

Dipl.-Ing. (FH) Volker Stahmann

Sachverständiger für Holzschutz (EIP05)
& Sachverständiger für Holzschutz am Bau
Zertifizierter Passivhausplaner

Leischdamm 25
27432 Ebersdorf
Telefon : 04765 / 831973
Mobil : 0176 / 10327918
Mail : v.stahmann@t-online.de

006_14

31. Dezember 2014

Gutachten

In der Bausache: Sanierung Friedhofskapelle Lohne

Auftraggeber: Katholische Kirchengemeinde St. Gertrud,
Friedhofsverwaltung
Rixheimer Platz 10, 49393 Lohne

Betreff: Untersuchung der Brettschichtholzbinden im Außenbereich
der Friedhofskapelle Lohne zur Klärung des Befallsumfanges



Inhalt:

1.	Inhalt des Auftrages und Zweck des Gutachtens	2
2.	Arbeitsunterlagen	3
3.	Ortsbesichtigung	3
4.	Objektbeschreibung	3 - 6
5.	Feststellungen zu den Brettschichtholzbindern	6 - 7
	5.1 Binder A	7 - 9
	5.2 Binder B	9 - 11
	5.3 Binder C	12 - 14
	5.4 Binder D	14 - 17
	5.5 Binder E	17 - 19
	5.6 Binder F	20 - 21
	5.7 Binder G	21 - 24
	5.8 Binder K	25 - 26
	5.9 Binder I	27 - 29
6.	Grundsätze zur Sanierung	30 - 33
7.	Zusammenfassung	34 - 35

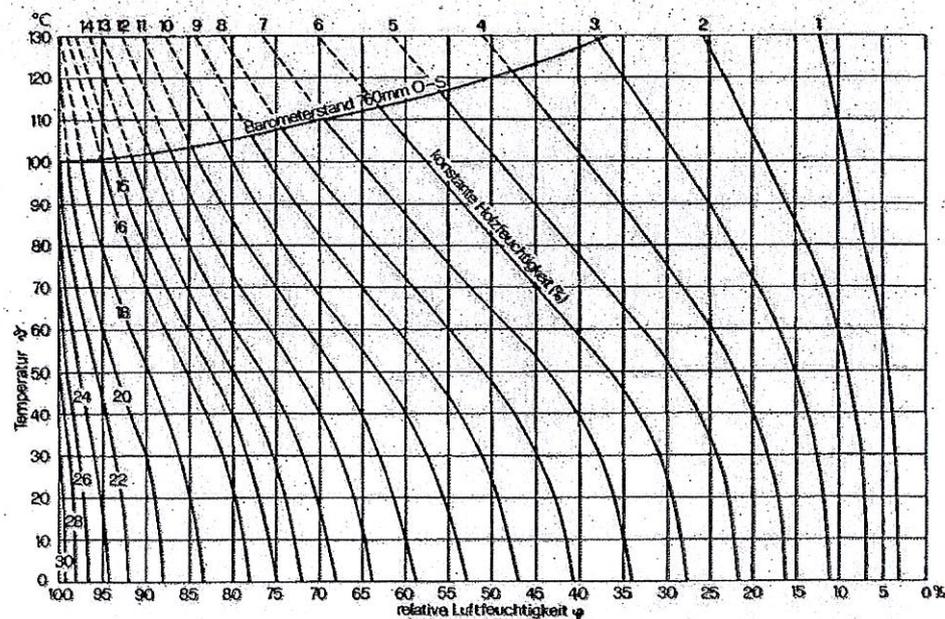
1. Inhalt des Auftrages und Zweck des Gutachtens

Mit Schreiben per E-Mail vom 24.09.2014 durch Herrn Theilen vom Ingenieurbüro Pölking & Theilen sowie der beim Ortstermin am 26.09.2014 durch Herrn Meyer von der Katholische Kirchengemeinde St. Gertrud Lohne übergebenen Auftragsbestätigung erteilt mir die Kirchengemeinde den Auftrag, die außenliegenden Brettschichtholzbinden auf den Befall durch holzerstörende Pilze und Insekten zu untersuchen, den Umfang des Befalls als Grundlage für die noch verbliebene Tragfähigkeit zu dokumentieren und Empfehlungen für die Ertüchtigung zu machen.

