Ingenieure GmbH

Büro: Feldstraße 2
17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de

Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg
HRB 20752

Bautechnischer Bericht Nr. 01-067-21

1. Objekt:	**Zweifeld-Sporthalle** **Klüschenbergstraße 13** **17094 Burg Stargard** Hallenlängsseite Norden
2. Anlass / Datum:	Am 23.06.2021 und 30.07.2021 erfolgten zwei Bauzustandsbesichtigungen auf Anforderung. Die schadhaften Anschlussbereiche der hölzernen Hallenstützen an die stählernen Verankerungen wurden durch den Unterzeichnenden gemeinsam mit den ebenfalls beauftragten Baustoffsachverständigen (gem. Nr. 4) in Augenschein genommen.
3. Auftraggeber (AG):	Stadt Burg Stargard Mühlenstraße 30 17094 Burg Stargard

...

Büro: Feldstraße 2, 17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

4. Sachverständiger für Holzschutz:	Herr Dipl.-Ing. Peter Nagler Bausanierung, Baubetreuung und Bauüberwachung Holzschutz und Trockenbau Mitglied im Holzschutzfachverband Norddeutschland e. V. Lindenweg 3, 17094 Ballwitz
5. Aufgabenstellung:	5.1 Der Auftraggeber informierte den Unterzeichner über umfangreiche baustoffliche Schadensbilder am o. g. Objekt und beauftragte den Unterzeichner mit einer bautechnischen Beurteilung des Schadensbildes am Bauwerk hinsichtlich der Standsicherheit. Das Aufstellen von Tragfähigkeitsberechnungen für die schadhaften Bauteilanschlüsse (Resttragfähigkeitsermittlung) ist Bestandteil des Auftrages. Die bauphysikalischen Auswirkungen des Schadensbildes auf die Nutzungsqualität des Gebäudes waren im Rahmen dieses Berichtes auftragsgemäß nicht zu behandeln. 5.2 Im Zuge der bautechnischen Beurteilung wurde der Unterzeichner weiterhin beauftragt, einen groben baulichen Umfang auf die seiner Meinung nach erforderlichen Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen aufzuzeigen.
6. Dokumente zur Einsichtnahme:	6.1 Im Nachgang der Begehung am 23.06.2021 wurden dem Unterzeichnenden seitens des Auftraggebers Bestandsunterlagen zum Objekt zur Verfügung gestellt. Diese Dokumente umfassen: - Die Statische Berechnung (Aufgestellt am 17.04.2002) sowie die Ergänzungen und Änderungen zur Statischen Berechnung für die Haupttragwerksteile - Entwurfsunterlagen - Ausführungsunterlagen zur Rohbaukonstruktion 6.2 Weiterhin stand dem Unterzeichner das Baustoffliche Gutachten vom 06.08.2021, aufgestellt vom Sachverständigen für Holzschutz gem. Nr. 4, zur Verfügung.

...

Büro:	Feldstraße 2 17033 Neubrandenburg
Tel.:	+49 395 5584715
FAX:	+49 395 57063916
E-Mail:	info@b7-ingenieure.de
Web:	www.b7-ingenieure.de
Finanzamt:	Neubrandenburg
USt.-Nr.:	072/106/03861
USt-IdNr.:	DE320353594
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister:	Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

7. Schadensumfang

Wesentliche hinsichtlich der Standsicherheit relevante Schadstellen:

7.1 Die konkrete Erfassung des baustofflichen Schadensbildes einschl. einer Schadenskartierung erfolgte im Rahmen des Baustoffgutachtens gem. Nr. 6.2. Nachfolgend werden lediglich die Schädigungen benannt, die aus Sicht des Unterzeichnenden einen maßgeblichen Einfluss auf die Standsicherheit des Gebäudes haben und im Rahmen von rechnerisch unterlegten Nachlaufbetrachtungen detailliert untersucht wurden:

7.2 Knotenpunkt: Binderauflage auf dem Stiel (Südseite)

Die außen- / stirnseitigen Bereiche der Binder und Stützen sind baustofflich schadhaft. Die Anschlussknoten der Längsverbände und Koppelelemente sind nach Aussage des Holzschutzsachverständigen noch nicht betroffen und weiterhin als funktionstüchtig einzuschätzen. Die baustatisch zwingend erforderliche Gabellagerung der Hallenbinder auf den Stützen ist weiterhin gegeben (Schadstellen lilafarben markiert).

