



erstellt von **R. Weiß**  
c/o **InnoAction GmbH**  
Schongauer Straße 1  
D-87665 Mauerstetten

InnoAction GmbH – Schongauer Straße 1 – 87665 Mauerstetten

Festspielhaus und Festspiele gGmbH

Niederlassung Baden-Baden

Herr Hüllen

Am Alten Bahnhof 2

76530 Baden-Baden

☎ +49/(0)8341 99 01283

• +49/(0)152 243 18810

Mail: [r.weiss@innoaction.de](mailto:r.weiss@innoaction.de)

Web: [www.innoaction.de](http://www.innoaction.de)

Mauerstetten, 10.03.2025

## GUTACHTEN

Projekt-Nummer: **10518/24124-V1**

Auftraggeber: Festspielhaus und Festspiele gGmbH

in Sachen: fachliche Beratung zur Ausschreibung/Projektleitung Sanierung  
Glasdach für das Projekt: Festspielhaus Baden-Baden

wegen: Undichtigkeiten Glasdach

erstellt am: 10.03.2025

Umfang: 49 Seiten  
gerundet 5270 Wörter  
125 Abbildungen

## Inhalt

<b>1. Allgemeine Angaben</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Auftrag</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1.1. Auftragserteilung</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1.2. Auftraggeber</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1.3. Vorgang</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Gegenstand des Auftrags</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3. Unterlagen</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4. Mitarbeiter</b> .....	<b>4</b>
<b>1.6. Allgemeine Angaben zum Sachstand</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Anknüpfungstatsachen</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2. Undichter Punkt 1</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3. Undichter Punkt 2</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4. Undichter Punkt 3</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5. Undichter Punkt 4</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6. Undichter Punkt 5</b> .....	<b>15</b>
<b>2.7. Undichter Punkt 6</b> .....	<b>16</b>
<b>2.8. Undichter Punkt 7</b> .....	<b>18</b>
<b>2.9. Undichter Punkt 8</b> .....	<b>19</b>
<b>8.7. Undichter Punkt 9</b> .....	<b>34</b>
<b>8.8. Undichter Punkt 10</b> .....	<b>35</b>
<b>8.9. Undichter Punkt 11</b> .....	<b>36</b>
<b>8.10. Situation Regenrinne/Dachentwässerung</b> .....	<b>40</b>
<b>8.11. Situation Gebäude-Anschlüsse</b> .....	<b>41</b>
<b>3. Befundtatsachen/Begutachtung/Beurteilung</b> .....	<b>42</b>
<b>4. Bewertung/Schlussfolgerung</b> .....	<b>48</b>

## **1. Allgemeine Angaben**

### **1.1. Auftrag**

#### **1.1.1. Auftragserteilung**

Der Auftrag erfolgte von Herrn Hüllen mit Schreiben vom 29.11.2024.

#### **1.1.2. Auftraggeber**

Festspielhaus und Festspiele gGmbH  
Niederlassung Baden-Baden  
Herr Hüllen  
Am Alten Bahnhof 2  
76530 Baden-Baden

#### **1.1.3. Vorgang**

Die Glasüberdachungen in den Verbindungsgängen zwischen historischem Altbau und dem Neubau sind an verschiedenen Stellen undicht.

## **1.2. Gegenstand des Auftrags**

Der Sachverständige hat die Aluminium-/Glasdachkonstruktionen punktuell zu untersuchen, um mögliche Ursachen für den Wassereintritt bzw. die Undichtigkeiten aus der Dachkonstruktion in die darunter befindlichen Räumlichkeiten im und außerhalb des Gebäudes zu ermitteln.

## **1.3. Unterlagen**

An Unterlagen für dieses Gutachten standen anfangs zur Verfügung:

- Konzept für die Dachreparaturen am Festspielhaus Baden-Baden Stand 25.09.2023 von Kühl + Schmidt Architekten

Folgende Unterlagen wurden von mir zur Beurteilung herangezogen:

- Schüco FW50 Montage 1x1:2018
- Schüco Zulassung Z-14.4-452:2019 – Klemmverbindung Fassade FWS50-60
- Verarbeitungsrichtlinie Schüco Seite D-92 Montage Andruckprofile (K1014203)
- Schüco Verarbeitungsrichtlinie für Dachkonstruktionen
- DIN EN 13830:2020-11 Produktnorm für Vorhangfassaden
- IVD-Merkblatt-Nr. 3-1:2014-11 Konstruktive Ausführung von Fugen, Abdichtung m. spritzbaren Dichtstoffen
- IVD-Merkblatt-Nr. 15:2014-11 Wartung von bewegungsausgleichenden Dichtstoffen
- DIN 52460:2015-12 Fugen- und Glasabdichtungen

#### **1.4. Mitarbeiter**

Das Gutachten hat Herr Richard Weiß M.Sc., Mitglied des BDSF (Bund deutscher Sachverständigen und Fachgutachter) und Mitglied im Verband für Fassadentechnik erstellt.

#### **1.5. Ortsbesichtigung**

Von mir als Sachverständiger wurde mit nachfolgenden Personen am 13. Februar 2025 von 10:00 Uhr bis 15:00 Uhr eine Ortsbesichtigung durchgeführt.

Herr Lindner	Kühnl + Schmidt Architekten AG
Frau Fischer	Kühnl + Schmidt Architekten AG
Monteure	TB Haustüren & Fenster Tobias Brunner

#### **1.6. Allgemeine Angaben zum Sachstand**

Zwischen dem historischen Altbau (Abb. 1) und dem Neubau (Hintergrund) wurden in den Jahren 1997/1998 Überdachungen eingebaut.



Abb. 1: Gebäudeansicht (Quelle: Wikipedia)



Abb. 2: Teilansicht der Dachverglasungen (Quelle: Kühnl + Schmidt)

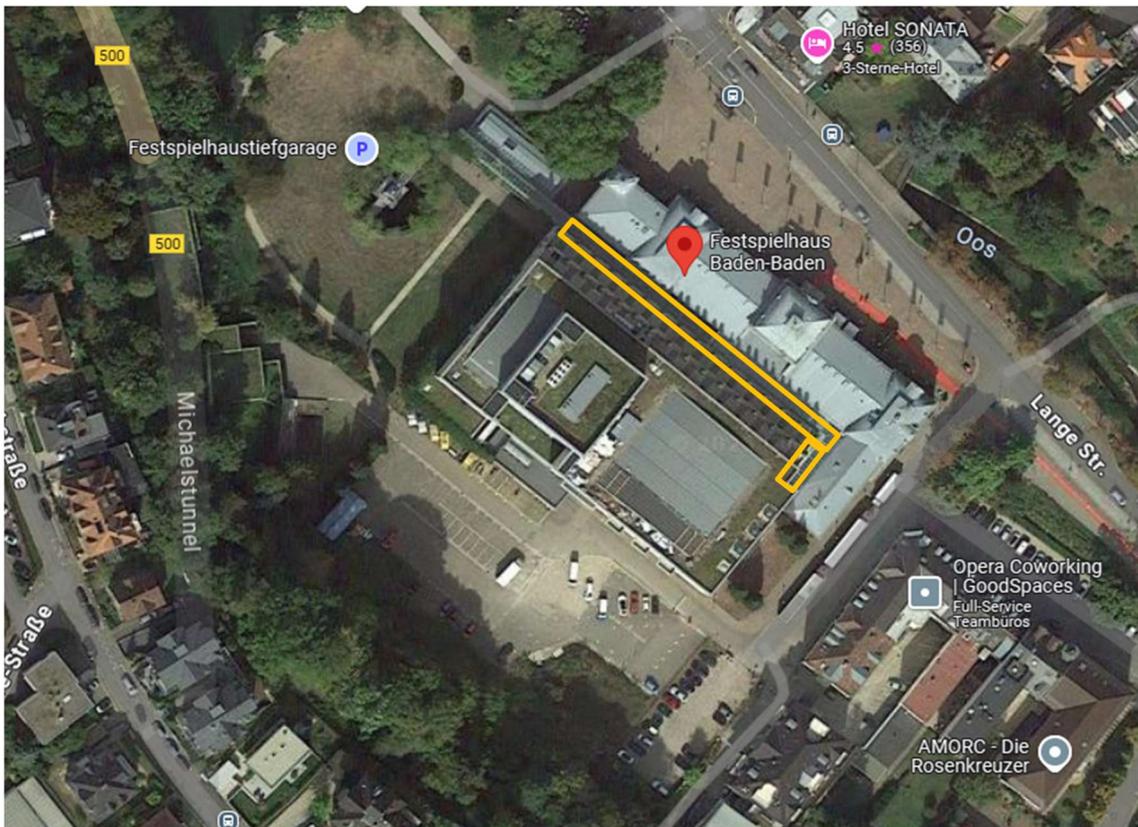


Abb. 3: Lageplan des Gebäudeteils (Quelle: Google Maps)

Durch hohen Wartungsstau in der Dachkonstruktion haben sich diverse Undichtigkeiten gezeigt. Es wurde bereits im Jahr 2023 von den Architekten Kühnl + Schmidt Architekten ein Versuch unternommen, die entsprechenden Stellen zu lokalisieren. Dabei wurden im Juli 2023 alle reparierten und in Stand gesetzten Stellen kartiert. Es sind elf undichte Stellen lokalisiert und teilweise repariert worden. Außerdem wurde bereits damals die Entwässerungsrinne am Dach untersucht. Den damaligen Unterlagen konnte entnommen werden, dass keine Bauteilöffnungen durchgeführt wurden.

