



Gutachten 18014

Kindertagesstätte Kastanienplatz Oberlahnstein
56112 Lahnstein



Auftraggeber: Stadtverwaltung Lahnstein
Fachbereich 4
Herr Burkhard Hahn
Kirchstraße 1
56112 Lahnstein

Auftragnehmer: B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH

Schurzelter Str. 27
52074 Aachen

Dammstr. 11
47119 Duisburg

Tel.: 0241 / 94 90 9-0
Fax: 0241 / 94 90 9-25
info@ing-walter.de

Tel.: 0203 / 570 83 76-0
Fax: 0203 / 570 83 76-6
info-du@ing-walter.de

1. Veranlassung

An der Kita am Kastanienplatz in 56112 Lahnstein sind offensichtliche Mängel an der Dachkonstruktion vorhanden.

Aufgrund dieser Mängel wurde die Firma Holzbau Wagner aus Braubach beauftragt, eine Schadensaufnahme von allen beschädigten, zugänglichen Punkten der Holzkonstruktion zu erstellen und in einem technischen Bericht darzustellen.

Daraufhin wurde durch das Ingenieurbüro Veauthier die B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH angefragt, für die Erstellung eines Gutachtens einschließlich eines Sanierungskonzeptes.

Mit der Mail vom 19. März 2018 wurde die B. Walter Ingenieurgesellschaft durch die Stadt Lahnstein beauftragt, ein Gutachten der Holzkonstruktion einschließlich der Sanierungsvorschläge zu erstellen. ggf. weitere nicht direkt sichtbare Schäden erkundet werden sollen.

- Erstellen eines Gutachtens mit Darstellung der Hauptschäden und Erläuterung der Ursachen
- Hilfestellung zur Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes.

2. Grundlagen

Zu der Kindertagesstätte sind die folgenden Grundlagen vorhanden:

Bezeichnung	Verfasser	Datum
[1] Positionsplan Bestandgebäude	Ing. GmbH Idstein Hof	30.07.1991
[2] Bestandstatik	Ing. GmbH Idstein Hof	02.11.1992
[3] Bestandstatik Anschlüsse	Dipl. Ing. Franz Josef Bayer	20.03.1993
[4] Schadenanalyse	Holzbau Wagner GmbH	04.2017
[5] Aktennotiz	Ingenieurbüro Veauthier	
[6] Begutachtung vor Ort		16.05.2018

Weitere Grundlagen liegen keine vor.

3. Ortstermin

Am 16. Mai 2018 fand ein Ortstermin an der Kita Kastanienplatz in Lahnstein statt.

Anwesend:

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| • Herr B. Hahn | Stadtverwaltung Lahnstein (zeitweise) |
| • Herr T. Veauthier | Ingenieurbüro Veauthier (zeitweise) |
| • Herr P. Schmidt | Ingenieurbüro Veauthier |
| • Herr B. Walter | B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH |
| • Herr D. Casparis | B. Walter Ingenieurgesellschaft mbH |
| • Herr St. Fuselbach | Zimmerei Lauer |
| • Herr T. Hoops | Zimmerei Lauer |

4. Allgemeines und Kurzbeschreibung des Projektes

Bei dem zu Rede stehenden Bauobjekt handelt es sich um eine mehrgruppige Kindertagesstätte, die im Jahr 1992 mittels einer Holzkonstruktion aufgestockt wurde.

Das Tragwerk der Dachkonstruktion besteht aus Leimbinder und Holzstützen, welche zum Teil auf den Massivbauwänden und zum Teil auf Einzelfundamenten abgestellt sind.

Das Tragwerk des Erdgeschosses besteht aus einem Massivbau mit Mauerwerkswänden und Holzbalkendecken.

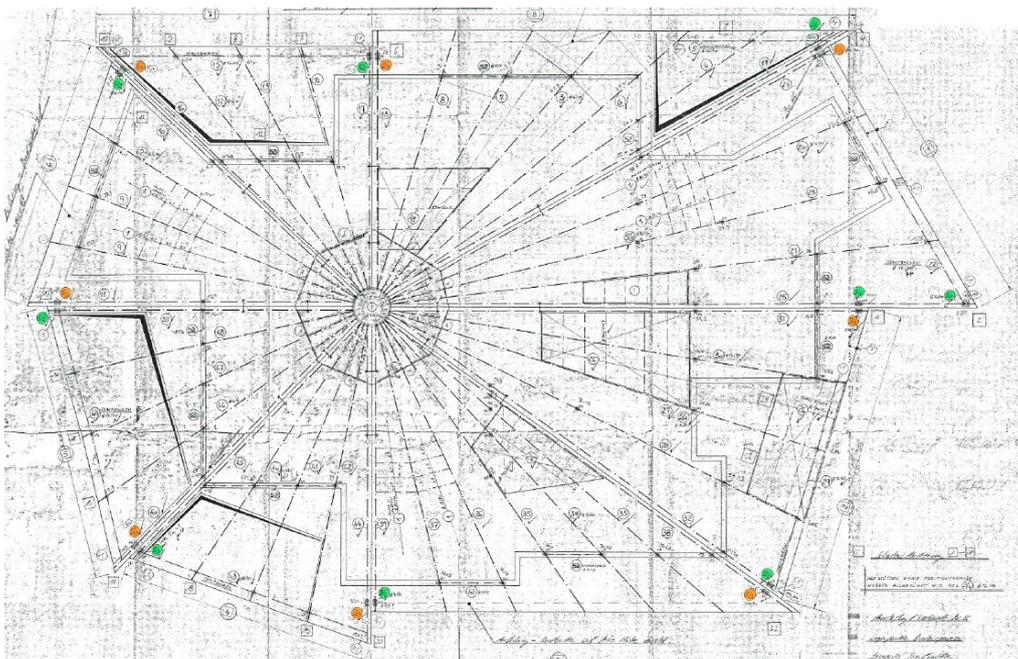


Bild 1: Grundriss Kita aus Positionsplan vom 30.07.1992

Die Dachform verläuft im Grundriss kegelförmig von den Traufen zum Firstpunkt. Die Traufen wurden zu allen Seiten steigend ausgebildet.



