cm) Höhe Plattform 18 m											Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	2x 34/18		einstielig								
Stützen						kerngetrennt								
						/			schräg					
Riegel			Balken			einstielig								
Streben						kerngetrennt								
			Riegel			einstielig								
						kerngetrennt								
			Strebe	18/18		einstielig								
						kerngetrennt								
						einstielig								
				kerngetrennt										
Holzschutzmittel														
bekannt			unbekannt		x	ohne HSM								
Produkt		CKB laut Ausschreibung												
Verfahren		Oberflächenverfahren				Nachpflege								
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren			x					
		Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch				Ja						
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze				nein	x					
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja						
		nein						nein	x					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja						
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft				nein	x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja						
		nein		offener Fuge				nein	x					
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja						
		nein	x	teilweise				nein	x					
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder				ja	x						
Sockelhöhe			1 cm				Platte		nein					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß – Sockel  
Holz im Spritzwasserbereich



Stützenfuß - Innenseite



Stützenkopf



Stoß und Verbindung der Teil-  
stützen



Riegel - Strebenanschluss



Riegelverstärkung mit Stahl  
nach Feuerschaden



Strebenanschluss - Abstand



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung am Objekt fehlt.

Laut ausführender Firma wurde Kiefernholz eingesetzt, das zuvor in Belgien KD-  
imprägniert worden war.

Die Stützen bestehen aus zwei Teilstützen, die in einem spitzen Winkel miteinander  
verbunden und jeweils aus zwei Kanthölzern zusammengesetzt sind (vergl.60).

Braunfäule an Geländer

offensichtlich wurden Ausbesserungen vorgenommen

Schaden am Dach

Die auskragenden Zwischenpodeste sind extrem bewittert.

Der Betonsockel ist bis zu 50 cm hoch. Seine waagerechte Oberfläche wirkt aber  
Spritzwasser widerkehrend.

Der Turm wurde durch Brand beschädigt und wieder repariert.

<b>Objektbegleitbogen</b>											47					
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanierung							
					Auf Anhöhe	x	1971									
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		816	In Ebene											
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart unbekannt		Splintanteil		ja								
								nein								
01.01.2014	ja		nein	x	FI		KI		DOU	LÄ	EI					
Abmessungen (cm)											Feuchte %					
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	18/18	einstielig											
Stützen					/	kerngetrennt										
						schräg										
Riegel			Balken	2 x 10/20	einstielig											
Streben						kerngetrennt										
			Riegel unten	2 x 10/24	einstielig											
						kerngetrennt										
			Strebe	14/18	einstielig											
						kerngetrennt										
				/	einstielig											
				kerngetrennt												
Holzschutzmittel											bekannt		unbekannt		ohne	x
Produkt																
Verfahren											Oberflächenverfahren			Nachpflege		
											Nichtdruckverfahren			Druckverfahren		
											Perforation					
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x							
								nein								
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch				Ja								
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze				nein	x							
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja								
		nein		stellenweise unzureichend				nein	x							
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja								
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft				nein	x							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja								
		nein		offener Fuge				nein	x							
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja								
		nein	x	teilweise				nein	x							
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder				ja	x								
Sockelhöhe			2,5 cm				Platte		nein							

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag	x	Balken / Riegel	x
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Oberfläche Betonsockel wirkt  
Spritzwasser widerkehrend



Stützenkopf



Stütze mit Riegelanschluss



Stützen mit Strebenanschluss



Strebenköpfe-Riegelanschluss



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Holzschutzmittel wurden nicht eingesetzt, zumindest liegen keine diesbezüglichen Informationen vor.

Offenbar wurde der Turm schon saniert. Genauer Angaben konnten nicht ermittelt werden.

Pilzbefall an Podestbohlen

Schmutzeinlagerungen in Fugen

Treppenstufen ohne Trennung auf Holz aufgelegt,

Wassertropfen und Eisbildung an Balken.

<b>Objektbegleitbogen</b>													48	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt	PLZ		Standort				Lage			Baujahr	Sanierung			
							Auf Anhöhe	x	1999	2002				
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		450		In Ebene				2011				
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
										nein				
01.01.2014	ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen (cm) – Höhe 22 m										Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	29/29 LÄ-BSH	einstielig									
Stützen	40 LÄ				kerngetrennt									
					/		schräg							
Riegel			Balken		einstielig									
Streben	Stahl				kerngetrennt									
			Riegel	25/29	einstielig									
					kerngetrennt									
			Strebe	Metallauskreuzung	einstielig									
					kerngetrennt									
				/	einstielig									
		kerngetrennt												
Holzschutzmittel ohne	bekannt		unbekannt		ohne HSM	x								
	Produkt													
	Verfahren	Oberflächenverfahren			Nachpflege									
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren									
		Perforation												
Baulicher Holzschutz			Kanzel überdacht				ja	x						
							nein							
Kanzel-Decke abgedichtet Zwischenpodeste abgedichtet	ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja							
	nein	x					nein	x						
Stützenköpfe abgedeckt	ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x						
	nein						nein							
Streben abgedeckt	ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja							
	nein						nein	x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt	ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja							
	nein						nein	x						
Bekleidungen gänzlich	ja		Bekleidungen				Ja							
	nein	x	teilweise				nein	x						
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja							
Sockelhöhe	40 cm						nein	x						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel	
durch Holz zerstörende Pilze	Stützenfuß	x	Stützenkopf	x
	Kanzel-Deckenbalken	x	Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Braunfäule	x		
	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß mit Pilzbefall



Stützenkopf



Stütze auch im oberen Bereich von Hausbock und Pilz befallen

		
<p>Riegelanschluss an Rundholzstütze Horizontale Riegel sind mit Blech abgedeckt Blech ohne Aufkantung an Stütze Dichtstoffuge zwischen Blech und Stütze / Stahlschwert gerissen.</p>	<p>Riegelanschluss an BSH-Stütze Blechabdeckung stumpf an Stütze angeschlossen Stabdübel und Unterlagscheiben korrodiert</p>	<p>Pilzbefall an abgedecktem BSH-Riegel Im Anschlussbereich</p>
		
<p>Stützen mit Pilzschaden</p>	<p>Braunfäule im Podestbelag</p>	<p>Pilze (Gallerträne) an Riegel unterhalb Zwischenpodest Podestbalken sind nicht abgedeckt</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurden keine Holzschutzmittel eingesetzt, zumindest liegen keine diesbezüglichen Hinweise vor.

Nachträgliche Oberflächenbehandlung, evtl. Bekämpfungsversuch.

Die Riegel wurden 2002 abgedeckt. Trotzdem gelangt Wasser in die BSH-Riegel.

Starker Pilz- und Insektenbefall im Splintholz der Rundholzstützen.  
Hausbock wahrscheinlich im feuchten BSH.

Gutachten Bohrwidstandsmessung der Stützenfüße liegt vor. Stellt Schädigung im Splintholzbereich fest, hält aber die Resttragfähigkeit für ausreichend, um die Türme weitere 5 Jahre nutzen zu können. Wir halten diese Ansicht für nicht belegt. Das Gutachten nimmt die Splintholzbreite bis 60 mm an. Das steht im Widerspruch zu Holzartenmerkblatt Lärche, dass die Splintholzbreite mit 20 mm angibt, u.U. auch nur 10 mm.

Untersuchungsbericht vom 22.09.2010 zu Hausbockbefall liegt vor

<b>Objektbegleitbogen</b>											49	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe		x	1975	1987		
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		620		In Ebene				1999 2009		
Tag der Besichti- gung	Techn. Unter- lagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja	x		
									nein			
22.07.2013	ja	x	nein	FI		KI	DOU	x	LÄ	EI	x	Stufe
Abmessungen										Feuchte %		
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/		einstielig						
Stützen	> 24					kerngetrennt						
						/		schräg				
Riegel	18		Balken	/		einstielig						
Streben						kerngetrennt						
			Riegel	/		einstielig						
						kerngetrennt						
			Strebe	/		einstielig						
						kerngetrennt						
				/		einstielig						
					kerngetrennt							
Holzschutzmittel	bekannt				unbekannt				Kein HSM		x	
	Produkt											
	Verfahren		Oberflächenverfah- ren				Nachpflege					
			Nichtdruckverfahren				Druckverfahren					
			Perforation									
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja					
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x				nein	x				
Stützenköpfe abgedeckt		ja			Horiz. Riegel abgedeckt		ja					
		nein							nein	x		
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft		ja					
		nein	x						nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge		ja					
		nein									nein	
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen teilweise		Ja					
		nein									nein	
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja				
Sockelhöhe				1 cm				nein				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze  Treppenpfosten	Belag		Balken / Riegel
	Stützen	x	Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel	x	Strebe
	Treppenpfosten	x	Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Anschluss Stütze an Fundament  
Dübel nicht durch Lasche abge-  
deckt



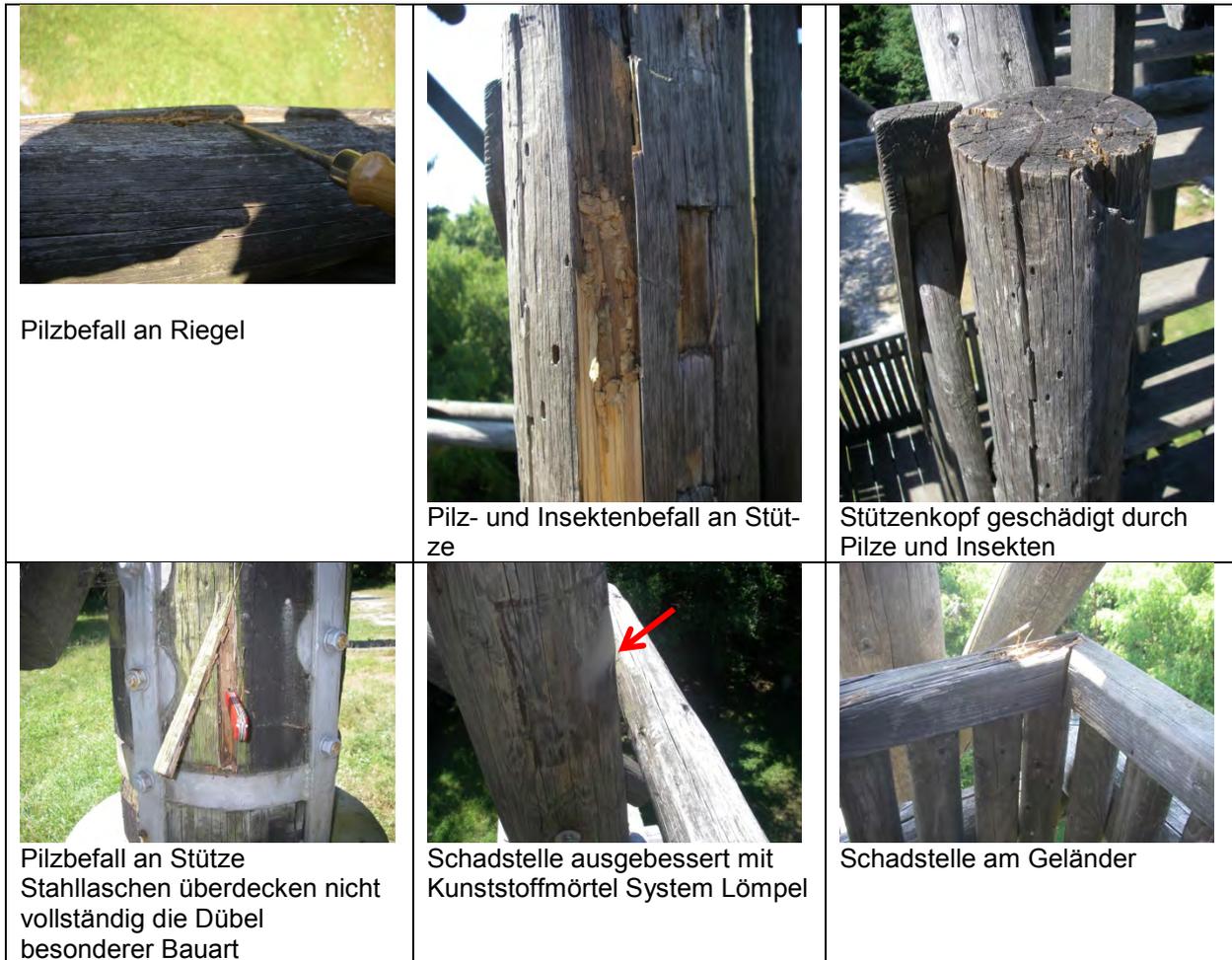
Pilzbefall an Stützenfüßen



Pilzbefall an Stütze



Pilzbefall an Riegel



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach mündlicher Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.  
Eine Kennzeichnung schutzbehandelter Hölzer ist nicht auffindbar.

