

Claudia von Laar, Ramona Dargert

Hölzerne Aussichtstürme in Mecklenburg

Zustandserfassung und Instandsetzungsmaßnahmen

*In einer Landschaft,
wunderschön,
wo die leichten Wolken ziehn,
voll Bienen, Wälder,
Berges Rücken,
da steht der Turm
zum Seel'entrücken.
Und gern steht man
auf diesem Riesen,
um die Aussicht
zu genießen ...
(Slov ant Gali und Gäste [16])*

In Mecklenburg-Vorpommern wurden vielerorts Türme errichtet, um Besuchern und Einheimischen die schönen Aussichten auf idyllische Landschaftsräume und -ausschnitte zu ermöglichen. Diese Aussichtstürme, auch als Aussichtsplattform, Beobachtungskanzel oder Beobachtungsstand bezeichnet [1], gestatten eine Fernsicht (Abb. 1) und häufig auch eine Rundsicht über 360 Grad.

Manch wunderbarer Blick auf See und Landschaft war auch wesentlich für die Namensgebung der Türme: so wie bei Reuters Paradiesgartenblick am alten Melkstand oder den Türmen Warnker See, Specker See, Glammsee. Andere Namen beziehen sich auf die örtliche Fauna wie Seeadler, Rohrsänger oder Rothirsch.

Viele ältere Türme sind gemauerte Bauwerke, jüngere Aussichtstürme hingegen bestehen meist aus Holz- oder Stahlkonstruktionen. Besonders

in Schutzgebieten wird angestrebt, dass sich die Türme mit einer landschaftsangepassten Bauweise aus Naturmaterialien sensibel in die Umgebung einbinden [2]. Hierzu eignet sich der natürliche Baustoff Holz hervorragend. Ein bedeutender Nachteil ist jedoch, dass Holz wie alle organischen Stoffe dem natürlichen Kreislauf von Wachstum und Zerfall unterliegt. Bei der Verwendung im Freien stellt sich schnell die Frage nach der Dauerhaftigkeit der Holzkonstruktionen.

Untersuchungen in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein weisen darauf hin, dass sich viele Türme in keinem guten Zustand befinden [1]. Einige hölzerne Aussichtstürme wiesen bereits nach wenigen Jahren Standzeit große Schäden auf. So sind die Aussichtsplattformen Darßer Ort, Hohe Düne bei Pramort oder die Adlerplattform bereits nach ca. zehn Jahren Standzeit ganz zurückgebaut und komplett neu errichtet worden [1], [3], [4]. Dies lässt vermuten, dass der Holzschutz bei den Aussichtstürmen in der Praxis oft vernachlässigt wurde.

Ziel einer Master-Thesis [5] im Bereich Bauingenieurwesen an der Hochschule Wismar war es, mögliche Schadensursachen von hölzernen Aussichtstürmen zu ermitteln. Dafür wurden ausgewählte Aussichtstürme in Mecklenburg visuell untersucht. Es interessierte neben den unterschiedlichen Konstruktionsweisen mit allen wichtigen Parametern (z.B. Lage, Größe) auch,

welche Schäden und Mängel aufgetreten sind. Häufige Ursachen für Schäden wurden zusammengetragen und Instandsetzungsmöglichkeiten erarbeitet.

Vorkommen und Verbreitung

Turmstandorte in Mecklenburg sind selten im Internet veröffentlicht und auch nicht in Straßen- oder Radwanderkarten verzeichnet. Unterlagen oder Literatur zu den Aussichtstürmen und ihren Standorten sind ebenfalls nur spärlich vorhanden.

Eine kleine Übersicht bietet der Typenkatalog des Landkreises Uecker-Randow [1]. Diese Zusammenstellung bezieht sich jedoch überwiegend auf kleinere Beobachtungsstände, nicht auf Aussichtstürme. Hierbei wurden hauptsächlich Bauwerke mit einer Höhe unter 8 m erfasst, die vorrangig in Vorpommern liegen.

Um Informationen zu den Standorten und Konstruktionen der Türme in Mecklenburg zu erhalten, wurden die Verwaltungen der Großschutzgebiete, betreffende Bauämter sowie ein Ingenieurbüro kontaktiert. Außerdem konnten im Internet über Wanderberichte und verlinkte Fotos Informationen zu den genauen Standorten gesammelt werden. Hinweise lieferten auch Angaben zum Geocaching, einer modernen Form der Schnitzeljagd über GPS-Daten. Hier sind Aussichtstürme beliebte Verstecke [6] wie z.B. der Turm »Seeadler« bei Glave.