Bild 2: Ansicht mit steigender Traufe

Die Gratsparren wurden jeweils mit zwei höhenversetzten Leimbindern ausgeführt. Somit verläuft die Dachfläche umlaufend sheddachförmig. Die Höhenversätze beginnen ca. 2.0m unter dem Firstpunkt und verlaufen ansteigend bis zu den jeweiligen Traufpunkten.

Entlang dieser Höhenversätze verlaufen jeweils innenliegende Rinne zur Entwässerung der Dachflächen.

Die Dacheindeckung besteht aus gekantetem Zinkstehfalz.



Bild 3: variabler Höhenversatz der Gratbinder

In Teilbereichen kragen die Leimbinder ungeschützt über die Außenwände der Kita hinaus (Pergolabereich). Die Dachfläche überdeckt somit nicht das gesamte Holztragwerk der Dachkonstruktion.



Bild 4: nicht überdachter Pergolabereich

Die tragenden Holzstützen in den jeweiligen Trauf-Eckpunkten im Außenbereich sind 2.teilig und über eingeschlitzte Blech mit einem Stahlbetonfundament verbunden. Die Doppelstützen sind jeweils konstruktiv miteinander verschraubt.



Bild 5: Anschluss Stütze-Leimholzbinde



Bild 6: Ausbildung Stützenfüße

Die Binderköpfe in den Traufbereichen sind zu einem großen Teil dem Wetter ausgesetzt gewesen. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden zum Schutz der Binderköpfe daher vollflächige Blechabdeckungen aufgebracht.



Bild 7: Blechabdeckungen auf Binderstirnen



5. Feststellungen vor Ort

5.1 Sondier Öffnung in der Dachfläche

Nach Aussage der Dachdecker ist bei Starkregen an mehreren Stellen in der Dachfläche Wasser eingedrungen. Schwachpunkte der Dachentwässerung sind die innenliegenden Rinnen welche entlang der Höhenversätze verlaufen, sowie auch die Abläufe.

In verschiedenen Bereichen wurden deshalb bei den innenliegenden Rinnen die Dachhaut aufgeschnitten und die Dachkonstruktion freigelegt.

Die Dachhaut (Zinkblech und Schalung) wurde nach Vorgaben des Sachverständigen durch Mitarbeiter der Fa. Lauer an mehreren Stellen aufgemacht.

Durch diese Öffnungen konnte sowohl die Rinnenkonstruktion, als auch der Dachaufbau begutachtet werden.

Die innenliegenden Rinnen haben eine Breite von ca. 12cm und sind ca. 4.5cm tief. Die Rinnen sind mit einem gekanteten Zinkblech ausgebildet. Die Zinkbleche der Dachhaut sind in diese Rinnen jeweils eingehängt.

Das Fassungsvermögen dieser Rinnen ist zu klein. Über die Abkantungen der Bleche kann Wasser in das Innere der Dachkonstruktion dringen.

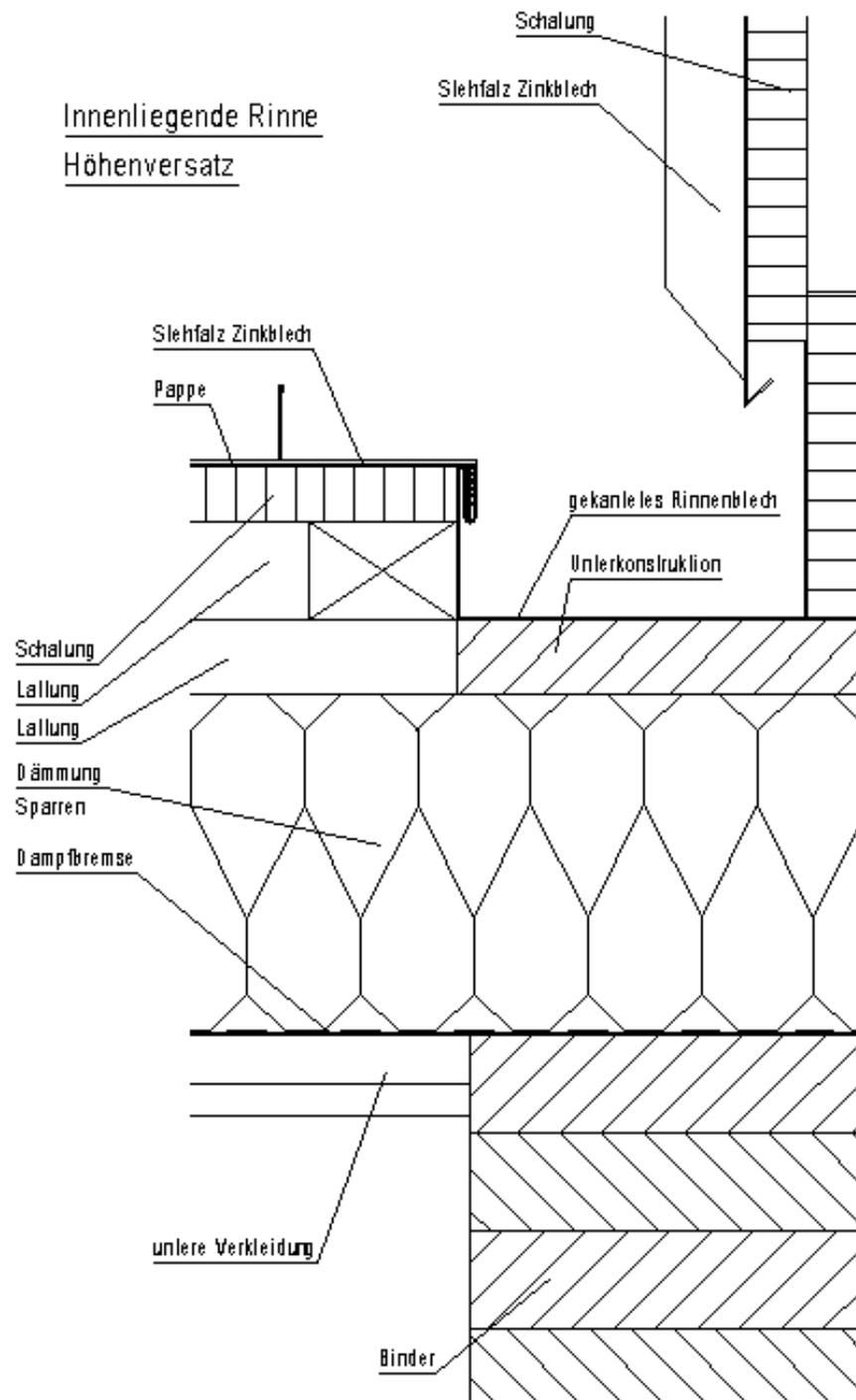


Bild 8: Prinzipskizze Innenliegende Rinne

Das Fassungsvermögen dieser Rinnen ist zu klein. Über die Abkantungen der Bleche kann Wasser in das Innere der Dachkonstruktion dringen.