Ein Mitarbeiter des Betreibers führt, informiert und händigt technische Unterlagen aus.

Nach Aktenlage wurden Douglasienhölzer mit Splint eingebaut.  
2007 wurden alle Hölzer nachträglich mit HSM gestrichen.

Auf eine Messung der Holzfeuchte wird verzichtet, da auf Grund des langen und heißen Wetters die dabei ermittelten Werte sehr niedrig und damit nicht aussagekräftig sind.

Die Treppenstufen bestehen aus Eiche.

Der Planer warnte 2007 vor dem Einsatz von frisch eingeschlagenem Holz.

Ein beratender Ingenieur empfiehlt 2007, die für die Sanierung eingesetzten Hölzer unbedingt durch Kesseldruckimprägnierung zu schützen und empfiehlt 2007 und erneut 2009 den Turm wegen erheblicher Schäden sofort zu sperren.

In 2007 wurden angefaulte bzw. von Schädlingen befallene Teile der Stützenfüße gekürzt, mit Glasfaserstäben und Gießharz (Kunstholz) saniert und mit einem 50 cm hohen Betonsockel versehen. Weitere Schadstelle wurde ausgebessert mit Kunststoffmörtel System Lömpel.

Ein Gutachten vom 4.11.2013 liegt vor.

<b>Objektbegleitbogen</b>											50	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe	x	1980				
Schlagregenzone	II	Höhe über NN			745	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja			
	nein								nein			
01.01.2014	ja	nein	x	FI	x	KL	DOU	LÄ	EI			
Abmessungen (cm) Höhe gesamt 28 m									Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	2 x 20/64 24 + 24 + 16		einstielig						
Stützen						kerngetrennt						
						schräg						
Riegel			Balken	12/26		einstielig						
Streben						kerngetrennt						
			Riegel	2 x 10/18		einstielig						
						kerngetrennt						
			Strebe	20/24		einstielig						
						kerngetrennt						
							einstielig					
						kerngetrennt						
Holzschutzmittel	bekannt		x	unbekannt		ohne HSM						
	Produkt		1980: Basilit CFK 1987: 500 I Gori 22, 1988: 460 I Gori Holzdekor 44 1996: 450 I Aidol VT braun									
	Verfahren		Oberflächenverfahren			x	Nachpflege			x		
			Nichtdruckverfahren				Druckverfahren			x		
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja				
								nein	x			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x					nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein					nein	x				
Streben abgedeckt (nur Hirnholz Verbindung am Riegel)		ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja			
		nein					nein	x				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja				
		nein					nein	x				
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen teilweise				Ja			
		nein	x					nein	x			
Stützenfüße						Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja	x	
Sockelhöhe		ca. 65 cm				Stahlplatte steht seitlich über.				nein		

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Sockel mit Stützenfuß – Abstand Holz-Metallplatte ca. 2 cm mit Unterlegholz



Stützenkopf



Streben-Riegelknoten mit Abdeckung



Knotenpunkt – Innenansicht



Riegelanschluss



Verbindung der Teilstützen – Stoß der Kanthölzer

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Eine Kennzeichnung zur HSM-Behandlung fehlt.

Es liegt aber ein Tränkprotokoll vor. Daraus ist die HSM-Erstbehandlung zu entnehmen und darin enthalten ist auch die Holzart.

Die Stützen bestehen aus zwei Teilstützen, die in einem spitzen Winkel miteinander verbunden und jeweils aus drei Kanthölzern zusammengesetzt sind (vgl. 46). Die Kanthölzer der Stützen sind mit Versatz gegeneinander gestoßen.  
Die einteiligen Streben wurden mit beidseitigen Laschen an den Stützen befestigt.

<b>Objektbegleitbogen</b>													51	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
								Auf Anhöhe		x	2005			
Schlagregenzzone		II		Höhe über NN		422		In Ebene						
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja			
		nein			Fi			Ki			nein			
		ja		nein		Fi		Ki		Dou	x	Lä	Ei	
<b>Abmessungen</b>											Feuchte %			
Rund- holz	Φ	Bauschnitt- schnitt- holz		Stüt- zen	/		einstielig				7 %			
Stützen							kerngetrennt							
Riegel				Balken	/		schräg							
Streben							einstielig							
							kerngetrennt							
				Riegel	/		einstielig							
							kerngetrennt							
				Strebe	/		einstielig							
							kerngetrennt							
							einstielig							
							kerngetrennt							
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt		Kein HSM			x					
		Produkt												
		Verfahren		Oberflächenverfah- ren		Nachpflege								
				Nichtdruckverfah- ren		Druckverfahren								
				Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		Ja								
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein	x	Kanzeldach / Skizze		nein	x							
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja						
		nein						nein	x					
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja						
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft				nein	x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit				ja						
		nein		offener Fuge				nein	x					
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja						
		nein	x	teilweise				nein	x					
Stützenfüße		Wasserstau auf Sockel oder				ja	x							
Sockelhöhe		0 cm		Platte				nein						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykolo- gen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Schädigung durch Pilzbefall am  
Stützenfuß



Fruchtkörper „Leiste“ eines Holz  
zerstörenden Pilzes an Stütze



Fruchtkörper Holz zerstörender  
Pilz an Strebe



Holz der Strebe durch Pilz ge-  
schädigt



Holzoberfläche von Algen besiedelt  
Ausfluglöcher von Insekten  
(Hausbock)



Treppenwange liegt direkt auf Boden



Treppenwange mit Bruch durch Schrägfaserigkeit

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Kennzeichnung über Holzschutzmitteleinsatz ist nicht auffindbar.

Auf eine Messung der Holzfeuchte wird verzichtet, da auf Grund des langen und heißen Wetters die dabei ermittelten Werte sehr niedrig und damit nicht aussagekräftig sind.

Pilzbefall wird festgestellt in West- und NW-Stütze und Weststrebe unten.

Gallerträne in zweiten NW-Riegel neben Treppe.

Objektbegleitbogen											52	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe			1931	1959		
Schlagregenzzone	II	Höhe über NN		110	In Ebene		x		1981 2003 2013			
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil		ja nein			
25.07.2013	ja		nein	Bu	x	KI	x	DOU	LÄ	EI	x	
Abmessungen									Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts-holz	Stützen	/	einstielig							
Stützen 4 x	40 cm			/	kerngetrennt							
				/	schräg							
Riegel			Balken	16/24 u.a.	einstielig							
Streben				kerngetrennt								
			Riegel	/	einstielig							
		kerngetrennt										
		Strebe	/	einstielig								
			kerngetrennt									
Holzschutzmittel		bekannt		unbekannt								
		Produkt	Teeröl									
		Verfahren	Oberflächenverfahren			Nachpflege		x				
			Nichtdruckverfahren			Druckverfahren		x				
			Perforation									
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze				Ja, be- dingt	x			
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	X					nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	X	Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
		nein						nein	x			
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja				
		nein	X					nein	x			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	X	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja				
		nein						nein				
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise				Ja				
		nein	x					nein	x			
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja	x			
Sockelhöhe		0 cm						nein				

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze an verschiedenen Stellen	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Zwischen Beton und Stütze  
wurde ein Klotz zwischengeord-  
net, der mit Blei abgedeckt ist.



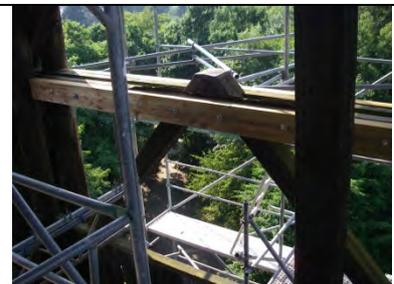
Anschluss Schnittholz-Riegel



Waagerechte Hölzer ohne Ab-  
deckung



Aufsicht auf gerissene Strebe



Reparaturstelle mit teilweisem  
Austausch von Hölzern.  
Ohne Abdeckung der Riegel  
Hirnholz der Streben abgedeckt



Geschädigte Stütze mit Riegelanschluss



Knotenpunkt horizontale Riegel mit Streben.  
Fugen waren ursprünglich mit Blech abgedeckt.



Belag ist stark abgewittert.  
Die Podestbalken darunter sind nicht abgedeckt.

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Eine Kennzeichnung der schutzbehandelten Hölzer fehlt.

Zum Zeitpunkt der Besichtigung ist der Turm eingerüstet und wird repariert.

Ein Mitarbeiter des Betreibers ermöglichte den Zugang zum abgesperrten Bereich der Baustelle.

<b>Objektbegleitbogen</b>											53		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
							Auf Anhöhe			2003			
Schlagregenzone		I	Höhe über NN			140		In Ebene		x			
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart Weißtanne		Splintanteil			ja	x		
24.07.2013		ja	nein	FI	KI	DOU	LÄ	EI					
Abmessungen											Feuchte %		
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz			Stützen	/	einstielig						
Stützen	80								kerngetrennt				
Riegel					Balken	/	einstielig						
Streben	Stahl								kerngetrennt				
							Riegel	/	einstielig				
									kerngetrennt				
							Strebe	/	einstielig				
									kerngetrennt				
									einstielig				
									kerngetrennt				
Holzschutzmittel		bekannt		x	unbekannt								
		Produkt		Korasit CK									
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege			nei n			
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x			
				Perforation									
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja			
										nein			
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet			nein										
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt					ja			
			nein										
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja			
			nein										
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja			
			nein										
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja			
			nein										
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja			
Sockelhöhe		40 cm								nein	x		

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
keine gefunden	Stützen		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß  
21 cm hoch



Unteransicht Stützenfuß mit  
starker Rissbildung



Treppenanlage mit abgedeck-  
ten Holzstufen



Stützen sind intensiv gerissen.  
Messerklinge lässt sich ohne  
Mühe bis zum Heft in die Risse  
einführen.