Abb. 1:
Blick vom Turm Moorochse bei Alt Schwerin auf das Naturschutzgebiet Nordufer Plauer See

Es konnten in Mecklenburg 27 und in Vorpommern 16 Standpunkte für hölzerne Aussichtstürme ermittelt werden. Aus Zeitgründen beschränkte sich die Untersuchung auf 16 hölzerne Türme im Mecklenburger Raum. Eine Zusammenstellung zeigt Tab.1. Die Türme befinden sich überwiegend in den Großschutzgebieten Mecklenburgs. Dazu zählen das »Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Mecklenburg-Vorpommern«, das »Biosphärenreservat Schaalsee«, der »Naturpark Sternberger Seenland«, der »Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide«, der »Naturpark Mecklenburgische Schweiz und Kummerower See« und der »Nationalpark Müritz« [7].

Turmtypen

Bei den 16 Aussichtstürmen in Mecklenburg wurden folgende Parameter der Konstruktion untersucht:

- ▶ Türme mit oder ohne Dach,

- ▶ offene und geschlossene Bauweise,
- ▶ Bestimmung der Holzart,
- ▶ Höhe bis zur Aussichtsplattform und ggf. bis zum Dachfirst,
- ▶ Größe der Plattform,
- ▶ Konstruktionsart der Treppe,
- ▶ Querschnitte der Hauptkonstruktion (z. B. Hauptstützen),
- ▶ Art der Verankerung im Untergrund (Stützenfüße, Fundamente),
- ▶ Beschichtungen.

Hierbei zeigte sich, dass viele Türme von ihrer Bauart her unterschiedlich sind. Sie stammen oftmals aus Typenprojekten. Durch den Entwurf eines Bautyps in Modulbauweise mit vorliegenden Planungen und geprüften statischen Berechnungen kann kostengünstiger gebaut werden [1]. Im Untersuchungsgebiet sind sechs unterschiedliche Turmkonstruktionen ermittelt worden, die typisch für die untersuchte Region sind.

Typ 1: Turmtyp des Landesamtes für Forsten und Großschutzgebiete [8],

Typ 2:

aus dem Typenkatalog des Landkreises Uecker-Randow [1],

Typ 3:

Konstruktions-typ im Nationalpark Müritz [2],

Typ 4:

Turmkonstruktion mit modularem Aufbau, Entwurf der Designinitiative Müritz, Landkreis Müritz [9], [10],

Typ 5: zwei Türme gleicher Bauart im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide,

Typ 6: Türme mit gleicher Grundkonstruktion, aber unterschiedlichen Größen.

Die meisten Turmkonstruktionen sind offene Konstruktionen, von denen viele ein Dach als Wetterschutz besitzen. Zahlreiche Türme bestehen aus einer Fachwerkkonstruktion mit vier bzw. sechs Hauptstützen in den Ecken. Die Treppen befinden sich meist außerhalb der Konstruktion. Die überwiegend verwendeten Holzarten sind Lärche und Eiche. Bei neueren Aussichtstürmen sind die Holzbauteile häufig mit Stahlelementen kombiniert. Ein Großteil der untersuchten Türme wurde erst in den letzten zehn Jahren errichtet, das Alter variierte zwischen 0,5 und ca. 20 Jahren. Die Höhen betragen zwischen 4 und 12 m.

Sechs Turmtypen mit Beispielen

Bei dem Turm-Typ 1 (Abb. 2) handelt es sich um ca. 8,5 m hohe Aussichtstürme mit Satteldach und einer außen liegenden, zweiläufigen Treppe, bei der die Treppenstufen mit Holzknaggen an den Treppenwangen befestigt sind. Die Turmkonstruktion wird von vier Eckstützen getragen, die am Fuß mit zwei U-Profilen in Betonfundamenten verankert sind. Das Geländer der Aussichtskanzel hat eine geschlossene oder offene Verschalung. Bei einigen Türmen dieses Typs sind beide Dachgiebel zusätzlich durch eine Holzschalung geschlossen.