Auf Veranlassung der Stadtverwaltung Lahnstein sind an dem Dach in den letzten Jahren verschiedene Sanierungsmaßnahmen vorgenommen worden. In Teilbereichen wurden die ineinandergreifenden Bleche über einen 2-Komponenten Flüssigkeitskunststoff abgedichtet. Durch diese Maßnahme kann kein freies Oberflächenwasser in die Dachkonstruktion eindringen.

Dachaufbau

- Zinkstehfalz
- Unterspannbahn V 13
- Lattung ca. 4/6 cm
- Dämmung, Mineralfaser
- Dampfdichte Unterspannbahn, Delta Bahn

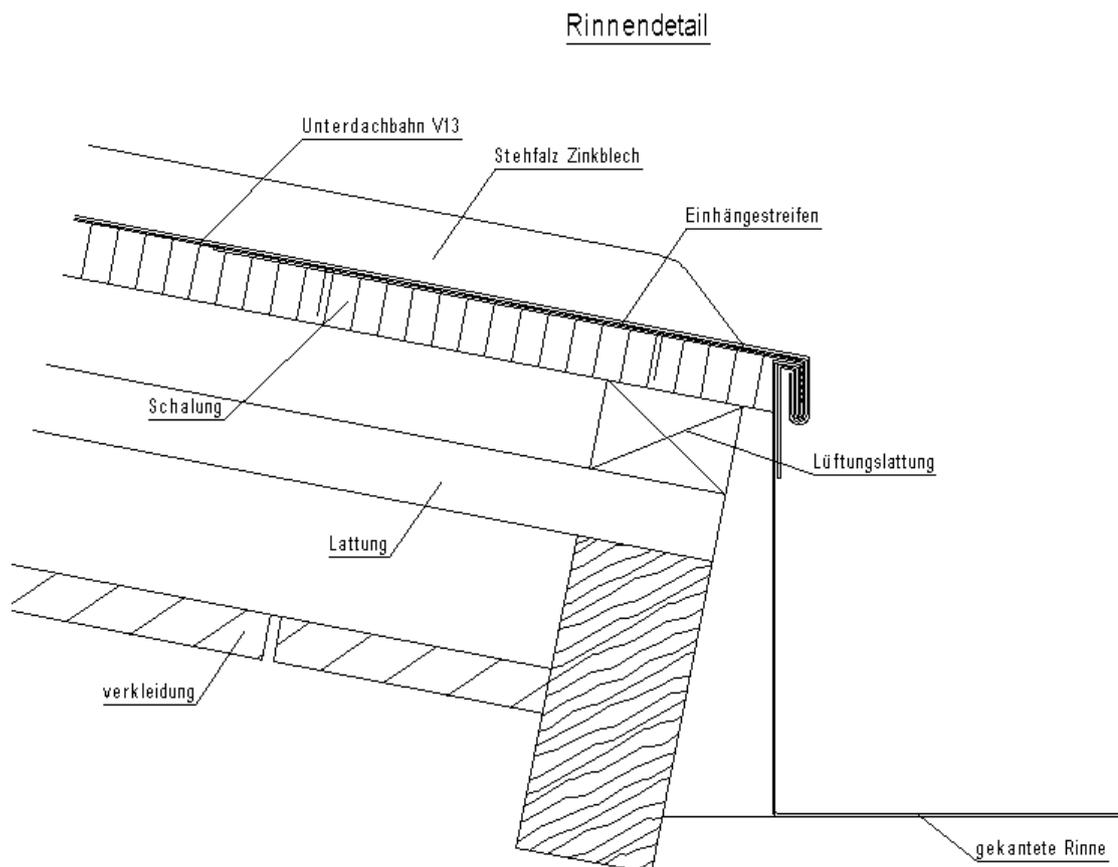


Bild 9: Prinzipskizze Traufdetail

Bei den geöffneten Stellen konnte keine Feuchtigkeit festgestellt werden. Die Hölzer sowie die Wärmedämmung waren trocken.

Oberhalb der Fenster in der Dachfläche wurden Dachlüfter eingebaut.

Weitere Lüftungsöffnungen konnten in der Dachfläche nicht festgestellt werden.

An den geöffneten Stellen konnten bei dem Ortstermin zwar keine erhöhte Feuchtigkeit festgestellt werden, jedoch muss das Dach von Seiten der Bauphysik als bedenklich eingestuft werden. Feuchtigkeit, welche in die Dachkonstruktion eindringen kann, kann infolge der dampfdichten Folien unten und oben nicht ausreichend schnell abgeführt werden.

Der Dachaufbau entspricht weder der DIN 4108 ff als auch den Vorgaben der DIN 68800 T.2.

Eine feuchtevariable Folie auf der Unterseite der Wärmedämmung würde diese Problematik mindern.

Fazit

In den geöffneten Bereichen konnten keine Schädigungen festgestellt werden. Die Dachrinnen, welche nicht mit Flüssigkeitskunststoff überarbeitet wurden, sind bei Starkregen weiterhin durch Starkregen gefährdet.