Risse liegen immer wieder in  
Achse der Stabdübel.  
Fehlbohrung wurde ausgedübelt

<p>Tiefe Risse in Achse der Stabdübel Der 1. Stabdübel oberhalb des Stoßes ist „herausgewandert“, also lose.</p>	<p>Axialer Riss in Achse der Stabdübel Das Hirnholz der unteren Stütze ist mittels Blechformteil abgedeckt</p>	<p>Axialer Riss in Achse der Stabdübel. Stabdübel übertragen vertikale Druck- und Zugkräfte.</p>
<p>Hirnholz der auskragenden Stützen sind mit Blechformteil abgedeckt</p>	<p>Ausbildung Stützenstoß</p>	<p>Podestbelag</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Zwei Mitarbeiter des Betreibers führen und informieren uns.

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.

Eine Kennzeichnung der schutzbehandelten Hölzer ist nicht auffindbar.

Nach Angabe wurden die Hölzer KD geschützt.

Der Turm besitzt keine horizontalen Holzriegel.

Das Hirnholz (Stützenkopf) ist abgedeckt.

Es werden Risstiefen bis 30 cm gemessen.

Axiale Trockenrisse befinden sich in der Rissachse der Stabdübel. Es erscheint fraglich, ob die Verbindungen noch in der Lage sind, die planmäßig anzusetzenden Lasten und Kräfte aufzunehmen und abzuleiten.

Der Belag der Podeste ist unter Zwischenschaltung einer Kunststoffleiste auf Stahlträgern befestigt.

Es wird empfohlen, die Auswirkung der Risse auf die Standsicherheit des Turmes durch einen Tragwerksplaner untersuchen zu lassen.

Tragwerksplaner bestätigt ausreichende Tragfähigkeit.

Objektbegleitbogen											54							
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																		
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung								
						Auf Anhöhe	x	2002	2009									
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		430 m	In Ebene													
Tag der Besichti- gung	Techn. Unter- lagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x									
	nein							nein										
24.07.2013	ja		nein	FI		KI	DOU	x	LÄ		EI							
Abmessungen											Feuchte %							
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/	einstielig													
Stützen	80			/	kerngetrennt													
				/	schräg													
Riegel			Balken	/	einstielig													
Streben				/	kerngetrennt													
			Riegel	/	einstielig													
				/	kerngetrennt													
			Strebe	/	einstielig													
				/	kerngetrennt													
				/	einstielig													
			/	kerngetrennt														
Holzschutzmittel											bekannt		unbekannt		Kein HSM eingesetzt		x	
											Produkt							
											Verfahren		Oberflächenverfah- ren		Nachpflege			
													Nichtdruckverfahren		Druckverfahren			
													Perforation					
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja								
										nein		x						
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja								
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein		x					nein		x						
Stützenköpfe abgedeckt			ja				Horiz. Riegel abgedeckt			ja								
			nein							nein								
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja								
			nein							nein								
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja				Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja								
			nein							nein								
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen teilweise			Ja								
			nein							nein								
Stützenfüße							Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja								
Sockelhöhe			20 cm							nein		x						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Stämme	x	Balken / Riegel	
	Stützen / Streben	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel		Strebe	



Ansicht  
Baumstämme mit Neigung ca.  
65°



Stützenfuß  
Die Stützen sind gerissen. Teil-  
weise laufen die Risse in der  
Risslinie der Stabdübel.  
Fehlstellen im Holz sind mit  
Mörtel geschlossen worden.



An einer Fehlstelle (Specht-  
loch?) kann der Maßstab 34 cm  
tief in den Stamm eingeführt  
werden.



Aus der Fehlstelle kommt eine  
Vielzahl von Ameisen heraus.  
Das Stamminnere ist vermulmt.



In einen andere Stamm kann der Maßstab 20 cm tief eingeführt werden



Aus Rissen und Ausfluglöchern von Holz zerstörenden Insekten rieselt Holzmehl heraus.



„Leiste“ eines Holz zerstörenden Pilzes



Mehrere Stellen sind – augenscheinlich nachträglich - mit einem Mörtel geschlossen worden.  
Der Mörtel ist vom Holz wieder abgerissen



Beim Abklopfen der Stämme klingen diese hohl.  
Mit der Messerklinge lässt sich die äußere, intakt erscheinende Schicht leicht abhebeln. Dahinter steht vermulmte Substanz an.



Am unteren Stammende sind tief reichende Risse zu erkennen.



Augenscheinlich nachträglich wurden die Stämme angebohrt und mit Holzschutzmittel getränkt.

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Ursprünglich wurde kein HSM eingesetzt.

Zur nachträglichen Behandlung mit Holzschutzmitteln wurde keine Bescheinigung vorgelegt und eine Kennzeichnung der schutzbehandelten Hölzer ist nicht auffindbar. Nachträglich wurde Holzschutzmittel zu Bekämpfung des festgestellten Pilzbefalls eingebracht. Es gibt derzeit kein Holzschutzmittel mit einer Zulassung zur Bekämpfung von Holz zerstörenden Pilzen. DIN 68800-4 sieht insoweit gleichfalls keine Maßnahme vor.

Auf eine Messung der Holzfeuchte wird verzichtet, da nach Erfahrung an anderen Türmen, die andauernde Trockenheit und Hitze extrem niedrige und damit nicht relevante Werte ergeben hätte.

Die Stützen sind – insbesondere unten – intensiv geschädigt.

Es liegt intensiver Ameisenbefall vor.

Ausfluglöcher von Hausbock werden festgestellt.  
Die Stämme sind geneigt.

Zwei Gutachten liegen vor. Sie bestätigen die obigen Feststellungen und eine Schädigung innen.

Zwei weitere Stellungnahmen liegen vor.

Objektbegleitbogen											55	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	1981	2010			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		1284	In Ebene							
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
								nein				
29.07.2013	ja	nein	FI	KI	DOU	x	LÄ	EI				
Abmessungen									Feuchte %			
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/	einstielig							
Stützen	65			/	kerngetrennt							
Riegel				Balken	/	schräg						
Streben	Stahl			/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
			Riegel	/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
			Strebe	/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
				/	einstielig							
			/	kerngetrennt								
Holzschutzmittel	bekannt		unbekannt	x	ohne HSM							
	Produkt	KD-Tränkung in Schwarzwald-Werk										
	Verfahren	Oberflächenverfahren				Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren				Druckverfahren			x			
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
				Mit Lücken				nein				
Kanzel-Decke abgedichtet	ja			60° Schlagregenschutz durch				Ja				
	nein	x		Kanzeldach / Skizze				nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt	ja	x		Horiz. Riegel abgedeckt				ja				
	nein							nein	X			
Streben abgedeckt	ja			Anschlussstelle/Knoten mit				ja	x			
	nein			eingeschlitzten Blechen + Luft				nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt	ja			Anschlussstellen/Knoten mit				ja				
	nein	x		offener Fuge				nein				
Bekleidungen gänzlich	ja			Bekleidungen				Ja				
	nein	x		teilweise				nein	x			
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe		25 cm		Platte				nein	x			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag Stützen Kanzel-Deckenbalken		Balken / Riegel Stützenkopf Podestbalken	x
keine gefunden	Riegel Treppenholme An Knotenpunkten		Strebe Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule Gallerträne		Weißer Poren- schwamm Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen Riegel	x	Balken Strebe	



Gesamtansicht



Tiefer Trockenriss am Stützenfuß



Horizontale Riegel wurden mit Gefälle hergestellt.



Riegelanschluss



Riegelanschluss



Kopf Mittelstütze  
Blechabdeckung der Riegel



Anschluss Druckriegel mit  
Stahlzugstäben



Riegelbreite ca. 18 cm  
Oberseitig geneigt Trockenrisse

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Es liegt keine Bescheinigung zum Einsatz von HSM vor.  
Eine Kennzeichnung zum Einsatz von Holzschutzmittel fehlt.  
In bmh 1983-5 ist Behandlung mit Holzschutzmittel angegeben.

Es wurden kein Bewuchs und kein Befall festgestellt.

Querhölzer wurden nach Schädigung durch Holz zerstörende Pilze ausgetauscht.

#### Historie

1980 Erstellung

1981 Brandanschlag mit Zerstörung von 60 % des Querschnittes  
Reparatur mit Epoxidharzpaste und Glasfaserbündel

1994 Schadstelle noch immer ok

bmh 1994-06, S. 464: Nach 13 Jahren in extremer Witterung – Brandanschlag – Sa-  
nierung

2007 Gutachten

2010 Sanierung lt. Badischer Zeitung vom 25.09.2010: „Der Aussichtsturm auf dem  
Schauinsland war seit Ende Mai saniert worden: Die horizontalen Trägerbalken und  
die Podestflächen waren morsch wegen Pilzbefalls.“

2013 keine Schädigung gefunden.

#### Literatur:

BDZ Broschüre „Der Aussichtsturm auf dem Schauinsland bei Freiburg/Br.“ Iden-  
tisch mit bmh 1983-5, S. 284

Informationsdienst Holz – Dokumentation Holzbauten in Baden-Württemberg „Aus-  
sichtsturm auf dem Schauinsland in Freiburg/Br.“



Schäden / Mängel	Intensiver Ameisenbefall		
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	Balken / Riegel	
	Stützen	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken	Podestbalken	
	Riegel	Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten	Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule	Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne	Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6) Risse bis tief in die Rundholz- stämme	Stützen	Balken	
	Riegel	Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Stütze mit ca. 5 cm tiefem Entlastungsschnitt versehen



Unteransicht Stützenfuß mit durchgehenden Trockenrissen  
Rechts (heller Fleck): Entlastungsnut ca. 5 cm tief  
Eine Kerbe an der Unterseite hat keinen Einfluss auf die Rissbildung.



Aus Trockenriss rieselt Holzmehl, von Ameisen verursacht



Holzmehl auf Betonsockel  
= Ameisenfraßmehl



Stützen sind mit je 2 Dübel besonderer Bauart oben und unten an Eisenbahnschienen befestigt. Dazwischen wurden Holzschrauben ohne Dübel angeordnet.



Ameisen

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Es liegt keine Bescheinigung über den Einsatz von HSM vor.  
Eine Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Die Hölzer sind nach Angabe mit Korasit CK im Druckverfahren behandelt worden.

Die Hölzer weisen im ersten Anschein keine Auffälligkeiten auf.

Vier (SSO, S, SSW und NNW) der insgesamt sechs Rundholzstützen sind von Ameisen besiedelt. Holzmehl tritt dabei regelmäßig an der Südseite der Stützen aus. Holzmehl wurde an einen Entomologen gesandt, der die Besiedelung durch Ameisen bestätigt.

Der Ameisenbefall war laut Kontrollbericht Nr. 1.416 v. 08.07.2009 zur Zeit der damaligen Untersuchung noch nicht vorhanden.

Die Rundholzstützen haben augenscheinlich alle eine Entlastungsnut erhalten.

Nach telefonischer Information wurde 2000 eine Konstruktion aus Rundholz erstellt, deren Hölzer zuvor im Wald gelagert hatten. Diese Stämme waren von Holz zerstörenden Pilzen befallen. Deshalb hat man die Hölzer frühzeitig zurück gebaut. Ameisenbefall war nur ein Sekundärbefall.

Die Neu-Erstellung erfolgte mit in 2004 KD-imprägnierten Stämmen im Jahre 2005.

Gutachter bestätigt im Juni 2014 Ameisenbefall und diagnostiziert einen Pilzbefall.

Resistographieuntersuchung ergab Zerstörung des Holzes zwischen 2 und 9 cm bzw. zwischen 2 und 11 cm Tiefe.