Es sind baustatische Berechnungen zur Zulässigkeit der nunmehr erhöhten Auflagerpressung erforderlich.

...

Büro: Feldstraße 2, 17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

7. Schadensumfang **Wesentliche hinsichtlich der Standsicherheit relevante Schadstellen:**	7.3 Knotenpunkt: Hallenstütze mit rotationsbehindertem Fußanschluss (Dach des eingeschossigen Hallenbauteils auf der Südseite Schadhafter Stützenfuß: Die Tragfähigkeit des Anschlusses muss um zwei Passbolzenverbindungen im Bereich der Schadstelle reduziert werden. Es sind baustatische Berechnungen zur Tragsicherheit der planmäßigen „Rotationsbehinderung“ (Stützenfußeinspannung) erforderlich.

...

B7 Ingenieure GmbH

Büro: Feldstraße 2, 17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

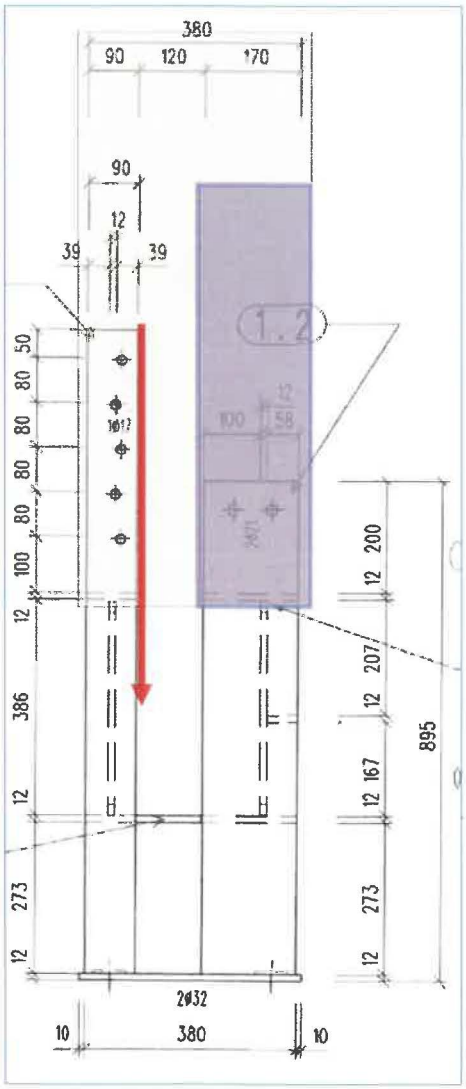
7. Schadensumfang

Wesentliche hinsichtlich der Standsicherheit relevante Schadstellen:

7.4 Knotenpunkt: Hallenstütze mit rotationsbehindertem Fußanschluss an der Längsseite (Rückverankerung im Sockelbereich durch Stahleinbauteil auf Nordseite)

Schadhafter Passbolzenanschluß: Die beiden außenliegenden Passbolzen sind nicht mehr zuverlässig tragfähig und dürfen bei der Bemessung des Anschlusses baustatisch nicht mehr berücksichtigt werden (Schadhafter Bereich lilafarben dargestellt).

Es sind baustatische Berechnungen zur Tragsicherheit der planmäßigen „Rotationsbehinderung" parallel zur Außenwand sowie des Vertikal- und Horizontallastabtrages erforderlich.



...