Die Konstruktionen von Turm-Typ 2 (Abb. 3) bestehen weitgehend aus Rundholz. Es gibt sie mit oder ohne Dach in unterschiedlichen Höhen (4 bis 6,8 m). Dieser Turm-Typ besitzt sechs tragende Stützen, die über

Tab. 1: Zusammenstellung der 16 untersuchten Turmstandorte in Mecklenburg

Nr.	Turmbezeichnung	Standort	Baujahr	Typ
1	Prangenbergturm	18195 Tessin	2003	-
2	Moorochse	17214 Alt Schwerin	2003/04	5
3	Seeadler	18292 Glave	Anfang 90er	6
4	Rothirsch	19399 Sandhof	2005	5
5	Wendischhagen	17139 Wendischhagen	2005	1
6	Hof Redentin	23974 Hof Redentin	2008	6
7	Rohrsänger	18292 Neu Dobbin	1999	6
8	Dahmer Wiesen	17166 Dahmen	2002	-
9	Neukalener Moorwiesen	17154 Neukalen	2000	1
10	Warnker See	17192 Waren	Anfang 90er	-
11	Specker See	17192 Schwarzenhof	1997	3
12	Zotzenseeniederung	17237 Krienke	2004	3
13	Jasenbergturm	18276 Klein Upahl	Ende 90er	6
14	Glamensee	19417 Warin	2007/08	2
15	Görnów	19406 Groß Görnow	2006	1
16	Reuters Paradiesgartenblick am alten Melkstand	18292 Neu Dobbin	2010	4



Abb. 2: Turm-Typ 1, Neukalener Moorwiesen



Abb. 3: Turm-Typ 2, Glammsee bei Warin

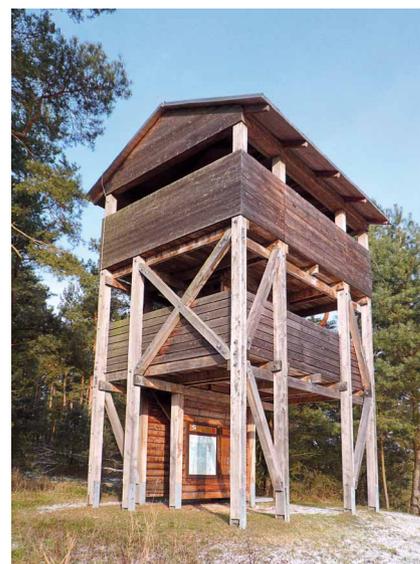


Abb. 4: Turm-Typ 3, Zotzenseeniederung bei Krienke

Stahlstützenfüße in Betonfundamenten verankert sind. Die Aussichtsplattform ist ebenfalls über eine außen angeordnete Treppe zu erreichen. Das Geländer der Plattformbrüstung besteht aus horizontalen Rundhölzern mit einem Abstand von ca. 30 cm.

Der Turm-Typ 3 (Abb. 4 und 5) besitzt zwei bis drei Aussichtsebenen in 3,0m, 5,5m und ggf. 8,0 m Höhe und ein Dach in 10,0 bzw. in 12,0 m Höhe. Die Tragkonstruktion aus Eichenholz besteht aus zehn tragenden Stützen, deren Gründung über Eichenpfähle erfolgt, auf denen die Stützen mit speziell angefertigten

Stützenschuhen verankert sind. Die aufgesattelte Treppenkonstruktion liegt im Inneren des Turmes. Die Brüstung der Plattformen sowie die Dachgiebel sind mit Brettern verschalt.

Turm-Typ 4 hat inklusive Zelt-dach eine Gesamthöhe von ca. 10,8 m und drei Aussichtsebenen in 2,1m, 4,5m und 7,0 m Höhe (Abb. 6). Das Haupttragwerk bilden sechs Stützen und auskragende Tragbalken in jedem Geschoss. Ausgesteift wird die Konstruktion durch verzinkte Stahlauskreuzungen. Die Stützen sind mit Stützenschuhen aus verzinktem Stahl in Fundamentstreifen verankert. Die Treppenkonstruktion befindet sich im Inneren des Turmes. Ihre Stufen

bestehen aus je zwei Bohlen, die mit Bolzen an den Treppenwangen befestigt sind. Die Geländer der Plattformen sind mit Baufurnierplatten (HPL) umlaufend geschlossen.