5.2 Sondier Öffnung bei Einlaufstutzen der Außenrinne

Die Abflüsse der Dachrinnen entlang der Traufen sind ca. 30cm von der Außenkante entfernt. Die Rinnen sind als rechteckige Kastenrinnen ausgeführt. Auf der Holzschalung sind Einhängebleche angeordnet, in welchen die gekanteten Rinnenbleche eingehängt sind.

Durch den Rückstau beim verstopften Abfluss kann das Wasser bis zur Oberkante der Rinne ansteigen und so in die Holzkonstruktion hineingelangen. Sowohl der Abfluss als auch die Dachrinnen sind zu klein, resp. nicht ausreichend dimensioniert.

Durch den Dachdecker wurde das Laubgitter entfernt, um den hydraulischen Abfluss zu vergrößern. Auf Dauer kann jedoch das Regenabflussrohr durch das fehlende Gitter verstopft werden.

In den Bereichen der Abflussrohre ist die Holzkonstruktion durchgehend infolge der Feuchtigkeit von Fäule Pilzen befallen. Durch die Nässe haben

sich diese holzerstörenden Pilze ausgebreitet und die Holzstruktur schwer geschädigt. Die Zerstörung der Holzbinder in diesen geöffneten Bereichen sind weit fortgeschritten. Die Tragfähigkeit der Leimbinder an diesen Stellen ist nicht mehr gewährleistet.

Fazit:

Die größten Schäden an der Holzkonstruktion sind vor allem an den Abläufen der Außenrinnen zu erkennen. Die festgestellten Mängel sind an allen Abläufen vorhanden. Durch die unzureichend dimensionierten Dachrinnen und Dachabläufe kann das Regenwasser über die Bleche in die Holzkonstruktion gelangen.

Es wird empfohlen, die gesamte Dachentwässerung im Zuge der Sanierungsarbeiten einschließlich der Abläufe zu überarbeiten.

5.3 Hirnholzverkleidungen

Die Blechabdeckungen wurden direkt auf das Hirnholz aufgebracht. Sämtliche Hirnholzflächen im Außenbereich sind durch direkt aufgebrachte, nicht belüftete Bleche verkleidet.

Durch diese Anordnung kann sich zwischen dem Hirnholz und der Innenseite des Blechs Kondensat Feuchtigkeit bilden. Durch das direkt aufgebrachte Blech kann die Feuchtigkeit nicht ausreichend schnell entweichen. Die vorhandenen Pilzsporen können sich dadurch sehr schnell entwickeln und die Holzstruktur zerstören.

Es sind bei nahezu allen Binderköpfen Schäden durch Fäule zu erkennen.

Die Blechabdeckungen müssen deshalb mit einem vertikal verlaufenden Distanzkeil (belüftet) auf die Stirnseite aufgebracht werden.

5.4 Stützenfüße

Die Stützenfüße der Holzzangenkonstruktionen sind alle geschädigt. Nach der DIN 4108 und der DIN 68800 muss bei Stützenfüßen ein ausreichender Schutz gegen Spritzwasserbefall von 30 cm gewährleistet sein.

Der vorhandene Abstand des Hirnholzes bis zur Oberkante der Fundamente beträgt zum Teil nur ca 10 cm. Die Fußpunkte müssen

saniert werden, bei weiterer Schädigung kann die Standsicherheit der Stützenfüße nicht mehr gewährleistet werden.

5.5 Holzschäden Anschlüsse Randpfetten an Holzbinder

Zu diesen Knotenpunkten sind einige Detailbilder auch in dem Gutachten Holzbau Wagner enthalten. An einigen dieser Knotenpunkte sind zum Teil größere Holzschäden vorhanden.

Die Pfetten sind seitlich über eingeschlitzte Bleche mit den Hauptbindern verbunden. Das Hirnholz des Nebenträgers schließt stumpf, ohne weitere Abdichtung seitlich an den Hauptträger an (s. auch Bilder 15,15.1,17.1,17.2, etc. Gutachten Holzbau Wagner)

Das ablaufende Wasser wird über das Hirnholz aufgesogen. Die Feuchtigkeit kann nicht ausreichend schnell ausdiffundieren. Die holzerstörenden Pilze fangen an, die Struktur des Holzes zu zerstören.

Durch die unterschiedlichen Feuchtigkeiten entstehen klimabedingt an der Außenseite der Holzbinder Querschlisse. Durch diese Risse gelangt Feuchtigkeit in die innere Struktur der Binder wodurch sich wiederum Fäulepilze entwickeln können. Durch die Pilze wird die Holzstruktur von Innen zerstört. Die Tragfähigkeit dieser Binder ist ggf. nicht mehr vorhanden.

Bei den Auflagerpunkten der Holzbinder auf die Stützen kann auf der Stirnseite der Stützen kapillar Feuchtigkeit in den Stützenkopf gelangen. Die Stützenköpfe werden somit allmählich durch fortschreitenden Pilzbefall zerstört.

5.6 Innenbereiche

Im Innenbereich sind an mehreren Stellen Ablaufspuren von herablaufendem Wasser zu erkennen. Es konnten jedoch keine Schädigungen am Holztragwerk festgestellt werden.

Dies ist vermutlich darauf zurück zu führen, dass in diesen überdachten Bereichen das Tragwerk durch die offenen Seitenwände ausreichend belüftet ist.

5.7 Weitere Schäden

Bei der Begutachtung vom 16. Mai 2018 wurden nicht nochmals alle sichtbaren Schadstellen am Tragwerk im Detail überprüft. Weitere offensichtliche Beschädigungen, die bei dem Ortstermin nicht weiter untersucht wurden, sind dem Gutachten aus [4] von Holzbau Wagner zu entnehmen.

Sanierungsvorschläge und weitere Empfehlungen

6.1 Dachaufbau

In der Dachfläche sind bei dem Ortstermin keine Schädigungen an der Holzkonstruktion festgestellt worden. Jedoch ist der bauphysikalische Aufbau nach der Normung Din 4108 ff. sowie der DIN 68800 nicht korrekt. Es muss überlegt werden, ob der bauphysikalische Zustand verbleiben kann und die Dachkonstruktion in bestimmten Wartungsintervallen untersucht werden soll oder ob zumindest die innere Dampfbremse durch eine feuchtevariable Dampfbremse ausgetauscht werden soll.