Büro:	Feldstraße 2 17033 Neubrandenburg
Tel.:	+49 395 5584715
FAX:	+49 395 57063916
E-Mail:	info@b7-ingenieure.de
Web:	www.b7-ingenieure.de
Finanzamt:	Neubrandenburg
USt.-Nr.:	072/106/03861
USt-IdNr.:	DE320353594
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister:	Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

7. Schadensumfang

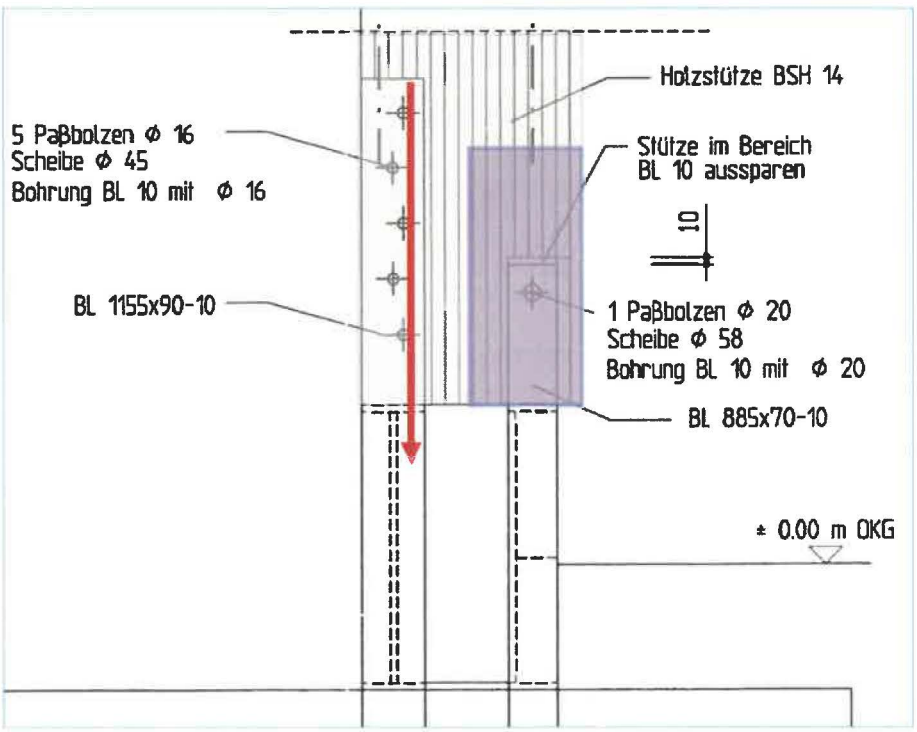
Wesentliche hinsichtlich der Standsicherheit relevante Schadstellen:

7.5 Knotenpunkt: Hallenstützen am Giebel mit rotationsbehindertem Fußanschluss (Rückverankerung im Sockelbereich durch Stahleinbauteil auf der Ost- und Westseite)

Schadhafter Passbolzenanschluß:

Der außenliegende Passbolzen ist nicht mehr zuverlässig tragfähig und darf bei der Bemessung des Anschlusses baustatisch nicht berücksichtigt werden.

Es sind baustatische Berechnungen zur Tragsicherheit der planmäßigen „Rotationsbehinderung" parallel zur Außenwand sowie des Vertikal- und Horizontallastabtrages erforderlich.



...

Büro:	Feldstraße 2 17033 Neubrandenburg
Tel.:	+49 395 5584715
FAX:	+49 395 57063916
E-Mail:	info@b7-ingenieure.de
Web:	www.b7-ingenieure.de
Finanzamt:	Neubrandenburg
USt.-Nr.:	072/106/03861
USt-IdNr.:	DE320353594
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister:	Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