<b>Objektbegleitbogen</b>													57	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
								Auf Höhe		x	2004			
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			744		In Ebene						
Tag der Besichti- gung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja			
24.07.2013		ja	x	nein		FI		KI		DOU	x	LÄ	EI	
<b>Abmessungen</b>											Feuchte %			
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt- schnitt- holz			Stüt- zen	/	einstielig							
Stützen									kerngetrennt					
								/	schräg					
Riegel							Balken	/	einstielig					
Streben									kerngetrennt					
							Riegel	/	einstielig					
									kerngetrennt					
							Strebe	/	einstielig					
									kerngetrennt					
								/	einstielig					
						kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	Kein HSM						
		Produkt		Fürstenberg Hüfingen										
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren					x		
				Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x			
										nein				
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja				
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein	x									nein	x
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt					ja				
			nein										nein	x
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja				
			nein	x									nein	x
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja	x			
			nein	x									nein	
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja				
			nein	x									nein	x
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja						
Sockelhöhe		15 cm										nein	x	

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose	Belag		Balken / Riegel
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
keine Ausnahme: Belag	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht  
Strebenneigung  $\approx 65^\circ$



Stützenfuß  
Trockenrisse befinden sich in der Risslinie der Stabdübel



An der Unterseite der Stützen- füße sind tiefe Risse erkennbar.



Anschlussknoten mit eingeschlitzten Stahlblechen  
Horizontale Riegel sind nicht abgedeckt



Geriffelte Belagsbretter der Po- deste ohne Gefälle

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Es liegt keine Bescheinigung der HSM-Behandlung vor.  
Eine Kennzeichnung der Holzschutzmittelbehandlung fehlt.

Auf eine Messung der Holzfeuchte wird wegen der anhaltenden Trockenheit und Hitze verzichtet.

Herr Böcherer (Zimmerer und Initiator) berichtet:

Die Bäume wurden im Jahr 2003 gefällt, durch Wasserstrahl entrindet und ein Jahr im Forst zum Trocknen liegen gelassen.

Danach wurde abgebunden und erst danach erfolgte die Kesseldruckimprägnierung bei der Fa. Fürstenberg, Hüfingen.

Der Turm wird jährlich kontrolliert.

Einzelne geschädigte LÄ-Belagsbretter ohne HSM wurden ausgetauscht.

Die horizontalen Riegel sind demontierbar und damit bei Schädigung austauschbar.

Auf den Podesten liegt im Winter bis zu 1 m hoch Schnee

<b>Objektbegleitbogen</b>											58	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	1979				
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		458		In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	1		
									nein			
29.07.2013	ja	nein		FI	x	KI	DOU	LÄ	EI			
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	24/80		einstielig						
Stützen				BSH		kerngetrennt						
				/		schräg						
Riegel			Balken	12/22		einstielig						
Streben						kerngetrennt			x			
			Riegel	16/18		einstielig			x			
						kerngetrennt						
				Strebe Stahl	/		einstielig					
							kerngetrennt					
					/		einstielig					
						kerngetrennt						
<b>Holzschutzmittel</b>												
	bekannt				unbekannt		x	Ohne HSM				
	Produkt											
	Verfahren		Oberflächenverfahren		x		Nachpflege			x		
			Nichtdruckverfahren				Druckverfahren					
		Perforation										
<b>Baulicher Holzschutz</b>					<b>Kanzel überdacht</b>					ja	x	
										nein		
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet			nein						nein	x		
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x			Horiz. Riegel abgedeckt			ja		
			nein						nein	x		
Streben abgedeckt			ja			Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja			
			nein						nein	x		
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja		
			nein						nein	x		
Bekleidungen gänzlich			ja			Bekleidungen			Ja	x		
			nein			teilweise			nein			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder Platte					ja		
Sockelhöhe		10 cm								nein	x	

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag teilweise verfault	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Anschluss Riegel an BSH-Stütze  
Fugen mit Schaum geschlos-  
sen.  
Intensiver Grünalgenbefall.



Anschluss Riegel mit Stahl-  
schuh an BSH-Stütze  
Riegel von oben direkt bewittert



Konstruktion ist mit Algen be-  
siedelt  
Fuge zwischen BSH-Stütze und  
Stahlfuß mit Schaum geschlos-  
sen



Messerklinge lässt sich mehrere  
cm tief in das BSH-Holz einfüh-  
ren.  
Delamierung.  
Grünalgenbefall



Holzfeuchte 18,5 % trotz mehrwöchiger Trockenheit in BSH-Stützenfuß



Podestbelag auf zwei Ebenen durch Holz zerstörende Pilze geschädigt. Die Messerklinge lässt sich in den tragenden Podestbalken ohne Anstrengung tief einführen. Eine Schadstelle wurde schon provisorisch abgedeckt.



Stütze-Riegel-Ansicht von oben nach unten



Eine tiefe Delaminierungsfuge ist auf beiden Seiten der BSH-Stütze zu erkennen. Sie geht anscheinend durch die ganze Stütze durch.



Wie links Die bewitterten BSH-Stützen sind unterschiedlich stark delaminiert. Eine genaue Kontrolle war nicht möglich, da nicht erreichbar.



Brüstungsbekleidung ist an zumindest an einer Stelle von Holz zerstörendem Pilz befallen.

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Es liegt keine Bescheinigung der HSM-Behandlung vor.

Eine Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Nach mündlicher Angabe wurde HSM im Oberflächenverfahren aufgebracht.

Lamellendicke des Brettschichtholzes (BSH) 30 mm.

BSH ist intensiv gerissen.

Podestbelag und Podestbalken sind durch Pilze geschädigt.

<b>Objektbegleitbogen</b>											59	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanierung		
						Auf Anhöhe	x	2001	2011			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN			1097	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja	x		
									nein			
29.07.2013	ja	x	nein	FI	KI	DOU	x	LÄ	EI			
teilweise												
Abmessungen									Feuchte %			
Rundholz	Φ	Bauschnitts schnitt- holz	Stützen	/	einstielig				6 %			
Stützen				/	kerngetrennt				bis 14 %			
				/	schräg							
Riegel			Balken	/	einstielig							
Streben	Stahl			/	kerngetrennt							
			Riegel	/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
			Strebe	/	einstielig							
				/	kerngetrennt							
				/	einstielig							
			/	kerngetrennt								
Holzschutzmittel												
bekannt		x	unbekannt									
Produkt												
Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x				
		Perforation										
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht				ja	x		
									nein			
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch				Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	X			Kanzeldach / Skizze				nein	x	
Stützenköpfe abgedeckt		ja	X		Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x*		
		nein							nein	x*		
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit				ja	x		
Stahl		nein			eingeschlitzten Blechen + Luft				nein			
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja			Anschlussstellen/Knoten mit				ja	x		
		nein	X		offener Fuge				nein			
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen				Ja	x		
		nein	x		teilweise				nein			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder				ja			
Sockelhöhe		80 cm			Platte				nein	x		

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze mehrere geschädigte Riegel wurden ausgetauscht	Belag		Balken / Riegel
	Stützen		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel	x	Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	An Knotenpunkten		Im Feld
	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		Blättling
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen bis 19 cm		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht SW- Eckstütze nachträglich bekleidet



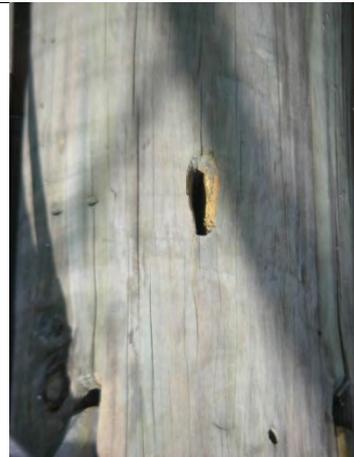
Stützenfuß



Risstiefen bis 19 cm gemessen



Stützenfuß zeigt breite, tiefe Risse



Spechtloch



Horizontale Riegel wurden nachträglich abgedeckt. Die vertikale SW-Eckstütze wurde gleichfalls bekleidet.



SW-Eckstütze mit Bekleidung  
Tiefe Risse



HSM-Kennzeichnung

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Der Planer begleitet und informiert.

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.

Der Turm wies erhebliche Schäden auf durch Holz zerstörenden Pilz. Geschädigte Riegel wurden ausgetauscht.

Danach wurden die horizontalen Riegel und die SW-Eckstütze abgedeckt bzw. bekleidet, um ein direktes Eindringen von Wasser in die tiefen Risse zu verhindern. Der Erfolg ist bisher noch nicht abzusehen.

<b>Objektbegleitbogen</b>											60		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden													
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung				
					Auf der Höhe	x	1973						
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		556	In Ebene								
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden		Holzart unbekannt		Splintanteil			ja					
								nein					
07.08.2013	ja		nein	FI		KI	DOU	LÄ	EI				
Durch Müller													
Abmessungen									Feuchte %				
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	22/22	einstielig								
Stützen							kerngetrennt						
						/	schräg						
Riegel			Balken	/	einstielig								
Streben						kerngetrennt							
			Riegel	/20	einstielig								
						kerngetrennt							
			Strebe	/	einstielig								
						kerngetrennt							
				/	einstielig								
				kerngetrennt									
Holzschutzmittel													
bekannt				unbekannt		x	Kein HSM						
Produkt													
Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege						
		Nichtdruckverfahren					Druckverfahren						
		Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x				
								nein					
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch			Ja					
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x			Kanzeldach / Skizze			nein				
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt			ja						
		nein					nein	x					
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit			ja					
		nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft			nein	x					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit			ja						
		nein		offener Fuge			nein	x					
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen			Ja					
		nein	x	teilweise			nein	x					
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja	x				
Sockelhöhe				0 cm				Platte		nein			

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne	x	Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfüße



Stützenfuß ohne Abstand auf Betonsockel  
Schädigung durch Pilz



Stützenfuß auf Betongrundplatte ohne Abstand



Stützenfuß auf Betongrundplatte ohne Abstand  
Schädigung durch Pilze



Anschluss Stütze-Gründung mittels unverzinktem Flachstahl und Dübel besonderer Bauart



Treppe aus Holz  
Treppenstufen einteilig



Treppenfosten einbetoniert.  
Mit Sperrpappe umhüllt



Horizontale Zangen mit Strebenanschluss.  
Strebenanschluss oben abgedeckt



Strebenanschluss  
Laschen erneuert



Horizontale Zangen mit Strebenanschluss.  
Nur der direkte Anschlussbereich ist abgedeckt.  
Zangen oben intensiv gerissen.



Strebenanschluss an Stützenfuß mit Holzlaschen  
Schmutz und Feuchtigkeit sammeln sich im Anschlussbereich  
Hirnholz der Knaggen nicht abgeschragt, nicht abgedeckt.



Belag stark verwittert und geschwächt



„Leiste“ eines Holz zerstörenden Pilzes



Stützenstoß mit Kanthölzern  
Grünalgenbewuchs



Dachkonstruktion



Fragwürdige  
Sicherheitsmaßnahme

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

- Es liegt keine Bescheinigung der HSM-Behandlung vor.
- Eine Kennzeichnung der Holzschutzmittelbehandlung fehlt.
- Erhebliche bauliche Mängel.
- Erhebliche Schädigungen durch Holz zerstörende Pilze.
- Zumindest einmal wurde saniert.