6.2 Dachentwässerung

Die Rinnen haben ein zu kleines Fassungsvermögen. Durch den Rückstau an den Abläufen ist an jedem Abflusspunkt Wasser ins Innere der Tragkonstruktion gelaufen. Dadurch sind die zum Teil gravierenden Holzschäden an tragenden Bauteilen entstanden.

Die Wasserdichtigkeit bei den innen liegenden Rinnen entlang der Höhenversprünge ist bei Starkregen nicht gegeben. Wie beschrieben kann das Wasser in Kombination durch Wind und Starkregen an den umgekanteten Blechen in die Tragkonstruktion gelangen.

Durch den Dachdecker wurden diese Übergänge zu einem späteren Zeitpunkt durch Flüssigkeitskunststoff abgedichtet.

Durch die klimatischen Einwirkungen unterliegen die Rinnen thermischen Längenänderungen im cm Bereich, bei der Flüssigkeitsabdichtung handelt es sich um eine relativ spröde Abdichtung.

Diese Art der Sanierung mit Flüssigkeitskunststoff wird durch UV-Strahlung über die Zeit brüchig und verliert ihre abdichtende Funktion.

Es wird deshalb empfohlen, das gesamte Entwässerungskonzept der Dachfläche zu überarbeiten um eine langfristige Dichtigkeit der Dachhaut

zu gewährleisten. Ggf. sind zusätzliche Notüberläufe bei den Abflusspunkten sinnvoll, um den Rückstau zu verhindern.

6.3 Stützenfüße

Der nach den Normen empfohlene Spritzwasserabstand von 30cm wird nicht eingehalten. Die Schäden an den Stützenfüßen resultieren aus diesen unzureichenden Sicherheitsabständen.

Es wird empfohlen die Stütze zurückzuschneiden und den Stützenfuß entsprechend durch ein eingeschweißtes Stahlteil zu verlängern. An dem Stahlteil muss ein Korrosionsschutz angebracht werden. Das eingeschlitze Blech kann ggf. wiederverwendet werden, Die Stützen sind unterseitig mit einer Tropfkante auszubilden. Ein Systemdetail zu der Sanierung dieser Stützenfüße ist in dem beiliegenden Plan in der Anlage 01 dargestellt.

6.4 Hirnholzverkleidungen

Die Schädigungen in den Hirnholzflächen der Binder sind i. A. nur wenige Zentimeter tief. In diesen Bereichen können die Köpfe der Holzbinder zurückgeschnitten und mit neue Hölzer ergänzt werden. Ggf. ist an den Hirnholzenden eine Injektion mit Holzschutzmitteln sinnvoll.

Die Hirnholzenden müssen anschließend durch eine neue, belüftete Verkleidung mit z. B. Blechen, Trespa oder Holzplatten wieder geschützt werden.

6.5 Binder im Bereich der Dachabläufe

Die Binder sind in den Bereichen der Abflüsse stark geschädigt. Es wird empfohlen, die beschädigten Bereiche zuzüglich eines Sicherheitsabstandes von ca. 30 cm komplett zurückzuschneiden und durch einen neuen, kraftschlüssig angeschlossenen Binder zu ersetzen. Die Ergänzungen können über eingeschlitze Bleche oder aufgeschraubte Holzplatten (Kertoplatten) mit den Bindern im Bestand kraftschlüssig angeschlossen werden. Die Anschlüsse an die tragenden Holzstützen werden in diesem Bereich neu hergestellt.

Ein Systemdetail zu der Sanierung dieser Anschlusspunkte ist in dem beiliegenden Plan in der Anlage 01 dargestellt.

6.6 Anschluss Traufträger Holzbinder (Pergolabalken)

In den nicht überdachten, der Witterung ausgesetzten Bereichen sind zahlreiche Holzschäden an den Träger wie auch an den Anschlüssen vorhanden. Nach statischer Überprüfung könnten diese Balken ggf. ersatzlos zurückgeschnitten werden. Die verbleibenden Hirnhölzer werden imprägniert und fachtechnisch durch eine belüftete Verkleidung analog zum Punkt 6.4 vollflächig abgedeckt.

6.7 Auflagerung Holzbinder auf Stütze

Die Auflagerpunkte der Binder auf die Stützen sind bis auf wenige Ausnahmen kleinere, sichtbare Schäden vorhanden. Die befallenen Stellen werden partiell zurückgeschnitten und durch neue, eingeleimte Holzpassstücke ersetzt.

6.8 Brüstungspfosten

Nach Angabe der ausführenden Zimmerleute sind die Brüstungspfosten zu sanieren.

s. hierzu Gutachten Wagner

6. Allgemeines

Sollten für die Sanierungsarbeiten geleimte Anschlüsse zur Anwendung kommen, so müssen diese Arbeiten **durch zugelassene Betriebe** ausgeführt werden.

Nach Angabe der Bauleitung und der ausführenden Sanierungsfirma, wird empfohlen die verbleibenden Hölzer partiell durch zugelassene Holzschutzmittel nach der DIN 68800 T. 4 zu injizieren.

7. Fazit

Bei der Kita am Kastanienplatz in 56112 Lahnstein sind an diversen Stellen am Tragwerk Mängel in Form von Pilzen vorhanden.

Die offensichtlichen Mängel wurden auch in einer Schadensanalyse von Holzbau Wagner in einem Gutachten aufgeführt und zusammengestellt.

Beim Ortstermin vom 16. Mai 2018 wurden zusätzliche Bauteile durch Sondierungen in der Dachhaut überprüft. Bei diesem Ortstermin konnten keine weiteren Schäden am Tragwerk festgestellt werden.

Zur Sicherstellung der Standsicherheit müssen diese vorliegenden Mängel am Tragwerk saniert werden.

Um eine dauerhafte Lösung gewährleisten zu können, muss das Entwässerungskonzept der Dachfläche überarbeitet werden.