8. Auswertung der durchgeführten Berechnungsergebnisse	8.1 Die Ergebnisse der bürointern durchgeführten Vergleichs- und Nachlaufberechnungen zu den unter Nr. 7 detailliert benannten schadhaften Bauteilanschlüssen lassen sich hinsichtlich der baustatischen Auswirkungen wie folgt zusammenfassen: 8.2 Knotenpunkt: Binderauflage auf dem Stiel (Südseite) - Die Hauptstatik gem. Nr. 6.1 weist für den Nachweis der Einhaltung der zulässigen Auflagerpressung für die Auflager der Hallenbinder unter Ansatz einer Auflagerlänge von l_a = 400 mm eine rechnerische Auslastung in Höhe von η = 47% aus. - Unter Berücksichtigung einer Querschnittsschädigung und damit einhergehenden Querschnittsreduzierung von etwa 50% sowie einer konstruktionsbedingt zu berücksichtigenden Auflagerverdrehung sind aus Sicht des Unterzeichnenden an diesem Anschlussknoten ausreichend Reserven vorhanden. Die Tragsicherheit dieses Bauteilknotens ist vorübergehend gegeben, wenn die Maßnahmen gemäß Nr. 10.1 und 10.2 zeitnah umgesetzt werden. 8.3 Hallenstütze mit rotationsbehindertem Fußanschluss auf dem Dach des eingeschossigen Hallenbauteils (Südseite) - Es ist eine Zusatzausmitte der Vertikalbelastung aus „Auflagerverkürzung“ und Verdrehung des Hallenbinders gem. den Hinweisen unter Nr. 8.2 zu berücksichtigen. ΔM ca. 0,2 x 64 kN = 12,8 kNm Erhöhung der Beanspruchung um: η ca. [(64+12,8)/64-1]*100 = 20% - Der Ausnutzungsgrad der kurzen Hallenstütze beträgt lt. Statischer Berechnung gem. Nr. 6.1 max. η = 20%, so dass eine, um etwa 20% höhere Biegebeanspruchung bei einer geringfügigen Querschnittsreduzierung am Rand gem. Nr. 7.3 aus baustatischer Sicht als unkritisch zu bewerten ist. Es sind ausreichende Querschnittsreserven vorhanden.

...

Büro:	Feldstraße 2 17033 Neubrandenburg
Tel.:	+49 395 5584715
FAX:	+49 395 57063916
E-Mail:	info@b7-ingenieure.de
Web:	www.b7-ingenieure.de
Finanzamt:	Neubrandenburg
USt.-Nr.:	072/106/03861
USt-IdNr.:	DE320353594
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister:	Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

8. Auswertung der durchgeführten Berechnungsergebnisse

8.3 Hallenstütze auf der Südseite mit rotationsbehindertem Fußanschluss auf dem Dach des eingeschossigen Hallenbauteils

- Fußpunktanschluss: Eine Vergleichsberechnung zur Tragsicherheit des Anschlussknotens ergab unter Berücksichtigung der Schädigung, der Zusatzbeanspruchungen und der zum Errichtungszeitpunkt gültigen, normativen Wind- und Schneeeinwirkungen eine derzeitige Auslastung in Höhe von ca. 103%. Eine stirnseitige Kontaktpressung des Stützenquerschnittes mit der Fußplatte des stählernen Adapters blieb dabei unberücksichtigt.

  Die geringfügige Überschreitung der rechnerischen Auslastungsgrenze (Tragfähigkeit) des Anschlussknotens ist aus Sicht des Unterzeichnenden tolerierbar.

8.4 Knotenpunkt: Hallenstütze auf der Nordseite mit rotationsbehindertem Fußanschluss

- Der Fußpunktanschluss muss baustatisch die Weiterleitung der Normal- und Querkräfte aus der Hallenstütze gewährleisten (Belastung quer zur Außenlängswand und durch Vertikallasten). Weiterhin sind zu überlagernde Beanspruchungen parallel zur Außenlängswand aus den Wandverbänden zu übertragen.

  Es ist eine Zusatzausmitte der Vertikalbelastung aus Querschnittsreduzierung gem. den Hinweisen unter Nr. 7.4 zu berücksichtigen.

- Die Lastweiterleitung der Drucknormalkraft (Vertikallast) durch einen direkten Druckkontakt des Stützenquerschnittes mit der Fußplatte des stählernen Anschlussadapters ist derzeit nur noch auf der Innenseite des Adapters gegeben. Unter Ansatz einer Reduzierung der Auflagerfläche um etwa 50% ist die Ableitung der Vertikallasten weiterhin hinreichend gesichert. Die Auslastung der Flächenpressung parallel zur Holzfaser beträgt etwa η = 20%.

- Der Ausnutzungsgrad der Hallenstütze in etwa Stützenmitte beträgt lt. Statischer Berechnung gem. Nr. 6.1 (ungeschwächter Querschnitt vorhanden) max. η = 50%, so dass geringfügig höhere Biegebeanspruchungen aus baustatischer Sicht als unkritisch zu bewerten ist. Es sind ausreichend Querschnittsreserven vorhanden.