## 2. Anknüpfungstatsachen

Ich knüpfte an zu den Feststellungen an meinem Ortstermin am Projekt und meinen weiteren Rechercharbeiten. Bei meinen Untersuchungen vor Ort beziehe ich mich auf die „undichten Punkte“ aus dem Untersuchungsbericht der Architekten.

### 2.1. Situationsbeschreibung

Bei den Glasüberdachungen handelt es sich um etwa 300 Laufmeter Aluminium-/Glaskonstruktion aus dem Systemkatalog Schüco Pfosten/Riegelsystem in teilweise abgeänderter Projektkonstruktion. Wie die nachstehende Abbildung zeigt, wurden einige Fehlstellen bereits von Kühnl + Schmidt verortet.

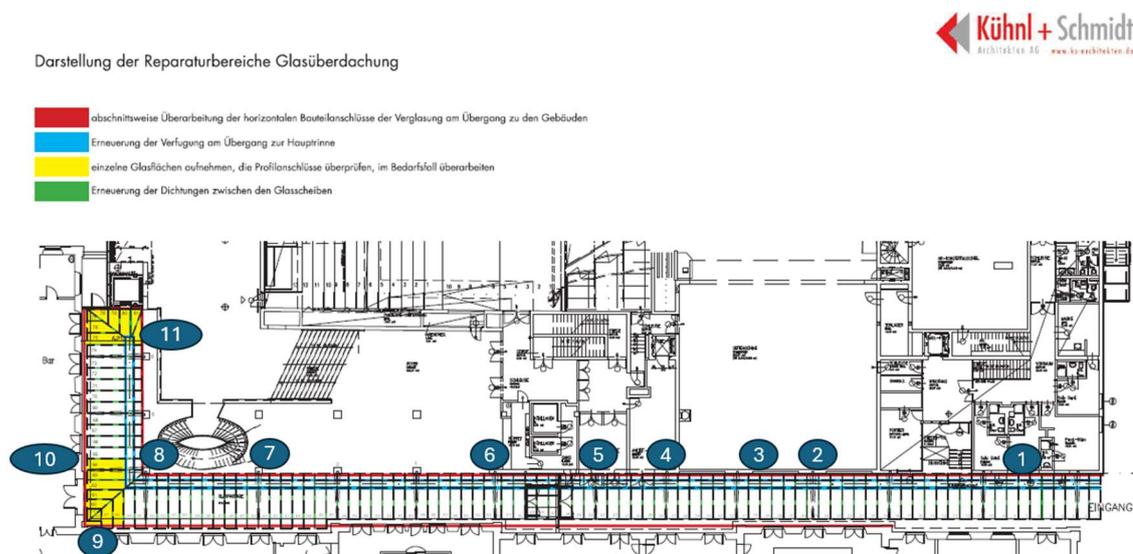


Abb. 4: lokalisierte Fehlstellen (Quelle: Kühnl + Schmidt)

Ausgeführt wurde im Jahr 1997/1998 die Konstruktion von Metallbau Hesse. Diese Firma ist mittlerweile insolvent. Alle Recherchen, Fertigungs- und Montagepläne zu erhalten, sind gescheitert.

## 2.2. Undichter Punkt 1

Diese undichte Stelle befindet sich auf dem Weg vom Eingangsbereich in Richtung Tiefgarage, außerhalb des Gebäudes. Laut Konzept2023 (Abkürzung für Ausarbeitung Kühnl + Schmidt) sind hier immer nur Wassertropfen festgestellt worden. Anscheinend befindet sich die Stelle mittig im Feld zwischen zwei Regenrohren. Bei einer Begehung am 08.08.2023 wurde festgestellt, dass die undichte Stelle im Bereich des Neubauanschlusses liegt. Es wurde vermutet, dass die Ursache im Gebäudeanschluss an den Neubau zu finden ist.

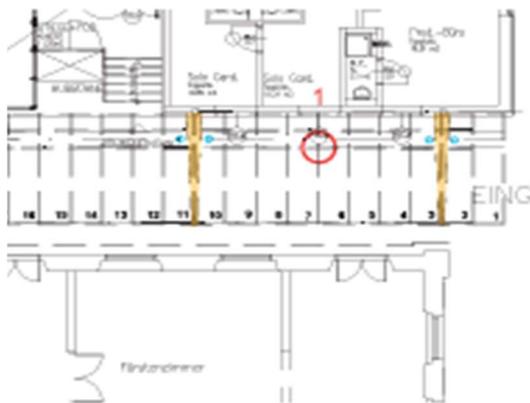


Abb. 5: markierte Fehlstelle



Abb. 6: Lokalisierung Kühnl + Schmidt

Von mir wurde beim Ortstermin von oben eine genauere Besichtigung vorgenommen. Dabei wurden ohne Bauteilöffnung dieselben Fehlstellen, wie bei 2.9. festgestellt. Die optischen Beeinträchtigungen der nächsten Fotos zeigen diese Situation.

Die hier eingesetzten Dachverglasungen bestehen aus Zweischeiben-Isolierverglasungen, bestehend aus einem 12 mm Verbundsicherheitsglas außen (2 x 6 mm + PVB-Folie) und einer 10 mm Floatscheibe innen. Die äußere Scheibe ist überstehend – wie es auf den Abbildungen 7, 8 und 9 besonders auffällig zu sehen ist. Der Überstand beträgt 30 mm und liegt auf dem weißen Kantblech hin zur Wasserrinne auf. Die Glaskante (1) war einmal vollständig versiegelt und somit abgedichtet.



Abb. 7: Glasüberstand aufliegend auf weißem Blech



Abb.8: überstehendes Glas und darunter Schmutz



Abb. 9: deutlich defekte Versiegelung an Glaskante



Abb. 10: Glasdraufsicht Richtung Tiefgarage

Wie diese Abbildungen zeigen, ist bereits seit sehr langer Zeit Schmutz zwischen der Glasscheibe und dem weißen Kantblech eingedrungen. Die Versiegelungen sind bei über 90 % der Gläser defekt. Bild 11 zeigt undichte Stellen zwischen oberem Glasteil und der Verblechung zur Hauswand hin. Punktueller Wildwuchs von Pflanzen konnte festgestellt werden.

Die Fotos Abbildung 12 und 13 im Durchgang zur Tiefgarage zeigen, dass hier immer noch „nur“ Tropfen eindringen. Dies zeigen auch die Wasserflecken am Boden, die teilweise immer wieder abtrocknen. Intensivere Untersuchungen an dieser Position wurden von mir nicht durchgeführt.



Abb. 11: Pflanzenwuchs in Fugen



Abb. 12: Überdachung zur Tiefgarage Unterseite



Abb. 13: Blick nach oben

### **2.3. Undichter Punkt 2**

An dieser Stelle soll das Wasser aus dem Stoß zwischen der Blechverkleidung der Regenrinne tropfen. Es wurde 2023 festgestellt, dass bei Regen durch das Dach in den Innenraum nur Wassertropfen feststellbar waren.

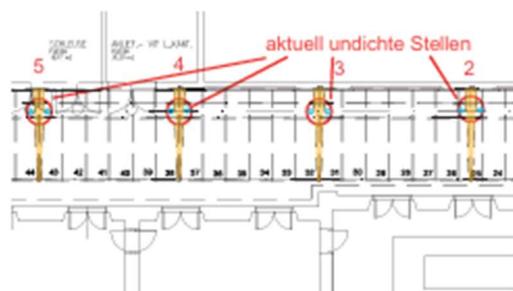


Abb. 14: Lokalisierung der undichten Stelle



Abb. 15: Wasserflecken unterhalb des Daches

Wie meine Fotos von 2.2. zeigen, habe ich diesen Bereich nur dachseitig von oben ohne Bauteilöffnung inspiziert. Es wurden nur 2-3 Bauteilöffnungen beauftragt.

## 2.4. Undichter Punkt 3

Im Jahr 2023 wurden hier Wassertropfen in geringer Menge festgestellt, welches anscheinend aus dem Stoß zwischen der Blechverkleidung der Regenrinne kommt. Die Ursache wurde nicht näher ermittelt.