<b>Objektbegleitbogen</b>											61	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung			
								x	1999			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		1167	In Ebene							
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
								nein				
06.08.2013	ja		nein	FI		KI	DOU	x	LÄ	x	EI	
Rundholz    Schnittholz												
Abmessungen										Feuchte %		
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/	einstielig							
Stützen	55			/	kerngetrennt							
Feuchte 4,7 bis 5,4 %				/	schräg							
Riegel			Balken	21/26	einstielig		x	6,1				
Streben	Stahl			12/26	kerngetrennt		x	6,4				
			Riegel	27/25	einstielig							
				kerngetrennt								
			Strebe	/	einstielig							
				kerngetrennt								
			Gelän- der Holm	/	einstielig			7 – 16				
		kerngetrennt										
Holzschutzmittel												
bekannt		x	unbekannt									
Produkt		Aicher Lignosan G										
Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
		Nichtdruckverfahren			Druckverfahren			x				
		Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
Hirnholz mit Blech abgedeckt								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch				Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	X	Kanzeldach / Skizze				nein	X			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	X	Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x			
		nein						nein				
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit				ja	x			
		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft				nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit				ja	x			
		nein	x	offener Fuge				nein				
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja				
		nein		teilweise				nein	x			
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe		>50 cm		Platte				nein	x			

Schäden / Mängel	Spechtloch			
Bewuchs mit Algen / Moose nein	Belag		Balken / Riegel	
durch Holz zerstörende Pilze	Stützen		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	x
	Riegel	x	Strebe Stahl	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Am Stützenfuß sind tiefe und breite Risse erkennbar.



Anschluss der Riegel an die Rundholzstütze mittels eingeschlitzter Bleche und Stabdübel. Die Stützen sind mehrfach gerissen in Achse der Stabdübel.



Die horizontalen Bauteile sind mit Blechverwahrungen abgedeckt.

Stabdübel scheinen sich – bedingt durch den Riss und der aufzunehmenden Kraft - verformt zu haben

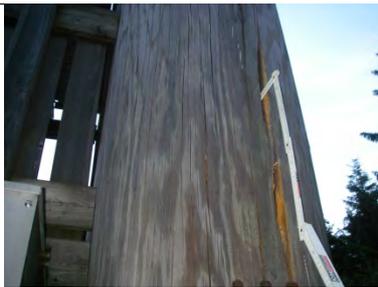


Auch horizontale Riegel sind im Anschluss gerissen.





Stoß- und Anschlussstelle  
Risse in den horizontalen Riegeln  
Flugrost an verzinktem Stahlteil



Spechtlöcher in Eckstütze ca. 10 cm tief

Der vom Specht genutzte Riss ist über 1 cm breit und über 2 m lang.



Die Treppe lagert direkt auf Bodenbelag auf.



Geländerpfosten und Riegel sind abgedeckt. Stahl-Spannglieder werden durch die Blechverwahrung hindurch geführt.



Zwischen Blechverwahrung der horizontalen Balken und dem Podestbelag wurden Distanzstreifen angeordnet.

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Stützen sind gestoßen mit Metallzwischenstücke. Austausch geschädigter Bauteile erscheint möglich.

Horizontale Flächen sind mit Blechverwahrungen abgedeckt.  
Die Holzstufen sind zweiteilig ausgebildet

#### Historie

- 1928 Ersterstellung
- 1948 Abbruch nach Sturmschaden
- 1979 Zweiterstellung
- 1998 Abbruch wegen Pilzschäden
- 1999 Dritterstellung

#### Literatur:

Informationsdienst Holz – Dokumentation bayerischer Holzbauten 35:2000-09

<b>Objektbegleitbogen</b>													62						
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																			
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung						
											x		1983						
Schlagregenzone		III		Höhe über NN				833 m		In Ebene					1993 2003				
Tag der Besichti- gung		Techn. Unterlagen vorhanden				Holzart				Splintanteil			ja		x				
07.08.2013		ja		nein		x		FI		x		KI		DOU		LÄ		EI	
<b>Abmessungen</b>													Feuchte %						
Rund- holz		Φ cm		Bauschnitt schnitt- holz				Stüt- zen		16 / 24 22 / 22		einstielig							
Stützen												kerngetrennt							
										/		schräg							
Riegel								Balken		10 / 26		einstielig							
Streben												kerngetrennt							
								Riegel		10 / 26		einstielig							
												kerngetrennt							
								Strebe 3-teilig		12 / 20 16 / 20		einstielig			≥ 30				
										/		einstielig							
												kerngetrennt							
<b>Holzschutzmittel</b>		bekannt				unbekannt		x											
		Produkt				Cu-haltig													
		Verfahren				Oberflächenverfahren				Nachpflege									
						Nichtdruckverfahren				Druckverfahren									
						Perforation													
<b>Baulicher Holzschutz</b>						<b>Kanzel überdacht</b>						ja		x					
												nein							
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch			Ja									
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein		x		Kanzeldach / Skizze			nein									
Stützenköpfe abgedeckt			ja		x		Horiz. Riegel abgedeckt			ja									
			nein							nein			x						
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit			ja									
			nein		x		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein			x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		x		Anschlussstellen/Knoten mit			ja									
			nein				offener Fuge			nein			x						
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen			Ja									
			nein		x		teilweise			nein			x						
Stützenfüße							Wasserstau auf Sockel oder			ja									
Sockelhöhe			10 cm				Platte			nein			x						

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme	x	Treppenstufen	x
	An Knotenpunkten	x	Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	
			3-teiliger Strebenanschluss	
Gesamtansicht	Turmfuß Stützen enden direkt auf dem Fundamentsockel		„Schmutz“-Ecke	
			Podestbelag feucht und von Pilzen besiedelt	
Treppe endet auf Gründung Geschädigte, einteilige Stufen	Riegel mit Fruchtkörper Holz zerstörenden Pilzes / Gallert- träne			



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Die Bescheinigung zur HSM-Anwendung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

Der Bürgermeister führt und informiert uns.

Der Turm wurde ursprünglich von Pionieren der Bundeswehr aufgebaut und genutzt. Danach wurde er – in zwei Teilen - abgebaut und an der jetzigen Stelle neu aufgebaut.

Die unteren, neuen Teile sollen mittels Kesseldruck mit Holzschutzmittel imprägniert worden sein.

Eine entsprechende Kennzeichnung fehlt.

Qualitativer Nachweis von Kupfer mittels Diphenylcarbazon; deutet auf Behandlung mit kupferhaltigem HSM hin.

In den 1990-Jahren schädigte ein Blitz die Konstruktion.

Als Erstellungsjahr wird 1980 angenommen, Reparatur nach Blitz 1990, Reparatur 2000, Reparatur 2010

Der Turm wird regelmäßig kontrolliert, dabei gewartet (HSM-Anstrich) und geschädigtes Holz ausgetauscht.

In der Nacht vor der Besichtigung hatte es intensiv geregnet. Die Holzfeuchtemessung ergab:

Horizontaler Riegel oben: 23 – 25 %, von unten 6,5 %

Handlauf in 10 mm Tiefe: 35 %, in 30 mm Tiefe 20 – 25 %.

<b>Objektbegleitbogen</b>											63	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ	Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung			
					Auf Anhöhe	x	2006	2007				
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		833	In Ebene							
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
	nein							nein				
07.08.2013	ja	nein		FI	KI	x	DOU	LÄ	EI			
<b>Abmessungen</b>										Feuchte %		
Rundholz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/	einstielig							
Stützen	40 25			/	kerngetrennt							
Riegel				Balken	/	einstielig						
Streben			Riegel	/	kerngetrennt							
Feuchte	6 - 35				einstielig							
			Strebe	/	kerngetrennt							
					einstielig							
					kerngetrennt							
					einstielig							
				/	kerngetrennt							
<b>Holzschutzmittel</b>												
	bekannt		unbekannt		x							
	Produkt											
	Verfahren		Oberflächenverfahren		Nachpflege							
			Nichtdruckverfahren		Druckverfahren							
		Perforation										
<b>Baulicher Holzschutz</b>					<b>Kanzel überdacht</b>			ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch			Ja			
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	X	Kanzeldach / Skizze			nein	X			
Stützenköpfe abgedeckt			ja	X	Horiz. Riegel abgedeckt			ja	X			
			nein					nein				
Streben abgedeckt			ja	X	Anschlussstelle/Knoten mit			ja	x			
			nein		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	X	Anschlussstellen/Knoten mit			ja				
			nein		offener Fuge			nein				
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen			Ja				
			nein	x	teilweise			nein	x			
Stützenfüße					Wasserstau auf Sockel oder			ja	x			
Sockelhöhe					Platte			nein				
					0 - 14 cm							

Schäden / Mängel	ja			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Brettflaschen	x
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen	x	Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Riegel und Streben sind mit  
Blech abgedeckt.



SSW-Eckstütze mit „Leiste“  
eines Holz zerstörenden Pilzes.  
Diese Stütze auch von Ameisen  
besiedelt.



Strebenanschluss mittels Zinkblech und einigen wenigen Ankerägeln.



Zwischen Podestbelag und Balken wurde eine Sperrpappe angeordnet, die seitlich übersteht.



Abdeckung eines Podestbalkens steht nicht über. Abfließendes Wasser befeuchtet den Balken. Die Holzoberfläche ist weich, faserig. Die Messerklinge lässt sich einige mm tief leicht eindrücken.



Strebenaufleger auf Gründung ohne Spritzwasserschutz Schwelle durchfeuchtet Klötze aus Eiche



Korrosion durch Wasserablauf an Zinkblechabdeckung Anschluss Blech-Stütze nicht regendicht



(Frischholz) Insekten-Ausflugloch



Zinkblechabdeckung mit Korrosionsfleck Anschluss Blech-Stütze nicht regendicht



Tragbalken beidseitig mit Holz bekleidet und oberseitig mit Blech abgedeckt

## Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Kennzeichen des Holzschutzmittelbehandlung nicht gefunden.

Der Turm diente bis 2006 als Schlauchturm. Danach Umsetzung an jetzigen Standort.

Augenscheinlich nachträglich wurden die waagerechten und schrägen Hölzer mit Blechverwahrung abgedeckt.

Ameisen und Pilz besiedeln SSW-Stütze

Strebenanschluss auf Fundament endet auf Eichen(?)-Klötze. Anschluss ist intensiv durchfeuchtet.

Teilweise sind Hölzer durch Pilze geschädigt. Vermutlich schon vor nachträglicher Aufbringung der Abdeckung. Im Strebenaufleger Schädigung akut.

Die SSW-Rundholz-Stütze ist intensiv durch Pilz befallen.

Sanierung nach Orkan Kyrill war notwendig



Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	x
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



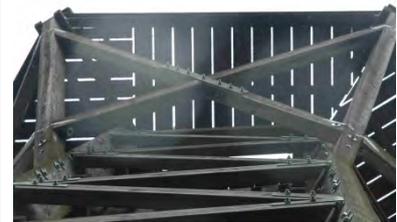
Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenfuß



Stützen enden unter der Plattform



Strebenanschluss mit Fuge



Strebenkreuz



Podestbalken - feucht



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Angaben des Landratsamtes Schweinfurt:

- Brettschichtholz, verleimt, Holzart Lärche, Lamellen aus splintfreiem Kernholz (Farbkernholz), parallelgurtig, gehobelt, gerade

Güteklasse: I nach DIN 1052

Verleimung: Resorcinharzleim oder Melaminharzleim

Oberfläche: Kanten gefast

- Bauschnittholz, Holzart Lärche, splintfreies Kernholz (Farbkernholz)

Sortierklasse: S 10 nach DIN 4074-1 scharfkantig

Feuchtegehalt: trocken (mittlere Holzfeuchte kleiner 20%) Ausführung: Kammergetrocknet und auf Fertigmaß gehobelt

Oberfläche: allseitig gehobelt auf Sollmaß

Chemischer Holzschutz: kein chemischer Holzschutz verwendet

Wartung: Der Turm wird 1-mal im Monat von unserm Bauhof und 1-mal im Jahr von einem Sicherheitsingenieur nach UVV auf Schäden kontrolliert.