Bei Turm-Typ 5 (Abb. 7) handelt es sich um ca. 11,2 m hohe, teilweise geschlossene Konstruktionen mit einer innen liegenden, eingestemmen Treppe und einem Walmdach. Nur der erste Treppenlauf mit Podest befindet sich außerhalb des Turmes und hat ein separates Pultdach. Die Gründung erfolgte hier über eine Stahlbetonplatte mit einem ca. 35 cm hohen, bewehrten Betonbalken, auf dem eine umlaufende Fußschwelle aus Eichenholz verankert ist. Die Tragkonstruk-

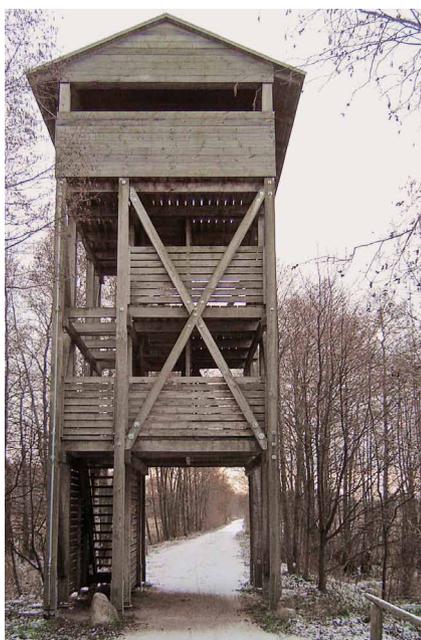


Abb. 5: Turm-Typ 3, Specker See bei Schwarzenhof



Abb. 6: Turm-Typ 4, Reuters Paradiesgartenblick

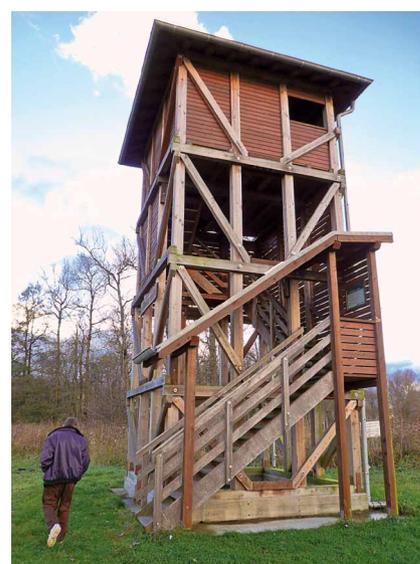


Abb. 7: Turm-Typ 5, Rothirsch in Sandhof



Abb. 8: Turm-Typ 6, Jasenbergturm bei Klein Uphal



Abb. 9: Stützenfuß durchnässt und mit zu geringem Abstand zum Boden



Abb. 10: Stützenfuß durch Braunfäule geschädigt (wasserstauende Konstruktion)

tion besteht aus zwölf Stützen und ist durch Horizontal- und Diagonalbalken ausgesteift.

Die Grundkonstruktion von Turm-Typ 6 (Abb. 8) besteht aus einer etwa 6 m hohen, geschlossenen Kanzel mit Pultdach, die von sechs Hauptstützen getragen wird. Diese sind mit Stahlankern im Fundament befestigt. Die Beobachtungskanzel befindet sich in einer Höhe von etwa 3,5 m und ist über eine außen liegende, eingestemmte Treppenkonstruktion zu erreichen. Vor der Kanzel befindet sich ein etwa 2 m² großes Podest, an dem die Treppe endet. Die Kanzel ist i. d. R. auf drei Seiten mit einer Holzschalung verkleidet, bei einigen Türmen dieser Bauart ist der Eingang mit einer Tür geschlossen.

Konstruktive Mängel

Bei der visuellen Schadenserfassung zeigte sich, dass viele Türme bereits nach wenigen Jahren in mangelhaftem Zustand sind. Die Vermutung, dass der Holzschutz bei diesen Bauwerken häufig vernachlässigt wurde, bestätigte sich.

Als Hauptursache der vorhandenen Schäden wurde eine Durchfeuchtung der Holzbauteile durch einen fehlenden konstruktiven Holzschutz festgestellt. Offensichtlich liegt das größte Problem darin, anfallendes Wasser fernzuhalten bzw. so schnell wie möglich wegzuleiten, um ein rasches Abtrocknen zu ermöglichen.