Aufgestellt, Aachen 30. Mai 2018

Dipl.-Ing. Burkhard Walter

Dipl.-Ing. Domenic Casparis

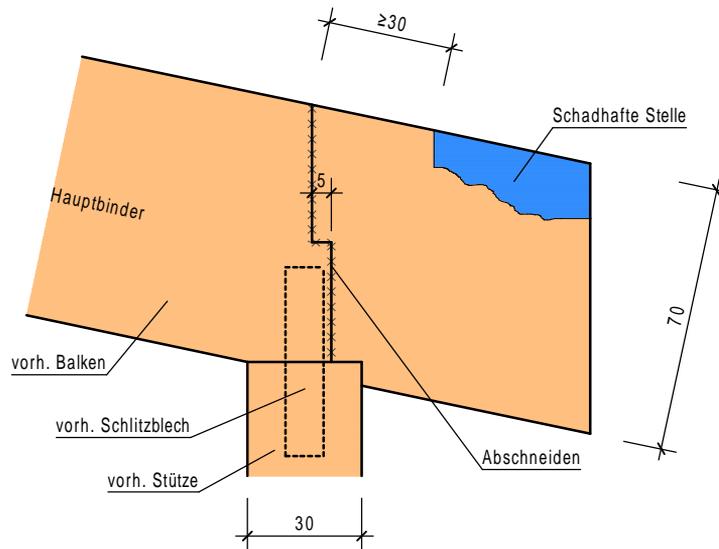
- Anlagen:**
- Anlage 1: Vorschlag Sanierung Binderköpfe Fall 1
 - Anlage 2: Vorschlag Sanierung Binderköpfe Fall 2
 - Anlage 3: Vorschlag Sanierung Binderköpfe Fall 3
 - Anlage 4: Vorschlag Sanierung Binderköpfe Fall 4
 - Anlage 5: Vorschlag Sanierung Traufbinderköpfe
 - Anlage 6: Vorschlag Sanierung Stützenfüsse