...

Büro:	Feldstraße 2 17033 Neubrandenburg
Tel.:	+49 395 5584715
FAX:	+49 395 57063916
E-Mail:	info@b7-ingenieure.de
Web:	www.b7-ingenieure.de
Finanzamt:	Neubrandenburg
USt.-Nr.:	072/106/03861
USt-IdNr.:	DE320353594
Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister:	Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

8. Auswertung der Bürointern durchgeführten Berechnungsergebnisse	8.4 Knotenpunkt: Hallenstütze auf der Nordseite mit rotationsbehindertem Fußanschluss - Der Ausnutzungsgrad der Hallenstütze im Bereich der Einspannstelle hinsichtlich der Stabilität (Knicken) beträgt gem. Statischer Berechnung entsprechend Nr. 6.1 max. η = 31%. Wegen der hier deutlich ausgeprägten Schädigung erfolgte unter Berücksichtigung der vor Ort lokalisierten Querschnittsschwächungen (ca. 50% Querschnittsverlust) eine Nachlaufberechnung hinsichtlich der Stabilität unter Verwendung der zum Errichtungszeitpunkt gültigen Norm DIN 1052. Die rechnerische Auslastung der Längswandstützen im Bereich des Fußknotens hinsichtlich der Stabilität beträgt demnach derzeit etwa 115%, wenn die zum Errichtungszeitpunkt gültigen, normativen Wind- und Schneeeinwirkungen in Ansatz gebracht werden. - Der planmäßig für die Rotationbehinderung konzipierte stählerne Adapter weist auf der Innenseite der Wand eine „doppelte" Laschenverbindung mit fünf Passbolzen auf, die nach Aussage des Holzschutzfachmanns vom außenseitigen Schadensbild derzeit nicht betroffen ist. Demnach ist diese Verbindung weiterhin als funktionstüchtig einzustufen. Die rechnerische Auslastung dieser Passbolzenverbindung liegt bei etwa η = 55%. Somit sind hier ausreichend Tragreserven vorhanden, die auch den Abtrag der Querkräfte sicherstellen. - Aus Sicht des Unterzeichnenden ist die verminderte Rotationssteifigkeit des Anschlusses durch die nunmehr „ausfallenden" beiden Verbindungsmittel auf der Außenseite sowie die rechnerische Auslastung der Längswandstützen von mehr als 100% nicht zu tolerieren.

...

Büro: Feldstraße 2, 17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

8. Auswertung der Bürointern durchgeführten Berechnungsergebnisse	8.5 Knotenpunkt: Hallenstützen am Giebel auf der Ost- und Westseite mit rotationsbehindertem Fußanschluss - Der Anschlussknoten der Giebelstützen an die Hallengründung wurde seinerzeit durch den Tragwerksplaner der Hauptvorlage in konstruktiver Weise in Anlehnung an den Adapter der Längswandstützen konzipiert und nicht gesondert bemessen. - Es ist eine Rotationbehinderung durch eine auf der Innenseite der Wand vorhandene doppelte Laschenverbindung mit fünf Passbolzen vorhanden, die nach Aussage des Holzschutzfachmanns vom außenseitigen Schadensbild nicht betroffen ist. Demnach ist diese Verbindung weiterhin als funktionstüchtig einzustufen. - Unter Berücksichtigung der Schädigung am Stützenfuß (Querschnittsverlust ca. 50%,), des intakten Laschenanschlusses auf der Wandinnenseite und der geringen Lasteinflussbreiten ist nach Ansicht des Unterzeichnenden temporär von einer noch ausreichenden Standsicherheit der Giebelstützen auszugehen.

...