Festgestellt Mängel werden durch ortsansässige Zimmereibetriebe behoben.

Eigene Feststellungen:

Der geringe Abstand zur Bodenplatte ermöglicht Feuchteanreicherung im Fußpunkt. Im Strebenkreuz staut sich ablaufendes Wasser und begünstigt Bewuchs und Holzzerstörung.

Die Lage auf der Rhön und dem dort herrschenden Wetter mit kurzer Vegetationszeit führt zu verlängerter Nutzungsdauer. S. h. Untersuchungen von Augusta u.a.

<b>Objektbegleitbogen</b>											65	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	2003/ 2004	2011			
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		464	In Ebene							
Tag der Besichti- gung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
	nein			FI x KI		DOU		LÄ	x	EI		
ja												
<b>Abmessungen</b>											Feuchte %	
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen	/	einstielig							
Stützen	45			/	kerngetrennt							
Riegel				Balken	/	schräg						
Streben	Stahl		Riegel	/	einstielig							
					kerngetrennt							
			Strebe	/	einstielig							
					kerngetrennt							
					einstielig							
				/	kerngetrennt							
Holzschutzmittel			bekannt		unbekannt		Kein HSM		x			
		Produkt										
		Verfahren	Oberflächenverfahren		Nachpflege							
			Nichtdruckverfahren		Druckverfahren							
			Perforation									
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja			60° Schlagregenschutz durch		Ja					
Zwischenpodeste abgedich- tet		nein			Kanzeldach / Skizze		nein	x				
Stützenköpfe abgedeckt		ja			Horiz. Riegel abgedeckt		ja					
		nein					nein					
Streben abgedeckt		ja			Anschlussstelle/Knoten mit		ja					
		nein			eingeschlitzten Blechen + Luft		nein					
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja			Anschlussstellen/Knoten mit		ja					
		nein			offener Fuge		nein					
Bekleidungen gänzlich		ja			Bekleidungen		Ja					
		nein	x	teilweise		nein	x					
Stützenfüße			Wasserstau auf Sockel oder				ja					
Sockelhöhe			Platte				nein					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne			
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht  
Ursprüngliche Konstruktion



Gesamtansicht  
Sanierte Konstruktion  
Der Dachüberstand wurde deutlich vergrößert.



Stützenfuß



Stützenfuß  
Die neuen Stützen/Streben sind mit geschuppten Brettern bekleidet.

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Die ursprünglichen schrägen Stützen bestanden aus Fichtenstämmen. Sie erhielten weder einen baulichen noch einen chemischen Schutz und wurden in wenigen Jahren durch Pilze geschädigt.

Sie wurden ersetzt durch Brettschichtholzstützen, die dreiseitig mit Brettern abgedeckt sind.

Durch die Vergrößerung des Dachüberstandes wurde der bauliche Holzschutz verbessert.

Die inneren und damit teilweise geschützten Hölzer bestehen aus Lärchenschnittholz.

Es liegt die Bachelor-Arbeit von Mirco Seume, HAWK Hildesheim/Holzminden vom 18.11.2008 vor.

<b>Objektbegleitbogen</b>													66		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
											2000				
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			180		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
2014-03-09		ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ	x	EI	
Abmessungen											Feuchte %				
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	4 x 16/16		einstielig								
Stützen							kerngetrennt								
							/			schräg					
Riegel				Balken	/		einstielig								
Streben							kerngetrennt								
				Riegel	11,5/23		einstielig								
							kerngetrennt								
				Strebe	22/20		einstielig								
							kerngetrennt								
							/			einstielig					
								kerngetrennt							
Holzschutzmittel		bekannt		x	unbekannt				Ohne HSM						
		Produkt		Adolit CKO											
		Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren					Druckverfahren			x			
				Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja							
								nein	x						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedichtet		ja	x	60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja				
		nein	x								nein	X			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x						
		nein						nein							
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja	x						
		nein	x					nein							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja	x						
		nein	x					nein							
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja							
		nein	x	teilweise				nein	x						
Stützenfüße		17 cm			Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja						
Sockelhöhe									nein						

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützen		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Trockenriss in Achse der Stabdübel



Knotenpunkt Stützenstoß mit Anschluss der Riegel und der stählernen Verbandsstäbe  
Die horizontalen Riegel sind abgedeckt mit geneigten Holzbrettern

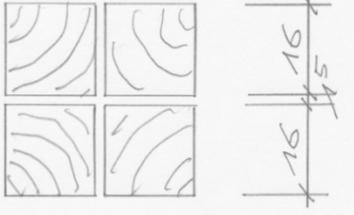


Knotenpunkt Horizontale Riegel mit geneigten Brettern abgedeckt.



Stütze mit Insektenausflugloch



		
<p>Balken mittels Abdichtungsbahn unter Belag vor direkter Befechtung geschützt.</p>	<p>Knotenpunkt</p>	<p>Schräge Abdeckung von Stützenköpfen</p>
		
<p>Treppen</p>		<p>Stützenquerschnitt</p>

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung über die HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung zur HSM-Behandlung fehlt.

Die insgesamt 8 Stützensysteme bestehen jeweils aus 4 Einzelstützen (16/16 cm), die mit Abstand (ca. 1,5 cm) miteinander verbunden sind.  
Zusätzlich eine Innenstütze.

Riegel aus Doppelhölzern mit Abstand, wie bei Stützen.

Verschiedentlich Risse in Achse der Stabdübelreihen.

Treppenaufgang auskragend.

Insektenausfluglöcher (Frischholzinsekten?)

Podestbalken mit Teerpappen von Bohlen getrennt.

Podeste nicht abgedichtet, Bohlen mit Fugen verlegt, Bohlen unterseitig mit Nut.

Oberste Dachriegel nicht abgedeckt (kein Dach).

Hölzer teilweise mit Splint und Baumkante.

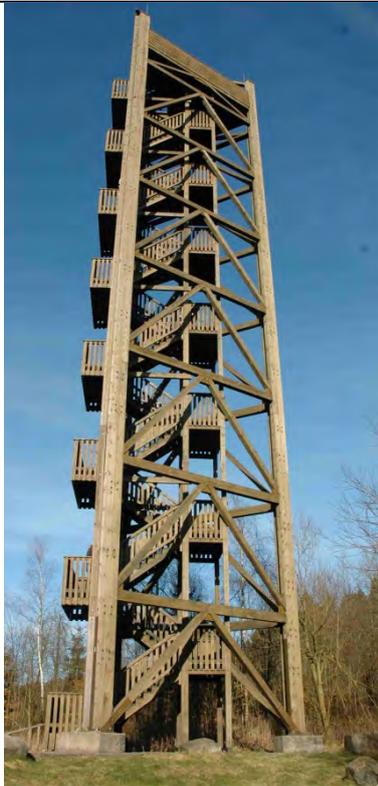
Prof. Speich hat den Turm in Jahre 2012 untersucht und keine größeren Mängel festgestellt.

Auf Nachfrage teilte er am 10.06.2014 mit:

1. Ausfluglöcher wurden bei der Besichtigung 2012 nicht festgestellt.
2. Risse in Stabdübel-Risslinie wurden festgestellt mit der Maßgabe, diese durch Spaxschrauben quer zu bewehren.

<b>Objektbegleitbogen</b>													67			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung			
								Auf Anhöhe		x	1991					
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			480		In Ebene								
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja					
09.03.2014		ja		nein	x	FI		KI		DOU		LÄ		EI		TA
Abmessungen (cm) – Höhe Plattform 33 m											Feuchte %					
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	2x 26 x 20		einstielig									
Stützen				Innen- stütze	16 / 16		kerngetrennt schräg									
Riegel				Balken			einstielig									
Streben				Riegel	30 x 20		einstielig kerngetrennt									
				Strebe	20 x 20		einstielig kerngetrennt									
					/		einstielig									
							kerngetrennt									
							einstielig									
							kerngetrennt									
							einstielig									
					kerngetrennt											
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	kein HSM								
		Produkt														
		Verfahren		Oberflächenverfahren			x	Nachpflege								
				Nichtdruckverfahren				Druckverfahren			x					
				Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht Sparrenkonstruktion ohne Eindeckung				ja								
								nein	x							
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja						
		nein	x			nein				nein	x					
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja								
		nein						nein	x							
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja								
		nein						nein	x							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja								
		nein						nein	x							
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen teilweise				Ja								
		nein						nein	x							
Stützenfüße (Innenstütze) 12 cm				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja								
Sockelhöhe		46 cm						nein								

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag (Flechten)	x	Balken / Riegel	
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	x
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß – Hauptstütze



Stützenfuß - Innenstütze



Stützenkopf  
Mit Blechabdeckung



#### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
 Eine Kennzeichnung der Holzschutzmaßnahme fehlt.  
 Das Holz ist augenscheinlich imprägniert.

Nach schriftl. Auskunft Bgm. Peter wurde Tanne eingesetzt und KD-geschützt.  
 Nachpflege mit HSM (Marke: Sadolin) erfolgte in 2004 im Nichtdruckverfahren.

Geringer Flechtenbewuchs aber kein Schaden festzustellen.

Dreieckiger Grundriss mit 3 Stützensystemen aus jeweils 2 Teilstützen.

Wenn Streben unterseitig an Riegel angeschlossen sind, dann wird das Hirnholz der Streben vom Riegel abgedeckt. Bei fallenden Streben bildet sich eine Feuchtefalle zwischen Stützen und Strebe.

Auf dem Betonsockel ist eine 4 cm starke Metallplatte aufgelegt. Unterhalb des Hirnholzes ist zudem ein 4 cm starke Metallplatte angebracht.

Podestbohlen durch Rundstahl (10 mm) von Balken getrennt.

Treppenanlage mit auskragenden Zwischenpodesten (offensichtlich Ansatz von Flechtenbewuchs).

Einige Treppenstufen wurden ausgetauscht.

Risse in Strebe bis ca. 7 cm tief.

<b>Objektbegleitbogen</b>											69	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung		
						Auf Anhöhe	x	2008				
Schlagregenzone	I	Höhe über NN			300	In Ebene						
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x			
								nein				
02.01.2014	ja		nein		FI		KI	DOU	x	LÄ	EI	
Abmessungen (cm) – Höhe (gesamt) 29 m										Feuchte %		
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stüt- zen		einstielig							
Stützen	bis 65					/	kerngetrennt					
							schräg					
Riegel			Balken			einstielig						
Streben	Stahl						kerngetrennt					
			Riegel		32/24	einstielig						
							kerngetrennt					
			Strebe			einstielig						
							kerngetrennt					
					/	einstielig						
					kerngetrennt							
Holzschutzmittel Stützen ohne,	bekannt			unbekannt			Ohne HSM		x			
	Produkt											
	Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege						
			Nichtdruckverfahren			Druckverfahren						
Perforation												
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x			
								nein				
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		Kanzeldach / Skizze		Ja				
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x					nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt				ja	x			
		nein						nein				
Streben abgedeckt (Metall)		ja		Anschlussstelle/Knoten mit		eingeschlitzten Blechen (+ Luft)		ja	x			
		nein						nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit		offener Fuge		ja				
		nein						nein				
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen				Ja				
		nein	x	teilweise				nein	x			
Stützenfüße 20 – 40 cm				Wasserstau auf Sockel oder				ja				
Sockelhöhe			cm	Platte				nein	x			

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenfosten	x	Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x	
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Der Metallring am Stützenfuß behindert den Wasserabfluss



Stützenkopf



Knoten mit eingeschl. Blech  
Abstand zwischen Riegel und  
Stütze



Anschluss mit Verfärb. am Holz



Im Bereich eines Anschlusses  
ist die Holzoberfläche geschädigt.