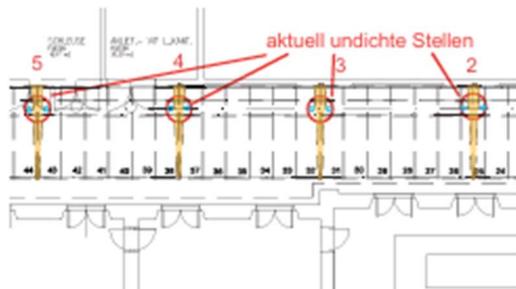


Abb. 16: Lokalisierung der Schadenstelle



Abb. 17: Wasserspuren



Abb. 18: Detailaufnahme Wasserspuren 2023

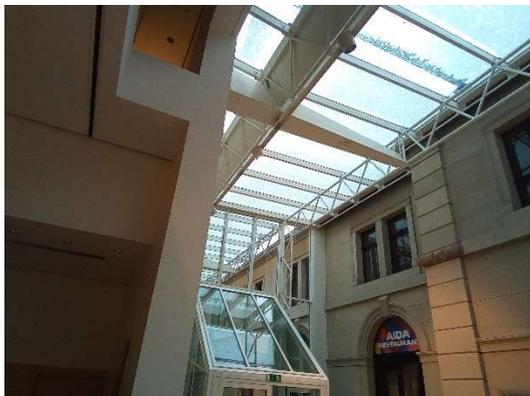


Abb. 19: Blick zum Ausgang des Foyers zur TG

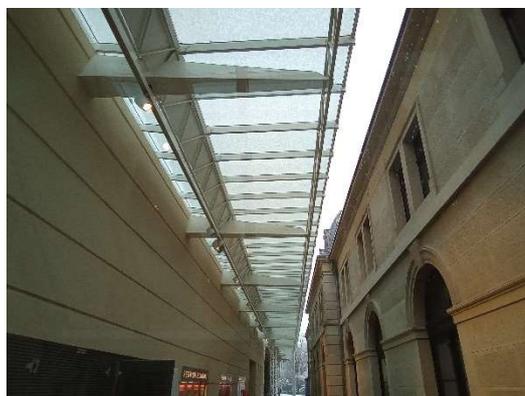


Abb. 20: Außendach zur Tiefgarage

## 2.5. Undichter Punkt 4

An diesem Punkt wurde 2023 geringer Wassereintritt bemerkt. Das Wasser hat damals aus dem Stoß zwischen der Blechverkleidung und der Regenrinne getropft.

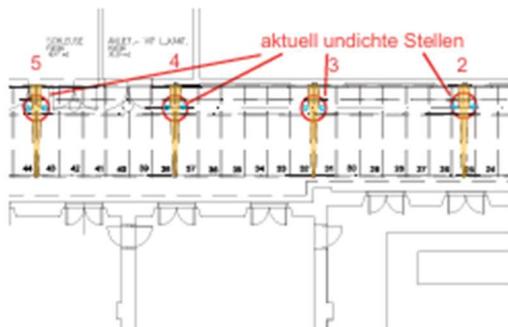


Abb. 21: Lokalisierung Punkt 4



Abb. 22: Wasserspuren

Eine Untersuchung habe ich nicht durchgeführt.

## 2.6. Undichter Punkt 5

Auch hier wurden 2023 Wassertropfen festgestellt, jedoch nur bei Regen und möglicherweise verzögert.

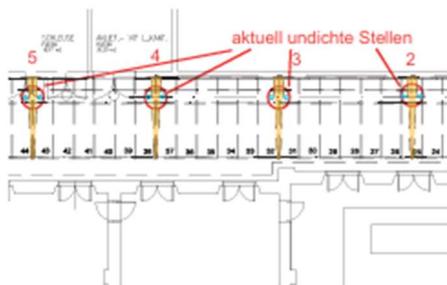


Abb. 23: Lokalisierung Punkt 5



Abb. 24: Detailaufnahme Wassereintritt 2023

Dieser Bereich wurde von mir noch nicht untersucht.

## 2.7 Undichter Punkt 6

Diese Stelle ist bereits im Innenbereich des Gebäudeübergangs, genauer beschrieben im Foyer, nahe des seitlichen Eingangs. An dieser Stelle wurden laut den Architekten bereits mehrmals Reparaturmaßnahmen durchgeführt. Nach Angaben des Hausmeisters wurde an dieser Stelle die Blechverkleidung der Hauptregenrinne ausgeschnitten, um hier die undichte Stelle zu reparieren.

Den mir vorliegenden Unterlagen konnte entnommen werden, dass bei den Feststellungen am 11.08.2023 als Reparaturmaßnahmen nur eine Silikonverfugung der Blechstöße durchgeführt wurde.

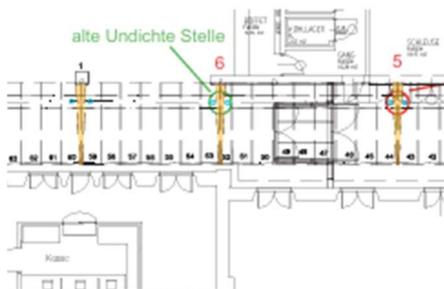


Abb. 25: Lokalisierung



Abb. 26: Wassereintritt 2023

Abbildung 27 zeigt die Verortung des Foyers. Der Abbildung 28 kann entnommen werden, dass starke Rostbildung vorhanden ist und die Stelle wahrscheinlich brüchig ist.



Abb. 27: Aufnahme Bereich 6-3 vom Februar 2025



Im Innenbereich der Blechabdeckung sieht man getrocknete Wasserspuren am Ablagebrett, Spuren von Wasserstand in den Blechen, Ablagerungen und Schmutz aus der Bauphase, jedoch keine Reparaturen. Diese beschränken sich auf die außenseitige Vefugung der Blechstöße mit Silikon.



Abb. 28: Bilder aus Begehung 11.08.2023

## 2.8 Undichter Punkt 7

Wie im Jahr 2023 von den Architekten beschrieben ist die Stelle analog zu Stelle 6 im Innenbereich des Foyers in der Nähe der Treppe. Es gab deutliche Wasserspuren mit dunklen Ablagerungen. Schon damals gab es keinen Wassereintritt mehr.

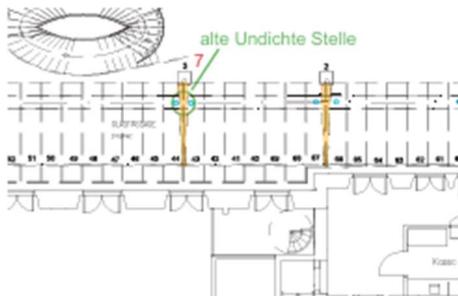


Abb. 29: Lokalisierung Punkt 7



Abb. 30: Wasser- und Rostspuren 2023



Abb. 31: Blick von innen zum Foyer-Dach

Dieser Bereich wurde von mir noch nicht untersucht.

### 2.9 Undichter Punkt 8

Ich zitiere die Feststellungen von 2023 wie folgt: „Bei dieser Stelle handelt es sich um eine der drei aktuell undichten Stellen im Innenbereich des Gebäudes. Diese liegt an der Ecke in der Nähe der Treppe im Foyer. Bei der Begehung hat es aus der Fuge zwischen der Blechverkleidung der Rinne getropft. Vermutlich kann das Wasser hier nur aus der zweiten Entwässerungsebene kommen. Bei Undichtigkeiten in der Hauptentwässerungsrinne müsste bei einem Regenereignis deutlich mehr Wasser auftreten“.

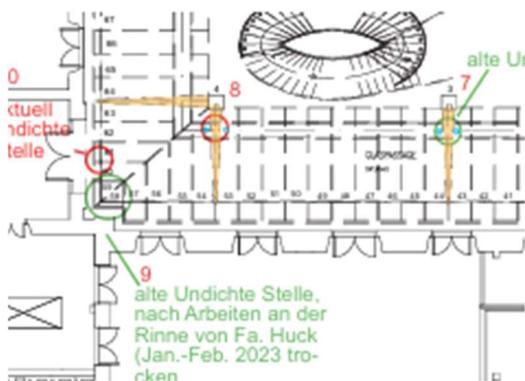


Abb. 32: Lokalisierung



Abb. 33: undichte Stelle



Abb. 34: Rost- und Wasserspuren

Diese Stelle wurde beim Ortstermin von mir sehr ausführlich begutachtet. Dazu wurden zwei Dachgläser ausgebaut. Die nachfolgenden Fotos zeigen den hohen Wartungsstau. Die kleinen Glasscheiben haben die Maße 910 X 760 mm und können von einer Person ausgebaut werden. Das Gewicht der Scheibe beträgt ca. 40 kg.



Abb. 35: weißes Abschlussblech zur Rinne geöffnet



Abb. 36: undichte Stelle

Nachdem das Glas ausgebaut war, konnte das weiße Abschlussblech in einem Teilbereich ausgebaut werden (Abb. 35). Dazu wurde dieses Blech ab geflext. Dadurch konnte man unter das Blech sehen (Abb. 36). Die untere Abdichtung der Dachriegel ist teilweise offen, was die Stelle mit dem Schraubenzieher sichtbar macht.



Abb. 37: Pfostenentwässerung funktioniert



Abb. 38: Flexarbeit am weißen Kantblech

Es wurde von mir auch untersucht, ob die Entwässerung der Dachsparren (Pfosten) funktioniert. Hier konnte ich keine Beeinträchtigung feststellen (Abb. 37).



Abb. 39: hohe Verschmutzung unterhalb des Bleches



Abb. 40: Schraubendurchdringung im Dachsparren

Die Querträger der Laufgitter wurden mittels Gewindeschrauben direkt im Schraubkanal der Schüco-Dachsparren (Pfostenprofile) eingebohrt (Abb. 40). Es handelt sich nicht um abgedichtete Schrauben. Abbildung 41 zeigt den genauen Sitz dieser Schrauben.