Anlage 1

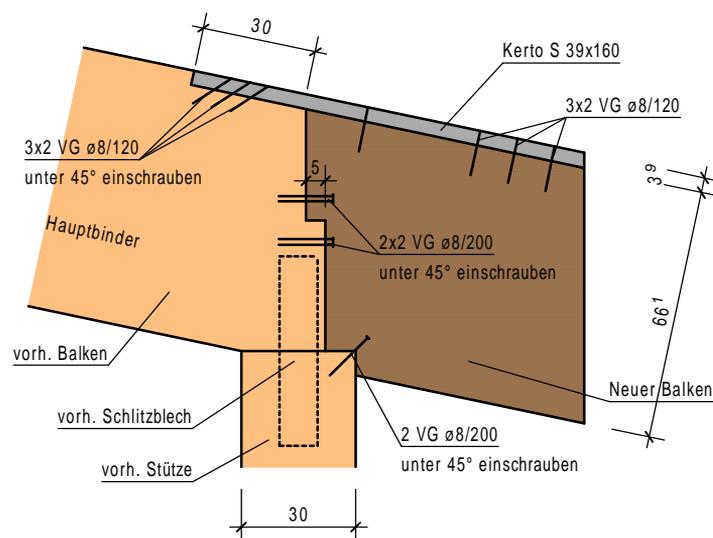
Sanierung Binderköpfe

Fall 1

Schritt 1



Schritt 2

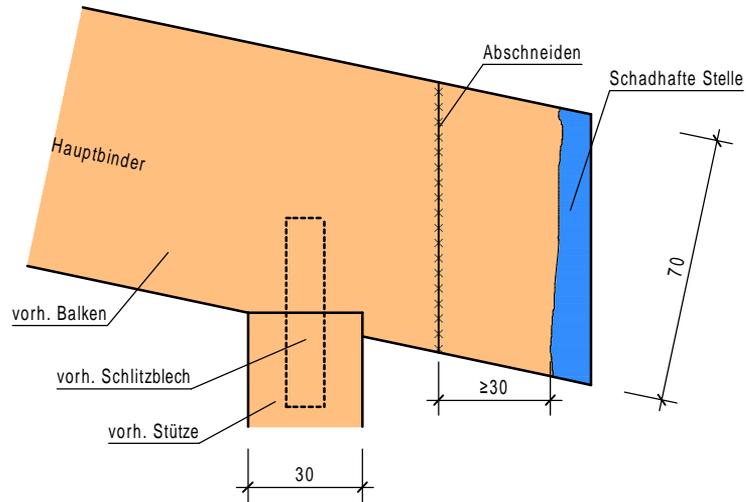


Anlage 2

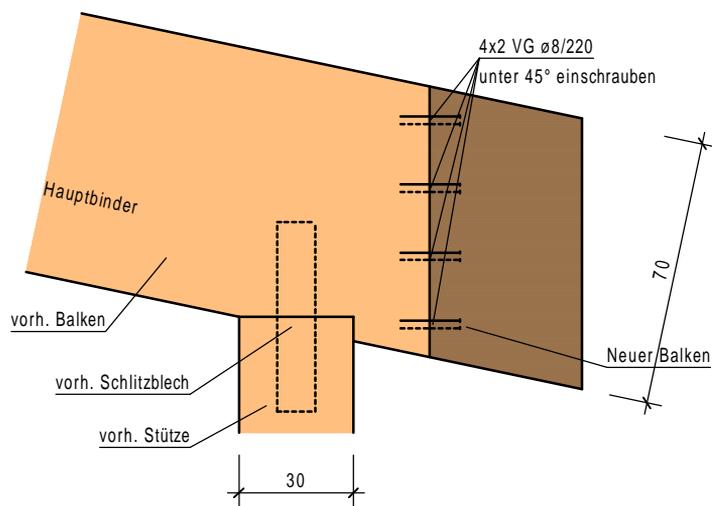
Sanierung Binderköpfe

Fall 2

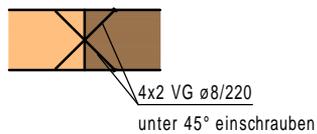
Schritt 1



Schritt 2



Grundriss

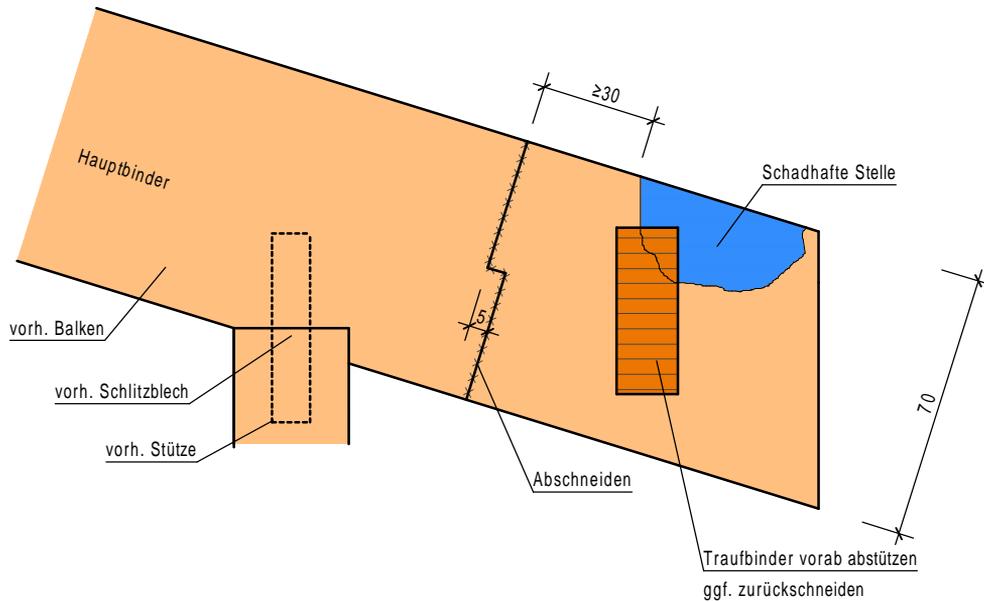


Anlage 3

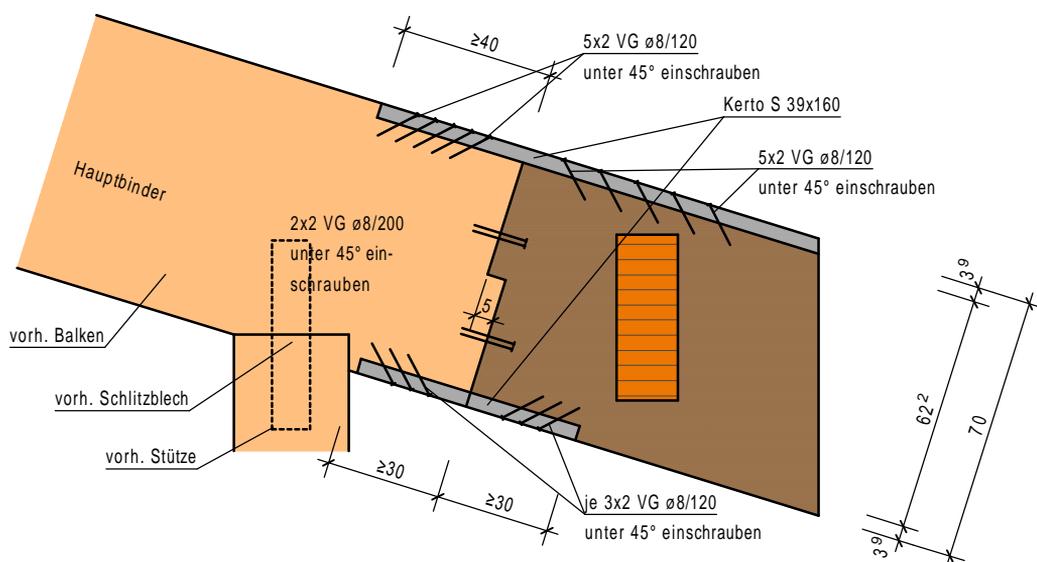
Sanierung Binderköpfe

Fall 3

Schritt 1