Fast alle Stützenfüße befinden sich im Spritzwasserbereich, meist nur wenige Zentimeter über der Geländeoberfläche. Über den Regen gelangen auch Schmutzpartikel vom

Boden auf das Holz. Die Stützenfüße waren sichtbar feucht und je nach Beschaffenheit der Geländeoberfläche auch verdreht. Dadurch bleibt die Feuchtigkeit in den Holzbauteilen noch länger erhalten (Abb. 9 und 10) und bildet einen geeigneten Nährboden für holzerstörende Pilze.

Eine große Schwachstelle der meisten Türme sind die Treppenkonstruktionen. Bei elf von 16 Türmen befinden sich die Treppen außerhalb der Turmkonstruktionen und sind stärker durch Niederschlag belastet. Die Füße der Treppenwangen und die untersten Geländerpfosten stehen häufig direkt auf dem Erdreich bzw. auf den Fundamenten. Infolge dessen waren sie durchnässt und braunfaul (Abb. 11). Bei acht Türmen liegen die Trittstufen auf Holzknaggen, die an den Wangen befestigt sind. Die Hölzer sind nicht luftumspült, sondern hier liegt Holz



Abb. 11 a + b: Die Treppenwange und der unterste Geländerpfosten stehen direkt auf den Fundamenten (a) oder dem Erdreich (b) auf.



Abb. 12: Die Feuchteanreicherung in der Fuge zwischen Knagge und Bohle begünstigt den Befall durch holzerstörende Pilze.



Abb. 13: Die Eichenpfähle der Gründung am Beobachtungsstand standen zum Untersuchungszeitraum im Wasser, in der Wasser-Luft-Zone befanden sich Fruchtkörper des Eichenwirlings.

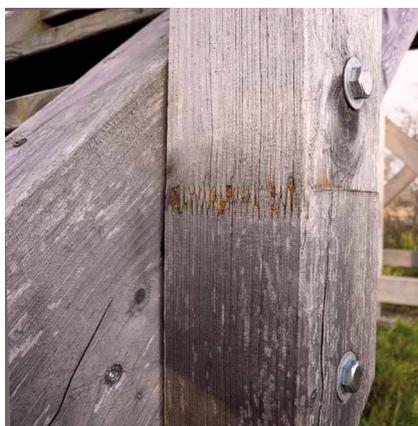


Abb. 14: Braunfäule an einer Keilzinkenverbindung



Abb. 15: Rostige Bolzenverbindungen und mit Algen bewachsene Holzteile

auf Holz, bei dem sich in den Kapillarfugen Feuchtigkeit ansammelt. Dadurch sind viele von ihnen bereits stark geschädigt (Abb. 12).

Die Hirnholzflächen der waagerechten und senkrechten Konstruktionshölzer wiesen bei fast allen Aussichtstürmen keinen zusätzlichen Schutz auf. Pfostenabdeckungen oder Bleche fehlten. Bei einzelnen Türmen waren Pfosten abgeschragt, aber nur am Turm »Reuters Paradiesgartenblick« konnte eine zusätzliche Hirnholzversiegelung über eine Beschichtung nachgewiesen werden.

Zum konstruktiven Holzschutz zählen ebenfalls die Wahl der geeigneten Holzart entsprechend ihrer natürlichen Dauerhaftigkeit (nach DIN EN 350-2 [12]) und des Holzprodukts. Die Tragkonstruktionen der meisten Türme bestehen aus Lärchen- oder Eichenholz. Beide Holzarten haben

eine relativ gute natürliche Dauerhaftigkeit und sind somit für den Einsatz im Außenbereich geeignet. Aber auch Eichenholz ist in Erd- und Wasserkontakt (z.B. bei Gründungen) nicht ausreichend dauerhaft, hier am Beispiel eines Stützenfußes, der durch Pilzbefall zerstört ist (Abb.13).

Entgegen den normativen Bestimmungen (DIN 1052 [13]) wurde bei drei Türmen keilgezinktes Konstruktionsvollholz verwendet. An solchen keilgezinkten Verbindungsstellen sind bereits nach nur zwei Jahren Standzeit erste Schäden vorhanden (Abb. 14).

Auch für die Verbindungsmittel ist das richtige Material zu wählen. Die Verbindungsmittel der untersuchten Aussichtstürme bestehen in der Regel aus verzinktem Stahl. Bei Türmen aus Eichenholz war dieser bereits teilweise mit Rost überzogen. Es

war deutlich erkennbar, dass die Verbindungsteile insbesondere an den Kontaktflächen zum Eichenholz korrodieren.