6. Schadensursachen und Grundsätze zur Sanierung

Die an den zu untersuchenden Brettschichtholzbindern im Außenbereich vorgefundenen Risse A) in den seitlichen Binderflanken und B) jeweils im oberen bzw. unteren Bereich der seitlichen Anschlussbleche sowie insbesondere die Fäulnisschädigungen in den direkten Anschlussbereichen stellen aus Sicht des Sachverständigen eine schadensträchtige Beeinträchtigung der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion dar.

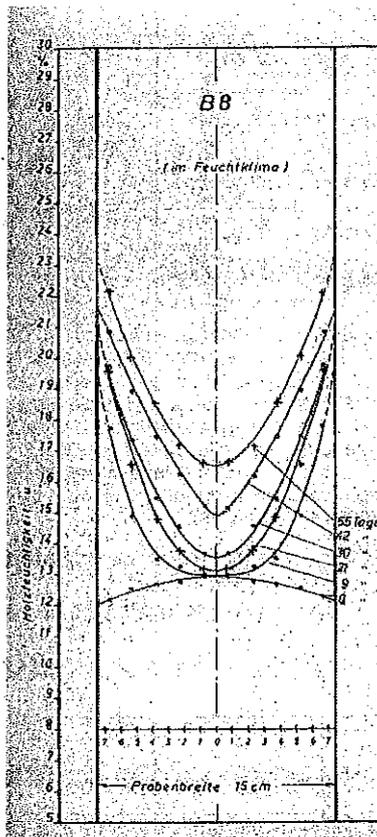
Als Ursache für die Entstehung der Risse können wechselnde klimatische Beanspruchungen in Frage kommen. Brettschichtholz wird in der Regel aus, auf im Mittel 10 % Feuchte getrockneten Holzlamellen hergestellt. Bei der Montage und während der hier vorliegenden Rohbau- und Nutzungsphase seit 1978/1979 steigt und sinkt erfahrungsgemäß die Holzfeuchte in Abhängigkeit von der relativen Feuchte der Luft vorrangig in den äußeren Rändern an bzw. ab und passt sich den sich ständig wechselnden Umgebungsbedingungen immer wieder an.



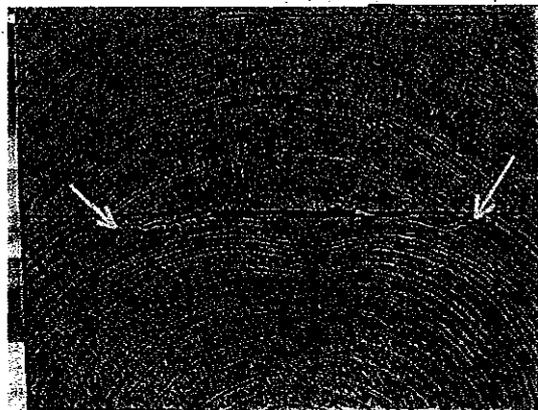
24 Hygroscopische Isothermen für Fichtenholz (nach Loughborough/Keylwerth).

Die Abhängigkeit der Holzgleichsfeuchte von der relativen Feuchte der umgebenden Luft zeigen obige hygroscopische Isothermen.

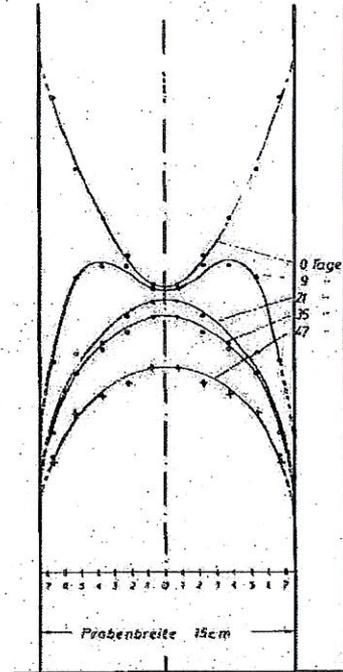
Intensive Sonneneinwirkung, Regenfälle und/oder niedrige und hohe relative Luftfeuchten während der Bau- und Nutzungsphase führen so zu einem ständigen Wechsel der Holzfeuchte zwischen 12 und 24 %, wie die Gleichgewichtsfeuchten von Holzbaustoffen für die Nutzungs-klasse 3 in DIN EN 1995-1-1/NA:2010/12 angegeben sind.