Abb. 41: Schraubendurchdringung im Dachsparren



Abb. 42: Schnittfeld in der Wasserrinne

Da eine undichte Regenrinne (Dachentwässerung) vermutet wurde, wurde diese an einer Stelle untersucht. Dabei wurde die äußere Folienabdichtung und das Blech der Rinne aufgeschnitten (Abb. 42 + 43). Es wurde auch nachgesehen, ob die Rinne – wie in der damaligen Planung vorgesehen – gedämmt ist (hier blaue Dämmung Abb. 43 + 44).



Abb. 43: aufgeschnittene Wasserrinne



Abb. 44: offene Rinnenkonstruktion

Alles war in diesem Bereich der Regenrinne trocken.

Bei der Rückmontage der Schüco-Dachkonstruktion wurden sowohl die Abdeckleisten (Abb. 45) als auch die Pressleisten abmontiert. Unterhalb der Abdeckleisten haben sich außergewöhnlich viele Schmutzpartikel und Sporen, sowie Kleintier angesammelt.



Abb. 45: starke Verschmutzung Unterseite Abdeckprofil



Abb. 46: Spaltmaßmessung Glasüberstand

Ich habe dann den Abstand zwischen dem bereits beschriebenen weißen Kantblech unterhalb des Glasüberstands und dem Glas gemessen. Es bestand an diesem Glas ein Spalt von 1,25 mm

(125my), siehe Abbildung 46. Diesen Spalt sollte die Versiegelung dauerhaft abdecken, was aber ohne feste Wartungs- und Reparaturzyklen nicht funktioniert.



Abb. 47: Befestigung der Gitterroste



Abb. 48: Glasüberstand mit 110 mm

Negativ aufgefallen ist die Anhäufung grober Schmutzpartikel und Abfälle in der Wasserrinne (Abb. 49 + 50).



Abb. 49: grobverschmutzte Wasserrinne

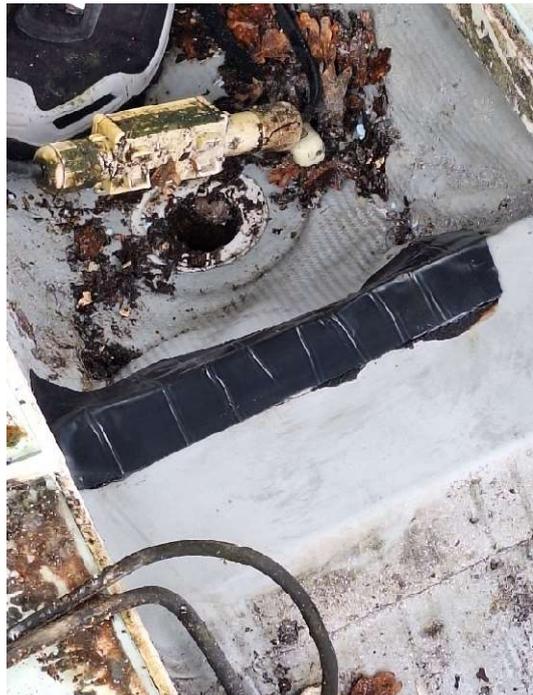


Abb. 50: vergrößerte Aufnahme Schmutz

Wie Bild 51 zeigt, ist der Schmutz auf dem Kantblech (unter dem Glas) bereits eingetrocknet. Es wird daher angenommen, dass sich dieser Schmutz über mehrere Jahre angesammelt hat. Rechts in diesem Bild der Übergang zur Wasserrinne.



Abb. 51: starke Verschmutzungen

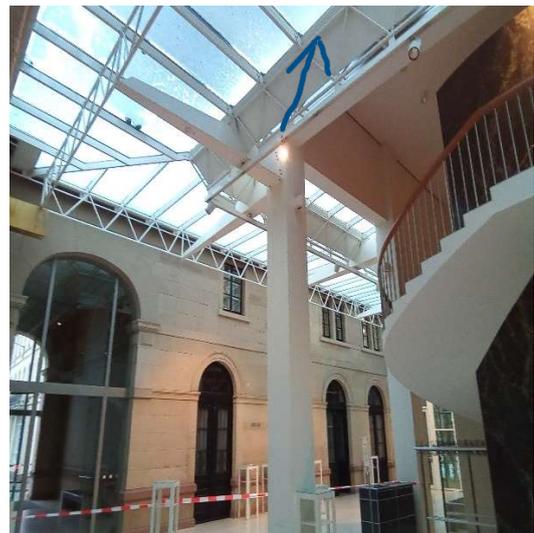


Abb. 52: Lokalisierung unserer Öffnung Nr. 8



Abb. 53: Untersicht des Dachs in diesem Bereich



Abb. 54: andere Untersichtperspektive

Die Fotos 55 und 56 zeigen die exakte Positionierung der geöffneten Glasfelder. Es wurden aufgrund der Scheibengewichte nur zwei kleine Glasscheiben ausgebaut.



Abb. 55: Untersuchungsstellen blau markiert



Abb. 56: andere Perspektive

Die Abbildungen 57 und 58 zeigen den auf dem Dachsparren (direkt auf dem Abdeckprofil) montierten Kabelkanal, welcher aus einem U-Profil als auch aus einem höheren weiteren Abdeckprofil besteht. Überrascht war ich auch hier über den hohen Verschmutzungsgrad über die gesamte Sparrenlänge hinaus. Die Abdeckprofile sind oben und unten offen, so dass sich Insekten, Blütenstaub und sonstige Mikroorganismen ablagern können.



Abb. 57: Aluminium-Kabelkanal



Abb. 58: Kabelkanal, sehr verschmutzt



Abb. 59: Kabelführungsleiste aus Aluminium



Abb. 60: Pressleiste mit Außenglasdichtung

Die Abbildung zeigt, das Schüco-Pressprofil mit den beiden Außendichtungen.



Abb. 61: Pressprofil mit Außendichtungen

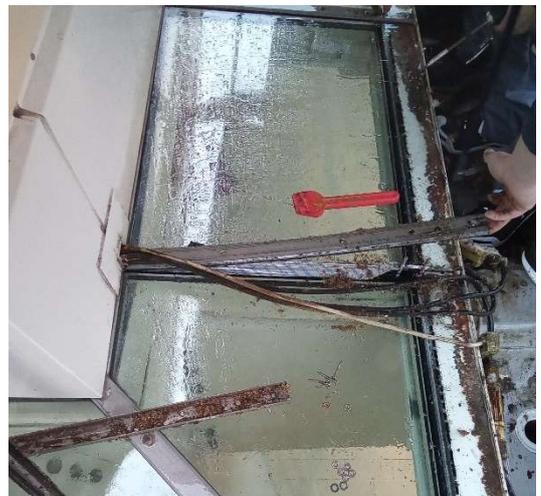


Abb. 62: Demontage der Pressprofile



Abb. 63: Ausbaurbeiten



Abb. 64: Ausbaurbeiten

Wie ich den mir vorliegenden Unterlagen entnehmen konnte, wurde vermutet, dass am Kopfpunkt der Glasdächer undichte Stellen zur Wand (Sockelblech Wand) vorhanden sein könnten. Ich habe dieses Sockelblech entfernen lassen und die Steinwolle ausbauen lassen. Sowohl die Steinwolle als auch die Wand hinter der Steinwolle waren trocken. Nachvollziehbar waren Undichtigkeiten an den oberen horizontalen Aluminium-Dachriegeln und ein möglicher Wassereintritt ganz oben, hinein in das darunterliegende Kantblech, welches offen ist.



Abb. 65: Öffnung des Wandanschlusses



Abb. 66: Wandanschluss Sockelblech entfernt

Direkt an der Gebäudeecke war die Steinwolle nass; die obere Abdichtung zwischen Blech und Wand war offen, da das Silikon keine Dichtwirkung gehabt hat.



Abb. 67: Wassereintrittsmöglichkeit



Abb. 68: falsch sitzende Schraube

Beim Ausbau der Gläser habe ich verarbeitungskonform mit den Verarbeitungsrichtlinien von Schüco das erforderliche Bitumendichtband sehen können (Abb. 69). Die Butylbänder sind 35 und 45 mm breit (Abb. 70) und sind – je nach Montagesorgfalt damals – 5 bis 11 mm auf der Scheibe aufgeklebt.



Abb. 69: Zustand des Butylbands während Demontage



Abb. 70: Vermessung und Schmutzablagerungen



Abb. 71: Überdeckung Butylband auf Glas



Abb. 72: Butylbandüberdeckung andere Seite

Die Bandbreite eines Bandes war technisch gesehen zu schmal ausgewählt, da die Überdeckung des Butylbandes auf der Glaskante gering ist und hier eine dauerhafte Dichtwirkung nicht gewährleistet ist (punktuell 5 – 7 mm; an anderen Stellen 11 mm).