Auch viele Bolzenverbindungen waren stark mit Rost belegt. Besonders auf den Unterlegscheiben und den Muttern war die Zinkschicht beschädigt, ebenso die Schnittstellen, an denen Bolzen gekürzt wurden. Rostschutzanstriche wurden nur sehr selten aufgebracht (Abb. 15).

Schäden durch Pilze und Insekten

Überwiegend traten Schäden durch holzerstörende Pilze auf. Das Spektrum der aufgetretenen Arten an bewittertem Holz ist an wechselnde Feuchten und Temperaturen angepasst. Hierbei traten sowohl Weiß- als auch Braunfäule verursachende Pilze auf. Eine Übersicht zur Schadenshäu-

Schadbilder/Schädling	X von 16
Braunfäule	12
Weißfäule	2
Gallerträne (<i>Dacrymyces spp.</i>)	8
sonstige erkennbare Fruchtkörper holzerstörender Pilze	5
holzverfärbende Pilze	3
holzerstörende Insekten	5
starke Risse	8
Rost an Verbindungsmitteln	9
stark durchnässte Bauteile	12
Belag durch Algen, Moose und Flechten	10

Tab. 3: Einschätzung der Schadensintensität der untersuchten Türme

Schadenskategorie		X von 16
1	keine Schäden vorhanden, nur Mängel ¹	3
2	leichte Schäden ² ohne Einfluss auf die Sicherheit der Nutzer	5
3	starke Schäden ³ , Unfallgefahr für Nutzer	6
4	starke Schäden im Bereich der Gründung ⁴ , Standsicherheit der Konstruktion ist gefährdet	2

¹ z. B. starke Verfärbungen durch Bläue, Verwendung unzulässige Materialien oder stark schwingende Konstruktionen
² z. B. kleine mechanische Schäden oder durch Fäule geschädigte Bereiche, die (noch) nicht die Tragfähigkeit mindern
³ z. B. starke Querschnittschwächungen oder Schäden im Bereich der Verbindungen
⁴ starke Schwächungen der Stützenquerschnitte im Bereich der Verankerung

Tab. 2: Verteilung der Schadenshäufigkeiten der untersuchten Türme

Urheberrechtlich geschütztes Dokument. 80.110.42.152 Datum: 5.10.2018

figkeit gibt Tab. 2, zur Schadensintensität Tab. 3.

Häufige Vertreter waren Gallertränen (*Dacrymyces spp.*), die eine Braunfäule hervorrufen [11]. Sie traten vornehmlich an Nadel-, vereinzelt auch an Laubholz auf. Es zeigte sich, dass die Gallertränen nur an den Holzbauteilen vorhanden waren, die direkt durch Niederschlag oder stauendes Wasser belastet sind. Die kugelförmigen Fruchtkörper haben mit 1 bis 5 mm nur eine geringe Größe, fallen aber bei gehäuftem Auftreten durch ihre orange-gelblich leuchtende Farbe auf.

Obwohl die Gallertränen zu den weniger beachteten holzerstörenden Pilzen an bewittertem Holz zählen, zeigen die erhobenen Befunde, dass sie zu massiven Schäden führen und trotz ihrer geringen Größe eine erhebliche Holzabbaurate besitzen (Abb. 16).

Weiterhin waren Fruchtkörper der Blättlinge (*Gloeophyllum spp.*, Braunfäuleverursacher) an einem Querbalken und des Eichenwirrlings (*Daedalea quercina*) an den Gründungspfählen eines anderen Turmes vorhanden. Letzterer verursacht eine Weißfäule. Unter Bohlen bzw. den Treppenstufen traten auch Rindenpilze (z. B. *Hypoderma spp.*) auf (Abb. 12). Sie bewirken eine Weißfäule an Laub- und Nadelholz [11]. Auffällig war, dass in ihrer Nähe auch immer ein Befall durch Gallertränen vorlag.

Ein Befall durch Insekten war an den untersuchten Türmen selten und bis auf eine Ausnahme bereits erloschen. An zwei Türmen wurden leichte Schädigungen durch Frischholzinsekten festgestellt. Nur an einer Stütze befanden sich frische Ausfluglöcher eines Bockkäfers. Zudem konnte eine massive Schädigung einer Stütze durch Ameisen festgestellt werden (Abb. 17).



Abb. 16: Gallertränen haben die durchfeuchtete Knagge zerstört.