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Laut Hinweistafel am Turm wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt. Der Architekt gibt hingegen an, dass die Riegel doch mit Holzschutzmittel behandelt worden seien. Eine Bestätigung gibt es nicht. Kennzeichnung oder Dokumente, die eine Behandlung mit Holzschutzmittel belegen, liegen nicht vor.

Der Turm gleicht einigen anderen Türmen des Architekten. Hier allerdings ohne BSH-Stützen.

BSH-Riegel abgedeckt.

Am Splintholz der Stützen sind Verfärbungen und erste Anzeichen von Holz zerstörenden Pilzen vorzufinden.

Ebenso deuten einige Ausfluglöcher einen Insektenbefall - vermutlich Hausbock – an.

Riegellamellen < 30 mm.

<b>Objektbegleitbogen</b>													70		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe		x	2006				
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			591		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja	x			
01.01.2014		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ		EI	
Abmessungen (cm) Höhe 21 m											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen		einstielig									
Stützen	bis 80					kerngetrennt									
Riegel				Balken		/									
Streben	Stahl					einstielig									
						kerngetrennt									
				Riegel		einstielig									
						kerngetrennt									
				Strebe		einstielig									
						kerngetrennt									
						/									
						einstielig									
						kerngetrennt									
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt				ohne		x			
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren					Druckverfahren						
				Perforation											
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x				
										nein					
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja							
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x				nein		x					
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt			ja		x					
			nein					nein							
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja							
Stahl			nein					nein							
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja		Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja							
			nein					nein							
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise			Ja							
			nein	x				nein		x					
Stützenfüße				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja							
Sockelhöhe								nein							

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Feuchte und Bewuchs am Hirnholz des Stützenfußes



Stützenkopf außen  
Geschützt mit Blechformteil



Stützenkopf unter Dach



Riegelanschluss  
Riegel mit Blech abgedeckt



Riegelanschluss,  
Blech-Abdeckung besitzt End-  
Aufkantung



Riegelanschluss - Untersicht

		
<p>Flechtenbewuchs ist Indiz für hohe Befeuchtung und behindert den Wasserabfluss auf der Oberfläche</p>	<p>Ausfluglöcher deuten Insektenbefall an</p>	<p>Feuchtstellen im Anschlussbereich lassen Pilzwachstum im Splintholz erwarten.</p>
		
<p>Balken sind oben nicht abgedeckt</p>		

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

- Materialien: heimisches Douglasienholz und feuerverzinkte Stahlteile
  - Haupttragwerk: vier Douglasien-Rundholzstämme
  - Gesamthöhe 28,6 m
  - Vier Zwischenpodeste und zehn Treppenläufe (110 Stufen)
  - Überdachte, um 180° gedrehte, auskragende Aussichtsplattform in 21 m Höhe
  - Stahlbleche und Stahldiagonalen dienen als Verbindungs- und Aussteifungselemente
  - Neue, montagefreundliche Anschlüsse für Haupt- und Nebenträger mit Befestigungssystem WT
  - Treppenanlage und Geländer aus feuerverzinktem Stahl
- (Quelle für vorstehende Informationen: ING.-BÜRO SÄNGER - GORGES, REINSFELD)

### eigene Einschätzung:

Der starke Flechtenbewuchs der unbehandelten Rundholzstämme deutet auf hohe Feuchten insbesondere im Splintholz hin, was den Befall durch Holz zerstörende Pilze fördern kann.

Die Ausfluglöcher deuten einen aktiven Hausbockbefall an, was jedoch bisher nicht verifiziert wurde.

<b>Objektbegleitbogen</b>													71	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden														
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung	
								Auf Anhöhe		x	2003			
Schlagregenzone		II	Höhe über NN			557		In Ebene						
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja			
02.01.2014		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ	EI	
<b>Abmessungen</b>											Feuchte %			
Rund- holz	Φ cm	Bauschnitt schnitt- holz		Stüt- zen	/	einstielig				Nicht ge- mes- sen				
Stützen	Bis 60					kerngetrennt								
Riegel						/			schräg					
Streben	Stahl			Balken BSH	/	einstielig								
				Riegel BSH	/	kerngetrennt								
				Strebe	/	einstielig								
					/	kerngetrennt								
					/	einstielig								
			/	kerngetrennt										
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt				Ohne HSM		x		
Rundholz ohne HSM		Produkt												
		Verfahren		Oberflächenverfahren			Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren							
				Perforation										
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x					
								nein						
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		Zwischenpodeste abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze		Ja				
		nein	x			nein	x			nein	x			
Stützenköpfe abgedeckt		ja				Horiz. Riegel abgedeckt		ja	x					
		nein	x			Nur Außenriegel		nein	x					
Streben abgedeckt		ja		Stahl		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft				ja				
		nein								nein				
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x			Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge				ja				
		nein								nein	x			
Bekleidungen gänzlich		ja				Bekleidungen				Ja				
		nein	x			teilweise				nein	x			
Stützenfüße		35 cm				Wasserstau auf Sockel oder Platte				ja				
Sockelhöhe														nein

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	x
	Stützen	x	Stützenkopf	x
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel		Strebe	
	Treppenholme An Knotenpunkten		Treppenstufen Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne	x		
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß  
Mit Flechtenbewuchs



Stützenkopf  
Mit Gallerträne



Stützenfuß  
Hirnholz mit Bewuchs



Stützenkopf  
Mit Gallerträne



Knotenpunkt  
Intensiv befeuchtet bei Regen



Flechtenbewuchs auf Rundholz-  
stützen behindert Wasserabfluss



Knotenpunkt  
Intensive Befeuchtung trotz  
Blechabdeckung



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
 Eine Kennzeichnung der Holzschutzmaßnahme fehlt.  
 Nach Angabe wurden die Rundhölzer nicht mit HSM behandelt.  
 Die Riegel und Balken bestehen aus BSH, über deren HSM-Behandlung ist nichts bekannt.

Nach Regen waren viele Holzoberflächen – auch mit Blechabdeckung – feucht.  
 Bleche offensichtlich nicht fachgerecht angebracht.

Auskragende Zwischenpodeste sind den Niederschlägen besonders ausgesetzt.  
 Flechten behindern den Wasserablauf an den Stützen.

Intensiver Insektenbefall wird festgestellt.

Die Rundhölzer sind wenig gerissen.

<b>Objektbegleitbogen</b>													72			
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung			
								Auf Anhöhe		x	1974		1988			
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			996		In Ebene					1992			
Tag der Besichti- gung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja		x			
22.03.2014		ja		nein	x	FI		KI		DO	x	LÄ		EI		
										U						
Abmessungen (cm)											Feuchte %					
Rund- holz	Φ	BSH			Stüt- zen		Statt DOU- Baumstamm		einstielig							
(Rest-) Stützen oben	55								kerngetrennt							
Riegel									/			schräg				
Streben	Stahl				Balken				einstielig							
									kerngetrennt							
					Riegel				einstielig							
									kerngetrennt							
					Strebe				einstielig							
									kerngetrennt							
									/			einstielig				
												kerngetrennt				
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt				ohne HSM			x			
		Produkt														
		Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege							
				Nichtdruckverfahren					Druckverfahren							
				Perforation												
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja						
										nein						
Kanzel-Decke abgedichtet			ja				60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze			Ja						
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein							nein						
Stützenköpfe abgedeckt			ja				Horiz. Riegel abgedeckt			ja						
			nein							nein						
Streben abgedeckt			ja				Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft			ja						
			nein							nein						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja				Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja						
			nein							nein						
Bekleidungen gänzlich			ja				Bekleidungen			Ja						
			nein				teilweise			nein						
Stützenfüße							Wasserstau auf Sockel oder Platte			ja						
Sockelhöhe			36 cm							nein		x				

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd-gutachten	Moderfäule		Weißer Poren-schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenköpfe unter Turmhaube



Stützenfuß - Untersicht



Anschluss der alten Stütze (DOU) an die neu Stütze (BSH)



Flechtenbewuchs auf äußeren, gerissenen Geländerbalken.



Stützen wurden oberseitig bei der Sanierung mit Blech abgedeckt und seitlich mit Holz bekleidet



Turmhaube



Schlagregen erreicht die Innenstütze.

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.

Die Stützen aus 1974 waren 1988 (also nach 14 Jahren) bis zu einer Höhe von 5 m von Pilzen geschädigt (Untersuchung vom 04.07.84).

Das Dach wurde mit den dort ungeschädigten Rundholzabschnitten erhalten und wieder auf die neuen Stützen aufgesetzt.

Sanierung in den Jahren 1992 – 1994,

1 Innenstütze, bewittert,

3 Außenstützen, bekleidet, bestehend aus BSH nach Sanierung, zuvor DOU-Rundholz, Stützenneigung 10 °

Feuchte Innenstütze oberhalb Plattform 25 % (nach Regen gemessen, evtl. erhöhte Werte durch feuchte Oberfläche)

Stützen (BSH) unten 53 cm breit

<b>Objektbegleitbogen</b>											74						
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																	
Objekt	PLZ	Standort				Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung							
						Auf Anhöhe	x	2008									
Schlagregenzone	II	Höhe über NN		486		In Ebene											
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil			ja								
									nein								
24.03.2014	ja		nein	x	FI		KL		DOU	x	LÄ		EI				
Abmessungen (cm) Höhe: 23 m											Feuchte %						
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen			einstielig											
Stützen oben	ca. 55 ca.30					/	kerngetrennt schräg										
Riegel			Balken			einstielig											
Streben	30					kerngetrennt											
			Riegel	2 x 10 x 20		einstielig											
						kerngetrennt											
			Strebe			einstielig											
						kerngetrennt											
						einstielig											
					kerngetrennt												
Holzschutzmittel											bekannt		unbekannt		ohne HSM	x	
											Produkt						
											Verfahren	Oberflächenverfahren			Nachpflege		
												Nichtdruckverfahren			Druckverfahren		
												Perforation					
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x						
										nein							
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch			Ja									
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x	Kanzeldach / Skizze			nein	x								
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x	Horiz. Riegel abgedeckt			ja									
			nein					nein	x								
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit			ja									
			nein	x	eingeschlitzten Blechen + Luft			nein	x								
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit			ja	x								
			nein		offener Fuge			nein									
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen			Ja									
			nein	x	teilweise			nein	x								
Stützenfüße 18 cm			Wasserstau auf Sockel oder					ja									
Sockelhöhe			50 + 50 cm					Platte		nein							

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß		Stützenkopf
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel	x	Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein			
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen		Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



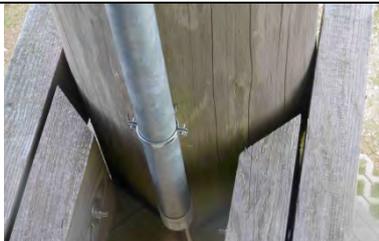
Stützenfuß



Unteransicht Stütze



Stützenkopf



Anschluss der Querriegel



Riegelanschluss mit Fuge



Knoten



Pilzfruchtkörper an Riegel



Fruchtkörper u. Flechten auf Riegel



Stütze mit Ausfluglöchern

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.