Abb. 73: Butylbandbreite 35-45mm gemessen



Abb. 74: geöffnetes Dachfeld mit Blick in das Foyer

Abbildung 76 zeigt die offenen Dichtungsstöße in den Ecken. Die Dichtungen sind hier nicht abgedichtet.



Abb. 75: innere Glasdichtung 204507 Schüco



Abb. 76: offene Dichtungsstöße



Abb.77: Kabelführung zum Baukörper



Abb. 78: Kabelführung u. Durchdringung Baukörper



Abb. 79: geöffneter Wandanschluss

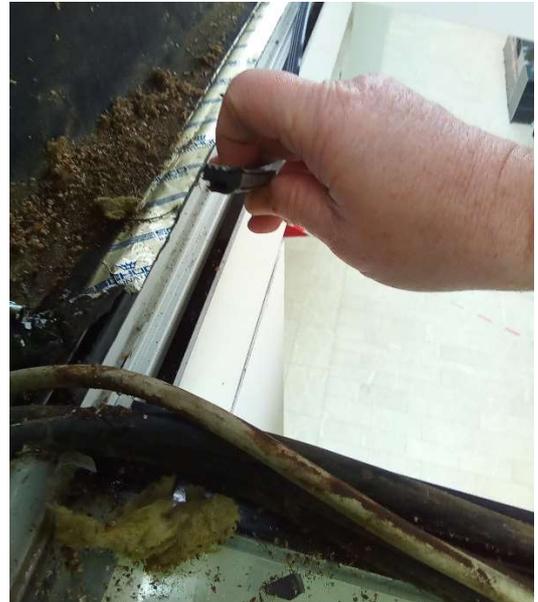


Abb. 80: hoher Verschmutzungsgrad Wandanschluss

Deutlich zu sehen ist in Abbildung 81 der offene Bereich unterhalb der Glasebene. Das Bild zeigt die Dichtungsnut (ohne Dichtung). Normalerweise darf der markierte Bereich offen bleiben. Jedoch nur dann, wenn die Dichtungen rundum eine geschlossene Abdichtung bilden. D.h. die Dichtungsstöße müssen dauerhaft mit speziellem EPDM-Kleber verklebt sein, so dass kein Wasser von der systemgeführten kleinen Entwässerungsrinne im Aluminiumsparren in den Innenraum eindringen kann.



Abb. 81: Wassereintritt ins Foyer

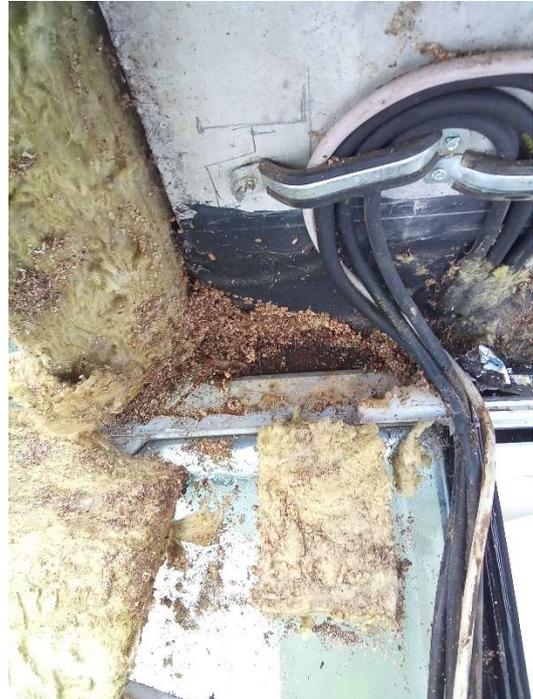


Abb. 82: Mikroorganismen unter der Steinwolle



Abb. 83: Blick in das Innere, Glas entfernt



Abb. 84: unterer Dachanschluss nochmals

Besonders im unteren Glasdachanschluss bzw. in der Glasaufgabe ist sowohl durch die übergroße Verschmutzung zwischen dem weißen Kantblech und dem Glasüberstand sichtbar, dass hier die Abdichtungen völlig versagen (Abb. 83 +84). Auch der Eckbereich zeigt starke Verwitterungserscheinungen und ist undicht (Abb. 85).



Abb. 85: offene Stelle an Unterkante Glasdach



Abb. 86: Situation undichte Stelle nochmals unten



Abb. 87: genaue Sicht auf geöffnetes unteres Blech

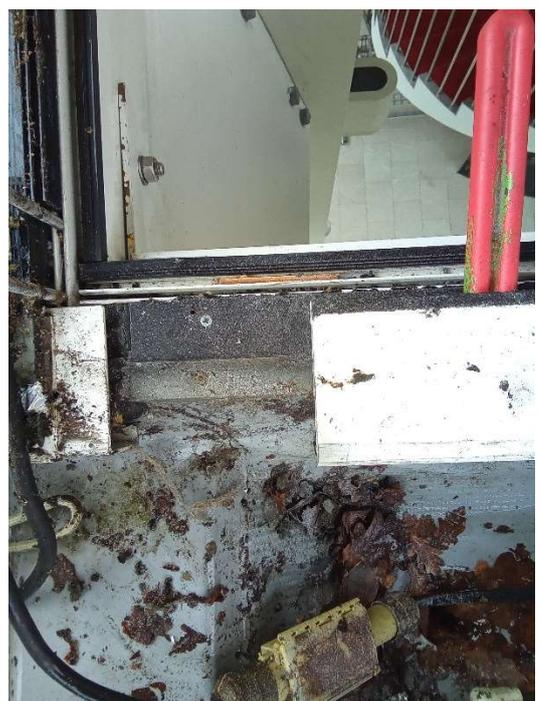


Abb. 88: abgetrenntes, weißes Kantblech



Abb. 89: unterer Dachanschluss an Rinne



Abb. 90: undichte Stellen

Das Foto Abbildung 90 stellt den unteren Glasdachabschluss dar und ich erkläre die Detailpunkte wie folgt:

- 1 = nicht verklebte Dichtungsstöße
- 2 = Verschmutzung unter eigentlicher Glasauflage (Glasüberstand nach unten zur Rinne hin)
- 3 = Glas liegt nicht auf
- 4 = Undichtigkeit zwischen Glas und „Soll-Auflage“ (unter weißem Kantblech)
- 5 = verstopfte Wasserführung in die Wasserrinne
- 6 = defekte Versiegelungsabdichtung unten an der Glaskante (Wartungsstau)
- 7 = Schraubendurchdringung nicht abgedichtet
- 8 = kein Scheibenandruck (daher keine Dichtigkeit), sowie seitlich und oben durch Pressleisten

Ich habe auf der langen Seite (Gefälleseite) den Anzugsmoment der Fassadenschrauben gemessen, der von Schüco mit 4,5 Nm vorgegeben ist. Das sind die Ergebnisse:

Schraube 1: 3,8Nm	Schraube 2: 4,2Nm	Schraube 3: 4,5Nm	Schraube 4: 4,0Nm
Schraube 5: 4,0Nm	Schraube 6: 3,9Nm	Schraube 7: 3,5Nm	Schraube 8: 4,2Nm
Schraube 9: 4,2Nm	Schraube 10: 3,5Nm		

### 8.7 Undichter Punkt 9

Im Jahr 2023 wurde darauf hingewiesen, dass diese Stelle bereits repariert wurde. Es wurden damals jedoch noch immer deutliche Wasserspuren festgestellt. Nach damaliger Angabe des Hausmeisters wurde die Dachrinne am „Altbau“ im Januar/Februar 2023 durch die Firma Huck repariert. Seitdem scheint die Stelle dicht zu sein.



Abb. 91: Lokalisierung Punkt 9



Abb. 92: seit 2023 nicht mehr undicht



Abb. 93: reparierte Stelle

Da diese Stelle bereits 2023 als dicht beurteilt wurde, habe ich hier keine Untersuchung vorgenommen.

### 8.8 Undichter Punkt 10

Bei der Begehung 2023 hat es aus der Fuge zwischen der Blechverkleidung der Rinne getropft. Das Wasser kommt anscheinend aus der Fuge zwischen dem Hausanschluss und tropft am Glasprofil ab. Die Ursache wurde damals auf die Undichtigkeit am horizontalen Bauanschluss zum Altbau zurückgeführt. Dies ist die Zweite der immer noch undichten Stellen im Innenbereich.

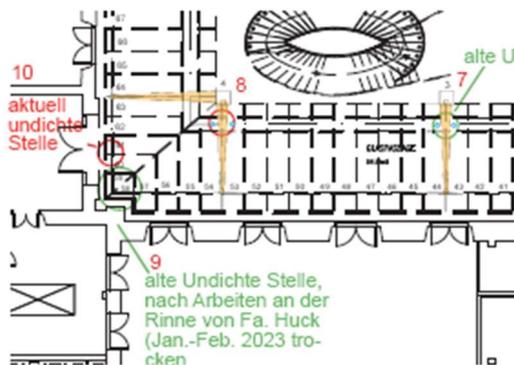


Abb. 94: Lokalisierung Punkt 10



Abb. 95: Verortung bildlich dargestellt

Dieser Bereich soll immer noch Wassereintritt haben, wurde von mir zum jetzigen Zeitpunkt nicht geöffnet, da der Zugang nur über den Altbau möglich war. Im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen könnte hier zusätzlich geöffnet und untersucht werden.