Abb. 17: Ameisenschaden an einer Stütze

Die Hälfte der Türme weist starke Risse (tiefer als $\frac{1}{4}$ der Breite) auf. Bei der anderen Hälfte handelt es sich um Türme, die von der Süd-Südwest-Seite her geschützt stehen oder um Türme eines jüngeren Alters (ca. bis vier Jahre).

Bei fast allen Aussichtstürmen waren die Hölzer in unterschiedlicher Intensität mit Algen, Moosen und Flechten belegt. Häufig ist dieser Belag deutlich stärker auf den Bauteilen ausgebildet, die nach Norden ausgerichtet oder ständig im Schatten sind.

Ein dichter Bewuchs mit Flechten und Algen behindert die Abtrocknung von bewitterten Holzteilen zusätzlich und ist immer ein Hinweis auf eine zu hohe Holzfeuchte.

Instandsetzungsvorschläge

Um die funktionstüchtigen Standzeiten der Türme zu verlängern, sollten bei deren Instandsetzung nicht nur schadhafte Bauteile ausgetauscht, sondern auch die Konstruktionen nach holzschutztechnischen Gesichtspunkten überarbeitet werden. In Tab. 4 sind Maßnahmen zur Behebung der häufigsten Mängel zusammengefasst.

Zusammenfassung

Als Hauptursache für die Schäden an den untersuchten Aussichtstürmen

konnte ein fehlender konstruktiver Holzschutz festgestellt werden. Ihre Konstruktionen sind nicht an die extremen Einflüsse der Witterung angepasst. Anfallendes Niederschlagswasser wird nicht schnell genug abgeleitet und es kommt zu einer Durchfeuchtung der Holzbauteile. Diese Erhöhung der Holzfeuchtigkeit in den Querschnitten begünstigt das Wachstum von holzerstörenden Pilzen. An fast allen untersuchten Türmen sind Fäulnisschäden zu finden. Neben vereinzelt Fruchtkörpern des Rindenpilzes und Blättlingen sind am häufigsten die Fruchtkörper der Gallerträne auf den frei bewitterten Hölzern vorhanden.

Eine große Schwachstelle der untersuchten Türme sind die außen liegenden Treppenkonstruktionen. Weitere häufige Schadstellen sind die Stützen- und Wangenfüße. Sie befinden sich größtenteils im Spritzwasserbereich oder stehen direkt auf den Fundamenten auf. Neben konstruktiven Fehlern hat auch die Wahl ungeeigneter Materialien zu Schäden und Mängeln an den Turmbauwerken geführt. Schädigungen durch Insekten sind hingegen nur selten vorhanden.

Die Erkenntnisse über die Ursachen der Schäden helfen bei der Planung nachhaltiger Instandsetzungen der Türme. Zusammen mit regelmäßiger Wartung und Pflege können die

Tab. 4: Instandsetzungsvorschläge für häufig auftretende Mängel

Mangel	Maßnahmen, Beispiele
die Holzbauteile liegen eng aneinander	Horizontale und vertikale Fugen zwischen frei bewitterten Bauteilen sollten mind. 6 mm betragen [15] (z. B. durch Einbau von Abstandshaltern oder neuartigen Distanzübeln für kraftschlüssige Verbindungen). Stoßfugen zwischen Holzteilen, wie z.B. Bohlenbeläge zur Belüftung mind. 10 mm breit ausbilden [14]
Stützenfüße sind im Spritzwasserbereich	ein nachträglicher Spritzwasserschutz der Stützenfüße (z. B. durch eine hinterlüftete Opferschalung)
ungeschützte Hirnholzflächen	bewitterte waagerechte und senkrechte Hirnholzflächen mit Abdeckungen oder Hirnholzschutzbeschichtung schützen
nach oben offene bewitterte Aussparungen bzw. Zapfenverbindungen oder waagerechte Risse	durch Abdeckungen schützen Entwässerungsbohrungen (ca. d = 16 mm) in Zapfenlöchern bzw. Aussparungen
konstruktive Ecken und Nischen	
starke Risse	Nachschutz der Risse (Rissflanken) mit einem zugelassenen Holzschutzmittel
frei bewitterte, waagerechte Holzoberflächen	waagerechte Hölzer mit einem Winkel von $\geq 15^\circ$ abschrägen [15] Abdeckungen aus Blech oder UV-beständigen Dachabdichtungsbahnen mit je 3 mm Überstand [15]
ungeeignete Materialwahl für die Verbindungen	Nägeln, Schrauben, Bolzenverbindungen aus rostfreiem oder verzinktem Material verwenden [13]
keine Wetterschutzbeschichtung	die am stärksten bewitterten Holzteile mit einem wirksamen Wetterschutzanstrich versehen
Belag mit Algen, Moosen und Flechten	regelmäßiges Reinigen der Oberfläche der betroffenen Holzbauteile (z. B. durch Abbürsten, ohne dabei die Oberfläche zu beschädigen)
durch Schadorganismen geschädigte Holzbauteile	Ersatz aller sichtbar geschädigten Holzbauteile (möglichst schlanke Profile wählen, die nach Auffeuchtung rasch abtrocknen)