Büro: Feldstraße 2
17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg
HRB 20752

... Fortsetzung

9. Beurteilung des des Schadensbildes an den hölzernen Hallenstützen hinsichtlich der Standsicherheit	9.1 Die baustofflichen Schadensbilder an den Hallenstützen gem. Nr. 7 sind nach Auffassung des Unterzeichnenden als wesentlich standsicherheitsrelevant einzuschätzen. 9.2 Das Gebäude ist nach Ansicht des Unterzeichnenden unter Beachtung der durchgeführten Vergleichsberechnungen unter Berücksichtigung des derzeitigen baustofflichen Schadensumfanges nicht akut standsicherheitsgefährdet (Ausschluss von Schneeeinwirkungen in den nächsten drei Monaten). 9.3 Ungeachtet der Aussage unter Nr. 9.2 besteht jedoch hinsichtlich des Erfordernisses der Ertüchtigung der nordseitigen Hallenstützen und des Fortscheitens der baustofflichen Schädigungsgrades im Allgemeinen ein dringender Handlungsbedarf. 9.4 Die erforderlichen, sehr zeitnah (in kommenden drei Monaten) umzusetzenden baukonstruktiven Ertüchtigungsmaßnahmen an den nordseitigen Hallenstützen sowie die Sicherungsmaßnahmen zum Schutz der hölzernen Tragkonstruktion vor Witterungseinflüssen und der Verhinderung des Eindringens von Feuchtigkeit sind unter Nr. 10 benannt. 9.5 Die kurzfristig erforderlichen baukonstruktiven Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der zum Errichtungszeitpunkt planmäßig vorgesehenen dauerhaften Standsicherheit sind unter Nr. 11 benannt. Nach Rücksprache mit dem Sachverständigen für Holzschutz gem. Nr. 4 sind die o. g. Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen innerhalb eines Jahres umzusetzen.

...

Büro: Feldstraße 2, 17033 Neubrandenburg
Tel.: +49 395 5584715
FAX: +49 395 57063916
E-Mail: info@b7-ingenieure.de
Web: www.b7-ingenieure.de
Finanzamt: Neubrandenburg
USt.-Nr.: 072/106/03861
USt-IdNr.: DE320353594
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Steffen Opp
Handelsregister: Amtsgericht Neubrandenburg HRB 20752

... Fortsetzung

10. Festlegungen von sehr zeitnahen, innerhalb der kommenden drei Monate erforderlichen Schutzmaßnahmen:	10.1 Gegen das Eindringen von witterungsbedingter Feuchtigkeit von außen durch die bestehenden Risse und aufgeweiteten Lamellenfugen der BSH-Querschnitte sind entsprechende wasserableitende Schutzmaßnahmen zu treffen (Blechkappen und/ oder -abdeckungen o. ä.). 10.2 Es ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass die holzzerstörenden Prozesse durch das planmäßige Fernhalten von Feuchtigkeit gestoppt bzw. unterbrochen werden. 10.3 Die nordseitigen Hallenstützen sind im Bereich der Schadstellen durch zusätzliche stählerne oder hölzerne Laschen baustatisch zu ertüchtigen. Die konkrete Durchbildung dieser Verstärkungsmaßnahmen erfolgt in konstruktiver Weise durch den Unterzeichner im Rahmen der weiteren Bearbeitung.
11. Ausblick auf die kurzfristig, innerhalb eines Jahres umzusetzenden Sanierungs- bzw. Ertüchtigungs-maßnahmen:	Folgende Ertüchtigungsmaßnahmen an der hölzernen schadhaften Tragkonstruktion des Bauwerks sind nach Auffassung des Unterzeichners zur Wiederherstellung einer dauerhaften Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit erforderlich: - Zeitnaher Austausch der baustofflich schadhaften hölzernen Bereiche der Hallenstützen und -binder und Ersatz der hölzernen Querschnitte durch adäquate baustofflich geeignete Querschnittsergänzungen (Holzbauteile) - Montage von zusätzlichen stählernen Adaptern und/ oder Verbindungsmittel zur Sicherstellung eines schub- und zugsicheren Kraftschlusses zwischen den bestehenden hölzernen Tragwerksteilen und den ergänzenden Bauteilquerschnitten. - Durchbildung von baukonstruktiven, für die Ableitung von Niederschlagswasser besonders geeigneten Bauteilanschlüssen - Sicherstellung einer jährlichen Wartung bzw. Begehung der wesentlichen hölzernen Tragwerksteile, die der Witterung weiterhin ausgesetzt sind, durch eine fachkundige Person

Neubrandenburg, 11.08.2021

Verteiler: Auftraggeber

Dipl.- Ing. (FH) Steffen Opp