### 8.9 Undichter Punkt 11

Im Bericht von 2023 wurde diese Stelle als dritte undichte Stelle titulierte. Damals wurde festgestellt, dass es oberhalb dieser Stelle eine abgelöste Verfugung gibt. Dies war der Hinweis, dass der Wassereintritt mit den Gebäudeanschlüssen zusammenhängt. Außerdem sollten hier einzelne Glasfelder entlang der diagonalen Kehle aufgenommen werden, damit die Profilan-schlüsse überprüft werden könnten.

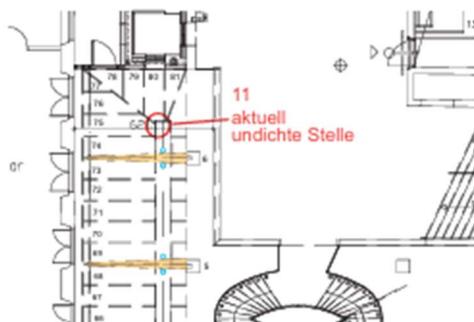


Abb. 96: Lokalisierung



Abb. 97: Blick von unten Richtung Fehlstelle

Ich habe bei meiner Ortsbegehung mein Augenmerk auf die Glasüberstände rechts und links der Gehroste gelegt. Wie die Abbildungen 99 bis 103 zeigen, sind hier starke Schmutzansammlungen unterhalb der Glasüberstände zu sehen.



Abb. 98: Fehlstelle am Ende der Rinne



Abb. 99: gut sichtbar Querträger der Roste



Abb. 100: offener „Luftspalt“; offene Fugen am Glas



Abb. 101: hohe Verschmutzung unter dem Glas

Die Versiegelungen der oberen Glasschichten mit dem weißen L-Kantblech sind offen und erkennbar über viele Jahre nicht nachgearbeitet bzw. repariert worden.



Abb. 102: verschmutzte Fugen unter dem Glas



Abb. 103: sichtbare offene Stellen

Besonders augenfällig war die zu kurz geratene Abdeckleiste am Ende des Gitterrostes. Abbildung 104 zeigt den letzten Querträger des Gitterrostes und die zu kurz geschnittene Leiste. Die Silikonabdichtung ist defekt und nicht dauerhaft. Ich habe diesen Übergang ausschneiden lassen und festgestellt, dass hier eine undichte Stelle ist. Genau darunter (innerhalb des Foyers und unter dem Dach) standen Wasserkübel, die eintretendes Wasser (tropfenweise) auffangen sollten.



Abb. 104: nicht fachmännischer Stoß



Abb. 105: gleicher Stoß – andere Perspektive



Abb. 106: Überprüfung Fugenabdichtung



Abb. 107: Ergebnis defekt und offen, nachversiegelt

Die Abbildung 108 zeigt eine weitere undichte Stelle, die beim Aushängen der Gitter festgestellt wurde. Dieses Mal auf der rechten Seite des Laufgitters.



Abb. 108: Bild 144255



Abb. 109: starke Verschmutzung der Rinne

Abbildung 109 zeigt eine starke Verschmutzung der Rinne, die zu keiner Undichtigkeit führen kann. Jedoch kann stauendes Wasser überlaufen und dann über die offene Fuge an der Glaskante ins Gebäudeinnere eindringen.

Die Überprüfung der Fassadenschrauben an zwei Stellen hat ergeben, dass 50 % (also eine) der Schrauben hohl durchdrehen und keine Presswirkung (Dichtigkeit) erzeugen. Die zweite Schraube war mit 3,5 Nm angezogen. Weitere Schrauben wurden nicht überprüft, da bei diesen die Schraubenköpfe versiegelt waren.

## 8.10 Situation Regenrinne/Dachentwässerung

Das Team Kühnl + Schmidt Architekten hat 2023 an der Kante der Regenrinne festgestellt, dass das Glas zur Rinne mit Silikon abgedichtet wurde. Die Fugen waren bereits altersbedingt nicht mehr dicht, was am Wassereintritt unter den Scheiben und den Algenbildungen erkannt wurde. Die Trennhölzer waren damals trocken. Es war anzunehmen, dass das Wasser nur unterhalb des Auflagebereichs der Scheibe in die Rinnenkonstruktion einzieht.



Abb. 110: Rinnenanschluss zu Dachgläser (Quelle: K+S Architekten)

Den Unterlagen konnte ich entnehmen, dass sich bereits damals viele Gedanken gemacht wurden, was die Ursachen für die Wassereintritte sein könnten. Es sollten die Dichtungen der Auflagepunkte des Wartungsstegs erneuert werden.

### 8.11 Situation Gebäude-Anschlüsse

Auch hierzu wurden bereits 2023 Beurteilungen getroffen. Die Gebäudeanschlüsse waren an mehreren Stellen beschädigt, die Fugen veraltet. Es wurde geurteilt, dass die Undichtigkeiten im Bereich des Glasdaches mit horizontalen Anschlüssen an das Gebäude liegen – nicht bei der freien Glasüberdachung zur Tiefgarage hin. Die Fugen sollten erneuert werden.



Abb. 111: Anschluss Blech zu Wand (Quelle: K+S Architekten) Abb. 112: wie vor, andere Stelle Quelle: K+S Architekten)

Von mir wurden hierzu keine weiteren Stellen (außer Stelle 8) geöffnet.

### 3. Befundtatsachen/Begutachtung/Beurteilung

Da in meinem Auftrag aktuell nur zwei bis drei undichte Stellen enthalten sind, gehe ich auf diese Feststellungen näher ein. Damit ausgewählte Fachfirmen wissen, mit welcher Konstruktion hier zu rechnen ist, habe ich unter Punkt 2.1. die wichtigsten Richtlinien und Vorgaben ergänzt. Da sich Fehler in der damaligen Ausführung in allen Glasdachfeldern widerspiegeln und meiner technischen Meinung nach überall dieselben Ursachen zu finden sind, teile ich meine Beurteilung wie folgt auf:

Punkt 3.1.: Dachkonstruktion

Punkt 3.2.: Wandanschlüsse

Punkt 3.3.: Regenrinne/Wasserrinne

Punkt 3.4.: Sonstiges

#### 3.1. Beurteilung zu „Dachkonstruktion“

Die Problemzonen für den Wassereintritt durch die Dachkonstruktion sind bereits 2023 geortet worden. Für die Sanierung ist es jetzt erforderlich, die Ursachen näher zu definieren und mögliche Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Ich habe folgende Anzahl der Glasfelder gezählt (Abb. 113):

Kleine Glasfelder:	66 Stück a, 765x910 mm (vermessen); Gewicht ca. 40kg (orange)
Große Glasfelder:	32 Stück a, 3210x910 mm(hochgerechnet); Gewicht ca. 160 kg (grün)
Mittlere Glasfelder:	67 Stück a, 2520x910 mm(hochgerechnet); Gewicht ca. 125kg (blau)
dazu noch:	16 Stück in den Eckbereichen Sondermaß-Felder

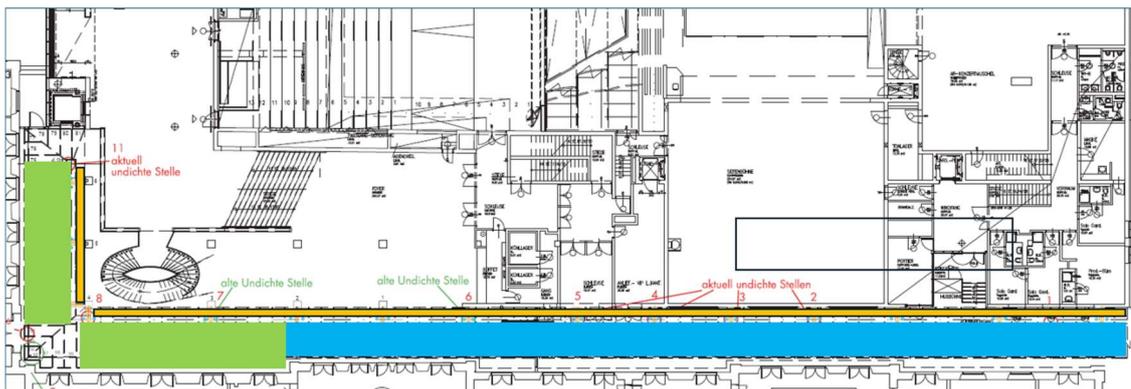


Abb. 113: Übersicht Glasfelder und einfache ca.-Ermittlung

Diese Information ist daher wichtig, da 160 kg-Scheiben nicht mit 2 Mann (sondern mit 4 Mann) gehandelt werden können. Aus meiner Erfahrung heraus ist es möglich, die Arbeiten ohne Kran durchzuführen.