Der im Jahr 2008 fertiggestellte Turm wurde vornehmlich aus Douglasienrundhölzern erstellt. Er weist Pilzbefall an Riegeln und Streben auf.

Ausfluglöcher von Insekten wurden an 3 von 4 Stützen im unteren Bereich vorgefunden.

<b>Objektbegleitbogen</b>											75							
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden																		
Objekt	PLZ		Standort			Lage			Baujahr	Sanie- nie- rung								
						Auf Anhöhe	x	2002	2012									
Schlagregenzone	III	Höhe über NN		739		In Ebene												
Tag der Besichtigung	Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart		Splintanteil		ja	x									
	nein							nein										
24.03.2014	ja	x	nein		FI		KI		DOU	x	LÄ		EI					
Abmessungen (cm) Podesthöhe 30 m											Feuchte %							
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz	Stützen	30/34 unten 24/28		einstielig												
Stützen						kerngetrennt												
						/		schräg										
Riegel			Balken	20/24		einstielig												
Streben	Stahl					kerngetrennt												
			Riegel	20/20 unten 18/18 oben		einstielig												
						kerngetrennt												
			Strebe			einstielig												
						kerngetrennt												
					/		einstielig											
						kerngetrennt												
Holzschutzmittel											bekannt		unbekannt		ohne HSM		x	
											Produkt							
											Verfahren		Oberflächenverfahren		Nachpflege			
													Nichtdruckverfahren		Druckverfahren			
											Perforation							
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja	x							
										nein								
Kanzel-Decke abgedichtet			ja			60° Schlagregenschutz durch					Ja							
Zwischenpodeste abgedichtet			nein	x		Kanzeldach / Skizze					nein	x						
Stützenköpfe abgedeckt			ja	x		Horiz. Riegel abgedeckt					ja							
			nein								nein	x						
Streben abgedeckt			ja			Anschlussstelle/Knoten mit					ja							
			nein			eingeschlitzten Blechen + Luft					nein	x						
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja			Anschlussstellen/Knoten mit					ja	x						
			nein	x		offener Fuge					nein							
Bekleidungen gänzlich			ja			Bekleidungen					Ja							
			nein	x		teilweise					nein	x						
Stützenfüße 70					Wasserstau auf Sockel oder					ja								
Sockelhöhe					40 cm					Platte		nein	x					

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag	x	Balken / Riegel	
	Stützenfuß		Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	
	Riegel	x	Strebe	
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenkopf



Knoten - Metallverbindung



Knotenpunkt



Die eingeschlitzten Platten wurden oben mit Leisten und



Metallplatte – Schlitzabdeckung entfernt

		Schaum abgedeckt.
		
Braunfäule am Riegel	Braunfäule am Riegel	Risse in Stabdübelreihe

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Die Stützen sind geringfügig nach innen geneigt.

Eine Quertraverse (Riegel) wurde ausgewechselt, da stirnseitig sehr stark angefault. Die Pilzschäden sind offenbar vornehmlich in Bereichen mit Splintholz aufgetreten.

Podestbalken stellenweise (westlich) von Flechten bewachsen.

Die Schlitzlöcher der eingelassenen Metallplatten wurden oberseitig offenbar mit eingeklebten Leisten und Schaum abgedeckt – dies offenbar nicht dauerhaft, denn einige Abdeckungen fehlen.

Der Bodenbelag der Aussichtsplattform wurde in Teilen erneuert.

Der Bodenbelag ist direkt auf die Tragbalken aufgelegt; ohne Abdichtung – Wasser tropft im Turminneren (im Bereich der Treppenanlage nach unten).

<b>Objektbegleitbogen</b>											76	
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden												
Objekt		PLZ		Standort			Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung
							Auf Anhöhe		x	1973		2007
Schlagregenzone		III	Höhe über NN			341		In Ebene		Gesperrt 2013		
Tag der Besichti- gung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil (Streben)		ja		x
19.03.2014		ja	x	nein	FI	x	KI	DOU	LÄ	EI		
Abmessungen (cm)											Feuchte %	
Rund- holz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz			Stüt- zen	2 x 63 x 19 (15+24+24)		einstielig				
Stützen					Innenst.	17/19		kerngetrennt				
Riegel					Balken			schräg				
Streben					Riegel	2 x 10 x 26		einstielig				
								kerngetrennt				
					Strebe	23 x 19		einstielig				
								kerngetrennt				
								einstielig				
								kerngetrennt				
								/		einstielig		
							kerngetrennt					
Holzschutzmittel		bekannt			unbekannt		x	Ohne HSM				
		Produkt		KD 1973, Spritzbeh. ca. 1985								
		Verfahren		Oberflächenverfahren		x	Nachpflege					
				Nichtdruckverfahren			Druckverfahren				x	
				Perforation								
Baulicher Holzschutz					Kanzel überdacht					ja		
										nein		x
Kanzel-Decke abgedichtet			ja		60° Schlagregenschutz durch Kanzeldach / Skizze					Ja		
Zwischenpodeste abgedich- tet			nein	x						nein		x
Stützenköpfe abgedeckt			ja		Horiz. Riegel abgedeckt					ja		
			nein							nein		x
Streben abgedeckt			ja		Anschlussstelle/Knoten mit eingeschlitzten Blechen + Luft					ja		
			nein	x						nein		x
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt			ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge					ja		
			nein							nein		x
Bekleidungen gänzlich			ja		Bekleidungen teilweise					Ja		
			nein	x						nein		x
Stützenfüße – Metallplatte 3 cm					Wasserstau auf Sockel oder					ja		x
Sockelhöhe			62 cm		Platte					nein		
Stützenfüße innen: 0												

Schäden / Mängel				
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel	
	Stützen	x	Stützenkopf	
	Kanzel-Deckenbalken		Podestbalken	x
	Riegel	x	Strebe	x
	Treppenholme		Treppenstufen	
	An Knotenpunkten		Im Feld	
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm	
	Gallerträne		Blättling	
Pilzart nach Augenschein				
Pilzart belegt durch Mykologen				
Risse (> b/6)	Stützen		Balken	
	Riegel		Strebe	



Gesamtansicht



Stützenfuß



Turmaufbauten



Knotenpunkt



Streben - Laschen



Strebenanschluss ohne baulichen Holzschutz

### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Eine Bescheinigung der HSM-Behandlung liegt nicht vor.  
Die Kennzeichnung der HSM-Behandlung fehlt.

In 2007 wurden lt. Info Stadt Nümbrecht Riegel und Balken ausgetauscht und es gab Schäden an Stützen durch Pilze. Genaueres war nicht zu erfahren.  
Turm ist seit Juni 2013 gesperrt.

Zuvor Untersuchung - Proben wurden offenbar entnommen.

Lt. Schadenskataster vom 07.06.2013 sind diverse Stützen und Balken geschädigt.

Bewuchs auf Streben und Riegel.

Riegel beidseitig an Stützen angeschlossen.

Offensichtlich bereits zuvor Ausbesserungen vorgenommen.

1995 Antennenkonstruktion aus Stahl oben am Turm angebracht.

<b>Objektbegleitbogen</b>													77		
Evaluierung von frei bewitterten, tragenden Holzbauteilen ohne Erdkontakt, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden															
Objekt		PLZ		Standort				Lage			Baujahr		Sanie- nie- rung		
								Auf Anhöhe		x	2003				
Schlagregenzzone		II	Höhe über NN			577		In Ebene							
Tag der Besichtigung		Techn. Unterlagen vorhanden			Holzart			Splintanteil			ja				
31.12.2013		ja		nein	x	FI		KI		DOU	x	LÄ		EI	
Abmessungen (cm) - Höhe Plattform 24 m											Feuchte %				
Rundholz	Φ	Bauschnitt schnitt- holz		Stützen innen	30/26 BSH		einstielig								
Stützen	ca. 50					/		kerngetrennt							
Riegel				Balken	26/28 BSH		einstielig								
Streben	Stahl						kerngetrennt								
				Riegel	24/26 BSH		einstielig								
							kerngetrennt								
				Strebe			einstielig								
							kerngetrennt								
							einstielig								
							kerngetrennt								
Holzschutzmittel		bekannt				unbekannt				Ohne HSM		x			
		Produkt													
		Verfahren		Oberflächenverfahren					Nachpflege						
				Nichtdruckverfahren					Druckverfahren						
				Perforation											
Baulicher Holzschutz				Kanzel überdacht				ja	x						
								nein							
Kanzel-Decke abgedichtet		ja		60° Schlagregenschutz durch		Ja									
Zwischenpodeste abgedichtet		nein	x	Kanzeldach / Skizze		nein			x						
Stützenköpfe abgedeckt		ja		Horiz. Riegel abgedeckt			ja	x							
		nein	x	Hauptriegel außen, innen nicht			nein								
Streben abgedeckt		ja		Anschlussstelle/Knoten mit			ja	x							
		nein		eingeschlitzten Blechen + Luft			nein								
Anschlussstellen/Knoten mit direktem Kontakt		ja	x	Anschlussstellen/Knoten mit offener Fuge			ja								
		nein					nein	x							
Bekleidungen gänzlich		ja		Bekleidungen			Ja								
		nein	x	teilweise			nein	x							
Stützenfüße 42				Wasserstau auf Sockel oder				ja							
Sockelhöhe		0	cm	Platte				nein	x						

Schäden / Mängel			
Bewuchs mit Algen / Moose durch Holz zerstörende Pilze	Belag		Balken / Riegel
	Stützenfuß	x	Stützenkopf
	Kanzel- Deckenbalken		Podestbalken
	Riegel		Strebe
	Treppenholme		Treppenstufen
	An Knotenpunkten		Im Feld
Pilzart belegt durch Fremd- gutachten	Moderfäule		Weißer Poren- schwamm
	Gallerträne		Blättling
Pilzart nach Augenschein	Gallerträne, Braun- fäule		
Pilzart belegt durch Mykologen			
Risse (> b/6)	Stützen	22	Balken
	Riegel		Strebe



Gesamtansicht



Stützenfuß



Stützenfuß, Unterseite -  
Feuchte



Stützenkopf



### Anmerkungen / Notizen / Hinweise / Auffälligkeiten:

Nach Angabe wurde kein Holzschutzmittel eingesetzt.  
Die Herstellerfirma bestätigt, dass das DOU-Brettschichtholz nicht im Werk behandelt wurde.

Baugleich mit weiteren Türmen der Architekten,  
BSH-Lamellen 33 mm

Bodenbeläge sind ohne Trennung auf den Balken befestigt.

Einige Ausfluglöcher an einer Stütze deuten Insektenbefall an.

Stützen in Fußpunkt offensichtlich von Braunfäule verursachende Pilze befallen,  
starker Flechtenbefall

Frisches Pilzmyzel am 1. Zwischenpodest, deutlich sichtbare Durchfeuchtung

Blechabdeckungen auf den Außenriegeln schüsseln, im Anschlussbereich offensichtlich nicht hinreichend abgedichtet, Wassertransport unter die Abdeckung möglich,  
Innenriegel nicht abgedeckt,

Auskragende Zwischenpodeste besonders dem Niederschlag ausgesetzt,  
von Laubbäumen umgeben.