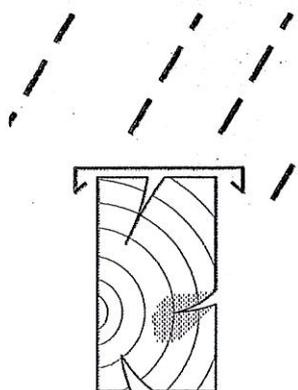
Die Feuchte lagert sich somit zeitlich zuerst in den Außenfasern ab, wie die nebenstehende Abbildung aus [bmh 1980-04] dokumentiert. Da Holz aufgrund seiner hygroskopischen Eigenschaft „arbeitet“, d.h. je nach Feuchteanreicherung oder -abnahme quillt bzw. schwindet das Holz rechtwinklig zur Faser um ca. 0,24 % je 1 % Steigerung/Senkung der Feuchte im Holz. Durch eine Feuchteanreicherung an den Außenflächen der Brett-schichtholzträger wollen die Holzfasern dort z.B. quellen, werden daran aber durch die trockeneren Fasern im Innern behindert. Die dadurch entstehenden Druckkräfte außen führen zu Zugbeanspruchungen im Innern und dort auf Grund der geringen Querkzugfestigkeit des Holzes zu einem Aufreißen desselben, wie wissenschaftliche Versuche [s.h. bmh 1980-04] gezeigt haben.



Das obige Bild zeigt beispielhaft den Querschnitt eines Brettschichtholzes mit inneren Quersugrissen infolge äußerer Feuchteeinwirkung. Derartige Risse können durch die optische Inaugenscheinnahme nicht festgestellt werden, können aber aufgrund der vorliegenden wechselnden klimatischen Beanspruchungen nicht ausgeschlossen werden. So kann sich dieser Prozess z.B. durch dann wieder andauernden Trockenperioden oder starker Sonneneinstrahlung analog der hygrothermischen Isothermen auch wieder umkehren und die Holzfeuchte sinken. Hierbei trocknen dann zunächst die äußeren Fasern aus und zeitlich verzögert die inneren wie nebenstehende Skizze aus [bmh 1980-04] zeigt. Hierdurch kommt es dann in den äußeren Bereichen der Brettschichthölzer zu Beanspruchungen des Holzes auf Quersug (Zug quer zur Faser) und es entstehen Risse im Außenbereich.



Wie im vorliegenden Fall massiv auf den der wechselnden Witterung wie Sonneneinstrahlung und Niederschlag stark ausgesetzten Binderflanken bzw. dem starken Gegensatz zwischen den Binderflanken und den durch die seitlichen Anschlussbleche verdeckten Binderbereichen erfolgt. Wirkt das Klima beidseitig gleich und liegen die inneren Risse in einer Ebene mit den äußeren so kann es zu durchgehenden Risse über die ganze Querschnittsbreite führen.



Bei nicht ganz durchgehenden Rissen übernehmen die noch intakten Flächen die Kräfte. Aufgrund dieser höheren Beanspruchung ermüdet jedoch das Material und versagt zeitverzögert bzw. verlagert die Kräfte auf angrenzende Tragglieder, wodurch Schäden erst nach einem langen Zeitraum sichtbar erscheinen. Die Schädigung kann nun noch durch

schräg nach unten verlaufende Risse verstärkt werden, indem sich im Bauteilquerschnitt Feuchtenester bilden, die unter Umständen bei lang

andauernder Feuchteanreicherung zu einem Befall durch Holz zerstörende Pilze und der weiteren Schädigung der Substanz führen können, wie im vorliegenden Fall erfolgt.

Für eine aus Sicht des Sachverständigen mögliche Sanierung der Risse in den Brettschichtholzbindern sind die Bedingungen des Merkblattes „Sanierung von BS-Holz-Bauteilen“ (Stand Juni 2013), wie z.B. insbesondere die Einhausung und Trocknung der einzelnen Binder zur Erreichung und Gewährleistung der erforderlichen Holzfeuchte von < 15% als Basis für die Verklebung, zu erfüllen. In den stark geschädigten Auflagerbereichen sind die jeweiligen Gelenke einschl. der seitlichen Anschlussbleche unter vorheriger statischer Festlegung und Beachtung der erforderlichen Sicherungs- und Abstützungsmaßnahmen zu demonstrieren um auch hier eine fachgerechte Sanierung u.a. durch das Herausfräsen der geschädigten Bereiche und das passgenaue einsetzen neuer Hölzer zu ermöglichen.

Gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12 ist nach einer nachzuweisenden, erfolgreichen Sanierung zudem zwingend eine komplette seitliche Verkleidung der Binder herzustellen um die erforderlichen Bedingungen für eine Einordnung der Brettschichtholzbinde von der Nutzungsklasse 3 in die Nutzungsklasse 2 zu gewährleisten. Diese kann unter Berücksichtigung der Grundsätze des baulichen Holzschutzes gemäß DIN 68800-1:2011-10 und DIN 68800-2:2012-02 z.B. durch beidseitige, hinterlüftet und zu kontrollzwecken wieder demontierbar befestigte Mehrschichtplatten als sogenannte Opferbekleidung erfolgen, die oberseitig durch eine dann insgesamt deutlich breitere Blechabdeckung ausreichend abgedeckt wird. Hierdurch würde die vorhandene Holzoptik der jetzigen Binder erhalten bleiben. Beispiele für derartige Ausführungen bieten trotz des bereits älteren Erstellungsdatum u.a. die Schriften „Baulicher Holzschutz“ oder „Details für Holzbrücken“ des Informationsdienstes Holz oder sind auch den im Auftrag der damaligen „Deutschen Gesellschaft für Holzforschung – DGfH“ erstellten „Musterzeichnungen Holzbrücken – baulicher Holzschutz“ zu entnehmen. Alternativ hierzu

bietet der Markt weitere, auch farblich anders gestaltbare, und gegenüber den Witterungseinflüssen beständigere Werkstoffe wie z.B. Resoplan-/Resopalplatten oder großformatige Eternit Fassadentafeln für andere mögliche Gestaltungen an. In diesem Zusammenhang wird auf die grundsätzlichen „Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer / Verfügungsberechtigten der Bauministerkonferenz“ vom September 2006 hingewiesen. Demnach ist sicher zu stellen, dass statisch relevante Konstruktionsteile zu wartungs- und kontrollzwecken einsehbar und zugänglich bleiben müssen.

Widersprechen würde die nach der Sanierung zwingend erforderliche seitliche Bekleidung nun lediglich den im Vorgespräch zum Ortstermin seitens des Auftraggebers geäußerten Wünschen zur Ausführung ohne eine weitere Bekleidung. Für diesen Fall verbleibt dann als Sanierungsvorschlag nur der komplette Rückschnitt der freiliegenden Brettschichthölzer, welcher ebenfalls nur unter vorheriger statischer Festlegung und Beachtung der erforderlichen Sicherheits- und Abstützungsmaßnahmen zu erfolgen hat, und der Ersatz der Brettschichthölzer durch eine bauseits zu beauftragende, fachgerecht zu bemessende und anzuschließende Stahlkonstruktion.

7. Zusammenfassung

Aufgrund der insbesondere teils massiven Schädigung der Brettschichtholzbinder sowie der schadensträchtigen Beeinträchtigung der Tragfähigkeit der Dachkonstruktion im lastübertragenden Auflagerbereich wird eine umgehende Sanierung dringend empfohlen. Gemäß den unter Punkt 6 dargelegten Ursachen und Schadensumfänge ist aus Sicht des Sachverständigen eine Sanierung der Risse in den Brettschichtholzbindern unter Beachtung der statisch relevanten Sicherungsmaßnahmen und der für die Sanierung gemäß Merkblatt „Sanierung von BS-Holz-Bauteilen“ einzuhaltenden Bedingungen einschließ

lich der im Nachgang zwingend erforderlichen beidseitigen Bekleidung möglich. Sollte der Erhalt der vorliegenden, im Außenbereich frei bewitterten Dachkonstruktion aus Brettschichthölzern einschließlich der erforderlichen Bekleidungen nicht gewünscht sein empfiehlt der Sachverständige den kompletten Ersatz der freiliegenden Brettschichthölzer durch eine bauseits zu beauftragende, zu gestaltende und zu bemessende Stahlkonstruktion.

Die Beschreibung des Zustandes der Konstruktion im Gutachten gilt für den Zeitpunkt der durchgeführten Untersuchungen und für die untersuchten Bereiche. Das Gutachten wurde ausschließlich auf der Grundlage der Erkenntnisse aus dem Ortstermin erstellt. Die Bearbeitung erfolgte unabhängig und unparteilich.

Ebersdorf, den 31. Dezember 2014



Das Gutachten darf nur zu dem Zwecke verwendet werden, für den es vereinbarungsgemäß bestimmt ist. Eine darüber hinausgehende Verwendung, insbesondere eine Weitergabe an Dritte ist nicht zulässig. Eine Haftung des Sachverständigen gegenüber Dritte ist ausgeschlossen (Dritthaftungsausschluss)