Bei der Dachkonstruktion handelt es sich um die Schüco-Pfosten-Riegelkonstruktion FWS50. Für diese Konstruktion gibt es spezielle Verarbeitungsvorgaben, die vom Hersteller auszuführen sind. Ich habe festgestellt, dass einige Herstellungsfehler zum damaligen Zeitpunkt vorhanden waren, die bei einer fachmännischen technischen Abnahme auffallen hätten müssen. Alle diese Fehler haben über die Jahre hinweg zu den diversen Wassereintritten in die Innenräume geführt.

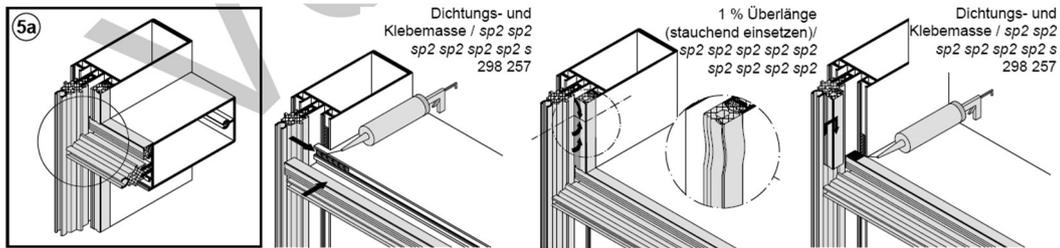


Abb. 114: notwendige Abdichtung der Dichtungsecken

Wie aus meinen Feststellungen unter Abschnitt 2 zu entnehmen ist, wurde in keiner untersuchten Glasecke eine Abdichtung wie Abbildung 114 vorschreibt, durchgeführt. Ich sehe hier einen Hauptgrund der Wassereintritte. Die inneren Verglasungsdichtungen (lt. meiner Aufnahme Schüco-Artikel-Nr. 204507 (Abb. 115 + 116)). An den beiden von mir untersuchten Glasfeldern waren die Dichtungen noch weich und durchaus in Ordnung. In keiner Ecke wurden die Dichtungen nach Abbildung 114 verklebt. Diese Arbeiten müssen überall durchgeführt werden.



Abb. 115: ausgebautе Verglasungsdichtung innen



Abb. 116: Schüco-Verglasungsdichtung 204507

Meine Recherchen haben ergeben, dass es sich bei der Pressleiste um das Profil 322810/352930 handeln müsste (Abb. 117 + 118).



Abb. 117: Foto der Pressleiste vor Ort

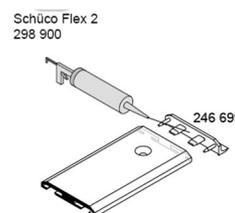


Abb. 118: Auszug Montage 1x1 Schüco

Wie in Abbildung 118 zu sehen ist, sollen die horizontalen Pressleisten immer mit einer Kappe Art. Nr. 246699 abgedeckt werden. Diese sind aktuell vor Ort nicht eingebaut. Da diese Leisten nur jeweils am Glasfeld oben eingebaut sind, sind nur diese nachzuarbeiten.

Wie ich bei „undichter Stelle 11“ beschrieben habe, sind die Pressleisten ungleich und nicht nach den Schüco-Verarbeitungsvorgaben (Abb. 119 + 120) angezogen. Auch dies ist eine Ursache für den Wassereintritt in die Konstruktion, da die Außendichtung nicht mit der entsprechenden, geprüften Druckkraft auf den Gläsern anliegt. Es ist ein Anzugsmoment von 4,5 Nm einzuhalten.

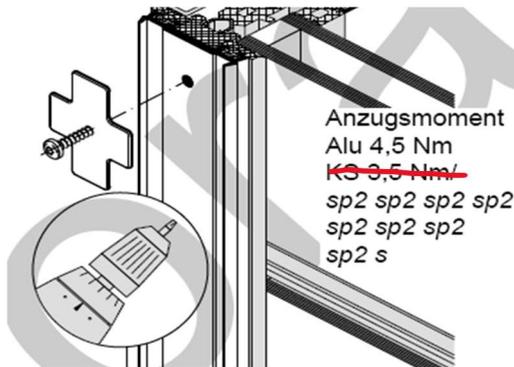


Abb. 119: Anzugsmoment der Fassadenschrauben

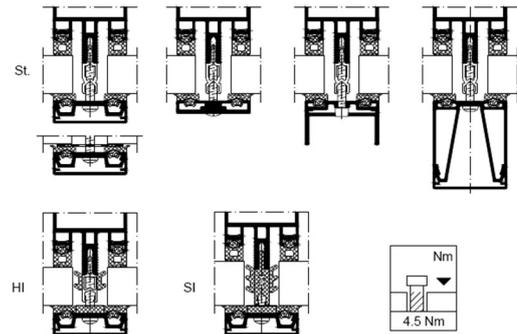


Abb. 120: Anzugsmoment der Fassadenschrauben

Bei zehn meiner Messungen habe ich nur bei einer einzigen Schraube den notwendigen Anzugsmoment nachmessen können.



Abb. 121: zugesiegelte Schraubenköpfe an vielen Stellen



Abb. 122: Beispiel nicht verklebter Dichtungsstöße

Wie Abbildung 121 zeigt, wurden von einem Handwerker die Schraubenköpfe versiegelt. Warum dies gemacht wurde, ist mir technisch schleierhaft. Diese Arbeiten sind technisch unnötig. Jetzt müssen diese Schraubenköpfe ausgekratzt werden, damit die Schrauben nachgezogen werden können.

Das Systemhaus Schüco empfiehlt eine Mindest-Dachneigung von 7°. Aufgrund fehlender Dokumentationen muss ich die Dachneigung einschätzen, da ich diese nicht gemessen habe – was ich nachholen kann. Meiner technischen Einschätzung nach müsste die Neigung < 5° sein. Richtigerweise wurden deshalb an den Glasfeldern unten keine Pressleisten montiert und das Glas mit Überstand ausgeführt. Die flache Dachneigung hat jedoch zur Folge, dass das Wasser „auch stehen bleiben kann bzw. durch Wind nach oben gedrückt werden kann“. Durch diesen Effekt wurden sowohl Kleinotier als auch Blütenstaub in die Entwässerungskanäle der Pfosten/Sparren „eingedrückt“.

Schüco schreibt in seiner Zulassung vor, dass mindestens alle 30 mm, und jeweils 50 mm von den Kreuzpunkten entfernt, eine Schraubbefestigung der Pressleiste auf das Glas montiert sein muss. Das bedeutet, dass bei einer gemessenen Feldbreite von 910 mm mindestens 4 Fassadenschrauben einzusetzen sind. Erst dann ist der Wassereintritt so begrenzt, dass die erforderlichen Schlagregenprüfungen bestanden sind. Bei den hier eingesetzten Glasfeldern ist unten horizontal keine Schraube eingesetzt. Dadurch wirken erhebliche Belastungen auf die damals ausgeführten Versiegelungen und die Versiegelungen reißen auf (Abb. 123)



Abb. 123: SOLL-Befestigung unten horizontal



Abb. 124: Glasniederhalter-Lösung NEU

Es ist somit unten horizontal bei keiner Dachscheibe ein Anpressdruck vorhanden. Ehrlicherweise muss man technisch gesehen sagen, dass vom Eckbereich heraus die vertikale Befestigung auch ein paar Zentimeter in die Horizontale wirkt. Dies kann ich bei Bedarf noch statisch berechnen. Dennoch muss ich technisch darauf hinweisen, dass die notwendige Dichtheit nur mit einer zusätzlichen bzw. anders gewählten Befestigungs- und Abdichtungs-lösung gelingen wird. Technisch schlage ich zumindest einen mittig platzierten Glasniederhalter vor, der wie in Abbildung 124 skizziert, aussehen könnte. Material Aluminium 5 mm x 300 mm lang x 50 mm Schenkellänge mit horizontal unterlegtem Vorlegeband. An einem Glasfeld habe ich mit einer Fühlerlehre einen Abstand bei Belastung des Glases mit 15 mm gemessen. Diese Situation kann von Scheibe zu Scheibe unterschiedlich sein. Um einen gewissen Anpressdruck auf die vorhandene Innendichtung zu bringen und um auf das unter das Glas zu legenden 15 mm Vorlegeband (Breite 20 mm) muss das Glas entsprechend kurzzeitig belastet werden. Der L-Winkel wird dann mit 2x3 Blechschrauben A2 ca. 4,2 x 35 mm auf der vertikalen Seite durch das weiße, bereits vorhandene L-Blech befestigt. Evtl. muss die Schraubenlänge entsprechend dann bei der Ausführung definiert werden. Wichtig ist der entsprechende Andruck der Scheibe (Glasüberstand) auf das neue Vorlegeband und auf die seitlichen Dichtungen. Da eine Versiegelung an dieser Stelle weiterhin ein Undichtigkeitsrisiko mit sich bringt und dies auch Wartungsfugen sind, ist diese Silikonlösung zu vermeiden. Sie könnte zusätzlich ausgeführt werden.

Die vorhandenen Schüco-Butylbänder sind von Schüco in Dachkonstruktionen vorgeschrieben. Jedoch sind die festgestellten und gemessenen Bandbreiten von 35 mm und 45 mm nicht ganz passend. Bei den Bändern mit 35 mm werden die Glaskanten unzureichend überdeckt. Es sind

überall 40 mm Bänder einzusetzen. Die 40 mm ergeben sich, wenn von einer Abdeckbreite von 50 mm beidseitig die Dichtungsaufgabe von ca. 5 mm berücksichtigt wird.