Schritt 2

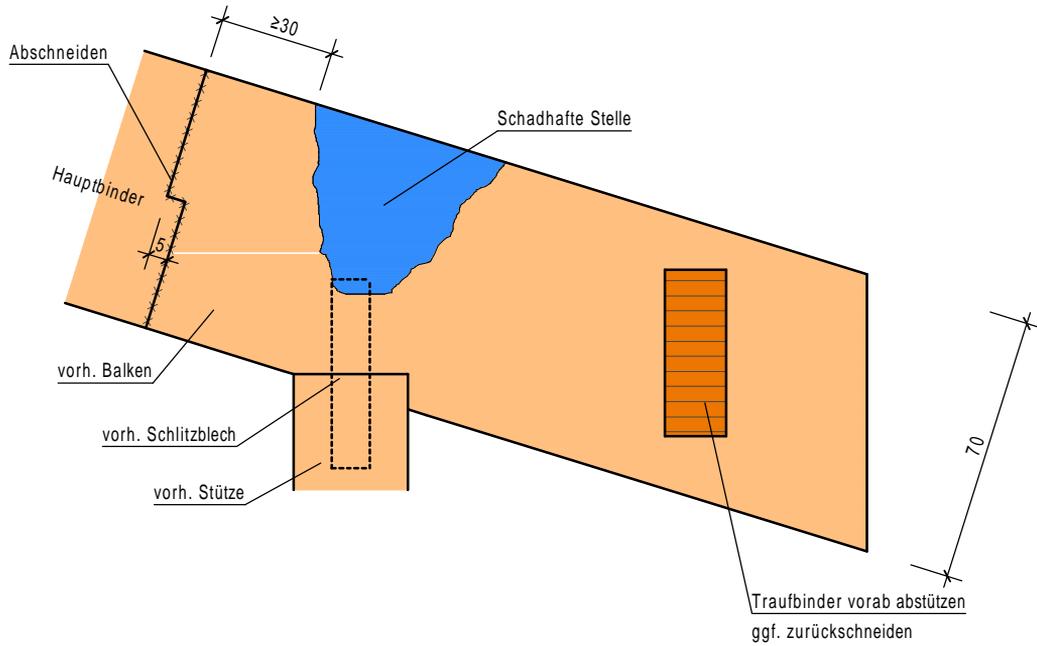


Anlage 4

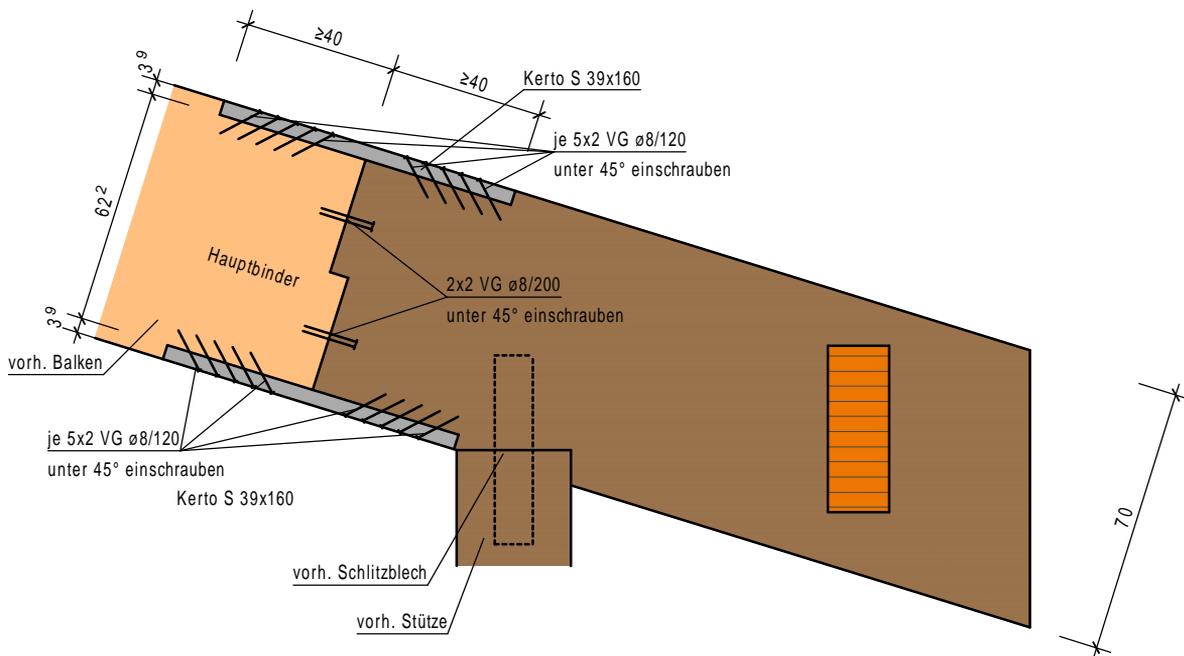
Sanierung Binderköpfe

Fall 4

Schritt 1



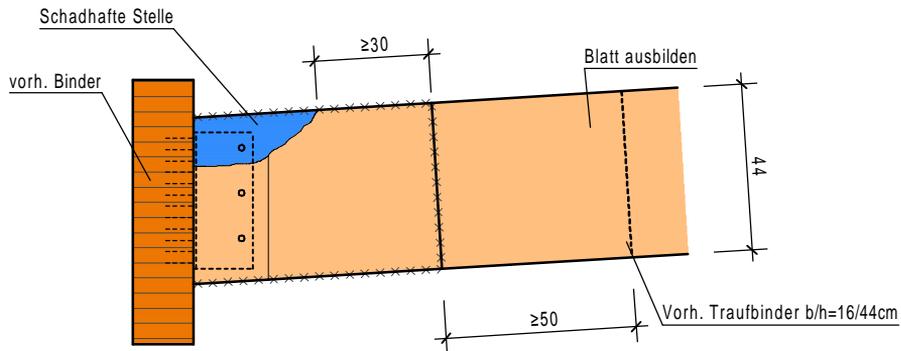
Schritt 2



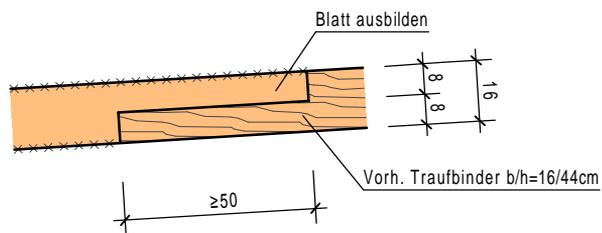
Anlage 5

Sanierung Traufbinderköpfe

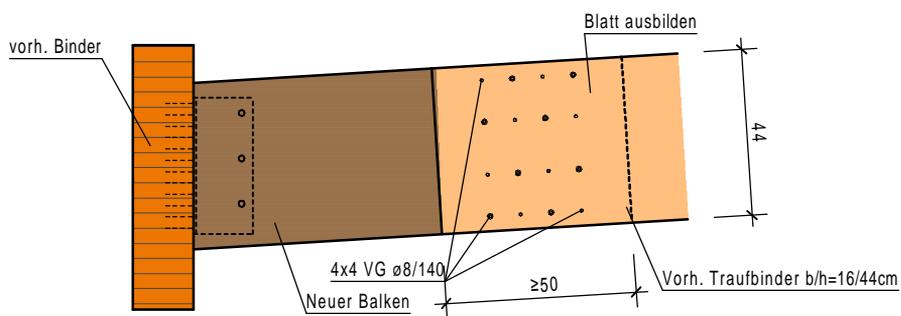
Schritt 1



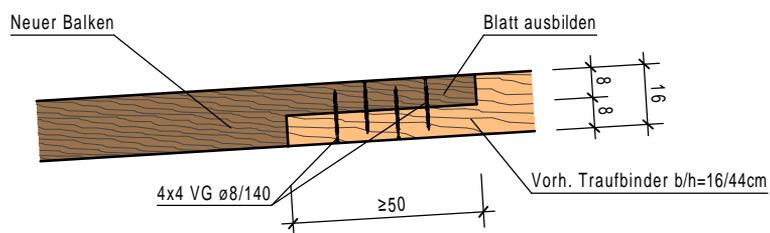
Grundriss



Schritt 2



Grundriss



Anlage 6

Sanierung Stützenfuß