funktionsfähigen Standzeiten verlängert werden. Dieses Wissen kann ebenso bei der Planung neuer Aussichtstürme helfen, eine lange Lebensdauer zu erreichen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Dr.-Ing. U. Schümann für seine Anregungen und Hinweise zu diesem interessanten Thema.

Literatur

- [1] Struck, H. U.; Kluge, V.: Typenkatalog für Beobachtungskanzeln. Landkreis Uecker-Randow, 2007
- [2] Nationalparkamt Müritz, Schlossplatz 3 in 17237 Hohenzieritz
- [3] Nationalparkamt Vorpommern: Nationalpark-Info 20. Ausgabe Nr. 20/ April 2010
- [4] URL: http://www.ostsee-zeitung.de/mecklenburg/index_artikel_komplett.phtml?param=news&id=29221
- [5] Dargert, R.: Aussichtstürme in Mecklenburg – Zustandserfassung und Instandsetzungsmaßnahmen. Master-Thesis, Hochschule Wismar, Bereich Bauingenieurwesen, 2011
- [6] URL: <http://www.geocaching.de>
- [7] URL: http://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/natur/schutzgebiete_portal/schutzgebiete_mv.htm

- [8] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG-MV), Goldberger Straße 12 in 18273 Güstrow
- [9] LEADER-Aktionsgruppe Mecklenburgische Seenplatte – Müritz: Umsetzungsleitfaden SehZeichen, WasserZeichen in der Müritz-Region, Waren (Müritz), 2008
- [10] URL: [http://\(www.landkreis-mueritz.de/internet_neu/tourismus/einstiegsseite/initiativen/design-initiative/main.htm](http://(www.landkreis-mueritz.de/internet_neu/tourismus/einstiegsseite/initiativen/design-initiative/main.htm)
- [11] Huckfeldt, T.; Schmidt, O.: Hausfäule- und Bauholzpilze. Diagnose und Sanierung. Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 2006
- [12] 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; Deutsche Fassung: EN 350-2:1994
- [13] DIN 1052:2008-12 Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau
- [14] Erler, K.: Holz im Außenbereich. Berlin: Birkhäuser Verlag, 2002
- [15] Fachregeln des Zimmermannshandwerk 02, Balkone und Terrassen, Dezember 2007
- [16] <http://lyrik.over-blog.com/article-fischl-der-aussichtsturm-67028498.html>

Bildnachweis

Bilder: R. Dargert, überarbeitet C. von Laar

INFO/KONTAKT



Prof. Dr. rer. nat. Claudia von Laar

Seit 1998 Professorin für das Lehrgebiet Baustoffkunde und Bauchemie im Bereich Bauingenieurwesen an der Hochschule Wismar, University of Applied Sciences, Technology, Business and Design

Hochschule Wismar
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Bereich Bauingenieurwesen
Philipp-Müller-Straße 14
Postfach 1210
23952 Wismar
E-Mail: claudia.von_laar@hs-wismar.de



M.Eng. Ramona Dargert

Absolvierte eine Ausbildung als Bauzeichnerin und studierte 2006–2009 Bachelor of Engineering an der Hochschule für Wirtschaft und Technik in Berlin und 2009–2011 Master of Engineering an der Hochschule Wismar.

Seit März 2011 bei K+P Beratende Ingenieure im Bauwesen in Berlin im Bereich Tragwerksplanung tätig.

K+P
Beratende Ingenieure
für Bauwesen GmbH
Salzufer 13/14
10587 Berlin
E-Mail: ramona.dargert@kp-ing.com