Aus wartungstechnischen Gründen muss ich von spritzbaren Dichtstoffen abraten. Die DIN 52460 definiert Glasabdichtungen als Wartungsfugen wie folgt: „Wartungsfugen sind starken chemischen und/oder physikalischen Einflüssen ausgesetzte Fugen, deren Dichtstoff in regelmäßigen Zeit-Abständen überprüft und gegebenenfalls erneuert werden muss, um Folgeschäden zu vermeiden“. Die anerkannten Regeln der Technik sagen aus, dass Versiegelungsfugen im Zeitraum von 2 Jahren überprüft werden sollen, um Undichtigkeiten zu vermeiden. Im IVD-Merkblatt-Nr. 15 wird darauf hingewiesen, dass nicht eindeutig festgelegt ist, was alles zu einer Fuge gehört. Durch hohe Verschmutzungen, Wind und Wasser werden derartige direkt bewitterten Versiegelungsfugen sehr stark belastet.

### **3.2. Beurteilung „Wandanschlüsse“**

Alle Silikonfugen an den Sockelblechen sind zu überprüfen, da punktuell sicherlich Fehlstellen vorhanden sind. Dabei ist es nicht ausreichend punktuell auszubessern, sondern es sollte mindestens eine Glasfeldbreite neu versiegelt werden. Da die Gebäudeecken der höchsten Windlast ausgesetzt sind, ist hier eine erhöhte Fugendichtheit sicherzustellen.

### **3.3. Beurteilung zu „Regenrinne/Wasserrinne“**

Da vom Architekten vermutet wurde, dass die Regenrinne/Wasserrinne nicht gedämmt ist und selbst undicht ist, habe ich die Rinne an Punkt 8 aufschneiden lassen und wieder schließen lassen.



Abb. 125: geöffnete Rinne

Wider Erwarten war diese V-Rinne mehrteilig und gedämmt aufgebaut. Die oberste Schicht besteht aus Vliesmatten mit Flüssigkunststoff (1), die langjährige Haltbarkeiten aufzeigen. Darunter befindet sich eine Metallblechkonstruktion (2). In der tieferen Ebene wurde PU- oder XPS-Schaum eingebaut (hier Blau; 3). Darunter befindet sich erneut eine Folie und darunter die eigentliche Außenschale der Rinne.

An dem geöffneten Punkt der Rinne war alles trocken. Aufgrund dieser Situation haben wir keine weiteren Rinnenöffnungen durchgeführt. Es besteht das Risiko, dass dadurch erst Undichtigkeiten veranlasst werden würden.

Da der Fachbetrieb (Monteure) nur eine Dichtfolie dabei hatte und kein gleichartiges Vlies, wurde nur die Folie darüber geklebt. Ich empfehle hier die Öffnungsstelle zu einem späteren Zeitpunkt nochmals auf Dichtheit zu überprüfen und ggf. diese auch mit Vlies und Flüssigkunststoff nachzubessern.

### **3.4. Sonstiges**

Da nur wenige Stellen konkret untersucht wurden (kleines Auftragsvolumen), schlage ich vor, während der Reparaturphase durch eine Handwerksfirma weitere Bauöffnungen zu untersuchen. Ich würde dazu zur Verfügung stehen, um Randbereiche (Baukörperanschlüsse) gezielt anzusehen. Weiter empfehle ich aufgrund der vielen Reparaturabläufe an mindestens drei Reparaturtagen die Begleitung des Sachverständigen. Tag 1: Einweisung und Erstbegleitung  
Tag 2: Zwischenkontrolle Tag 3: Zwischenkontrolle Tag 4: Abnahme

#### 4. Bewertung/Schlussfolgerung

Meine Beurteilungen und fachlichen Empfehlungen beruhen auf zwei geöffneten Glasfeldern. Ich muss aufgrund des Wartungszustands des Glasdachs einschätzen, dass überall dieselben Fehler und Mängel vorhanden sind. Ich komme daher zu dem Fazit, dass folgende Arbeiten auszuführen sind:

Ich habe folgende Anzahl der Glasfelder gezählt (Abb. 113 – Seite 42):

Kleine Glasfelder:	66 Stück a, 765x910mm (vermessen); Gewicht ca. 40kg (orange)
Große Glasfelder:	32 Stück a, 3210x910mm(hochgerechnet); Gewicht ca. 160 kg (grün)
Mittlere Glasfelder:	67 Stück a, 2520x910mm(hochgerechnet); Gewicht ca. 125kg (blau)
dazu noch:	16 Stück in den Eckbereichen Sondermaß-Felder

- Alle Glasinnendichtungen überprüfen auf Austrocknung, ggf. gegen neue Dichtung ersetzen. In allen Glasfeldern die Dichtungen in den Ecken nach Schüco-Richtlinie abdichten/verkleben mit den von Schüco vorgesehenen Dicht-/Klebstoffen; dazu müssen alle Gläser ausgebaut und wieder eingebaut werden. Der Bedarf dürfte ca. 100 m neue Dichtung sein.
- Alle Gläser ausbauen, vor Allem den Bereich der Glasüberstände (ca. 110 mm auf Glasbreiten 910 mm) reinigen und nach allen Arbeiten am Dach wieder einsetzen
- Beim Montieren der Pressleisten auf den von Schüco vorgegeben Anzugsmoment von 4,5 Nm achten. An jedem fünften Feld eine Qualitätskontrolle von 3 Schrauben mit Drehmomentschlüssel durchführen und protokollieren.
- Außendichtungen in den Pressleisten auf Quetschung bzw. Beschädigungen überprüfen und ggf. austauschen; ich gehe von einem Bedarf dieser Dichtung von 300 m aus.
- Einbau der erforderlichen Endstücke auf den horizontalen, oberen Pressleisten (je Feld 2 Stück)
- Versiegelte Schraubköpfe auskratzen, Schrauben dann neu nach Vorgaben anziehen
- Reinigen der Andruckleisten/Pressprofile und der Entwässerungskanäle in den Pfostenprofilen
- Reinigen der vorhandenen weißen Blechwinkel im Bereich der unteren Glasauflage
- An allen Gläsern unten horizontal fachgerechtes Anbringen von neuen Glasniederhaltern aus Aluminium-L-Winkeln 50x50x5x300 mm Länge.
- Glasauflage neu auf Vorlegebändern ca. 15 mm stark und 20 mm breit (horizontal); ca. 180 Stück x 910 mm (Gesamtmenge ca. 170-200 m)
- An allen Glasfeldern sind neue Schüco-Butylbänder 40 mm einzusetzen
- Die Befestigungsschrauben der Laufgitter müssen mit Dichtmasse abgedichtet werden; speziell im Gewindeverlauf vom unteren Ende ca. 30 mm (wie z.B. WARWIC-Bolzen von WAREMA). Oberhalb der Abdeckleisten sollten die Schrauben (Mutter) Dichtringe erhalten
- Der Sockelbereich mit Steinwolle und Verblechung könnte – falls gewünscht (Kosten?/Notwendigkeit?) anstatt mit Steinwolle besser mit Hartschaum gedämmt werden, da dieser kein Wasser zieht.
- Öffnungsstelle Detailpunkt 8 mit Vlies und Flüssigkunststoff nochmals abdichten (siehe auch 3.3.)

## 5. Schlussbemerkungen:

Das Gutachten wurde aufgrund der Feststellungen während der Ortsbesichtigung erstellt. Bei der Bearbeitung wurden nur Unterlagen, Dokumente und Angaben berücksichtigt, die zu diesem Zeitpunkt vorgelegen haben. Sollten neue Fakten vorliegen, so muss das Gutachten überarbeitet werden. Es wurde nach bestem Wissen und aufgrund der Fachkenntnisse des Sachverständigen unparteilich erarbeitet. Haftungsansprüche gegen den Sachverständigen lassen sich daraus nicht ableiten. Das Gutachten darf nur als Ganzes weitergegeben werden und ist nur für den vom Auftraggeber bestellten Verwendungszweck bestimmt. Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht gestattet, ebenso wie die Weitergabe an Dritte Unbeteiligte. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der InnoAction GmbH - Sachverständigenleistungen -, die unter [www.sachverstaendiger-zert.de](http://www.sachverstaendiger-zert.de) jederzeit einsehbar sind. Das Gutachten bleibt bis zur vollständigen Bezahlung der Rechnung Eigentum der InnoAction GmbH. Jegliche Verwendung vor der vollständigen Bezahlung ist eine (strafrechtliche) Verletzung des Urheberrechts. Urheberrechte bleiben dem Verfasser vorbehalten. Die Haftung wird auf zwei Jahre begrenzt und für Fahrlässigkeit sowie Dritten gegenüber ausgeschlossen.

gez.



Richard Weiß, M.Sc.

zertifizierter Sachverständiger für Fenster, Türen und Fassaden nach DIN EN ISO 17024  
BDSF-zertifizierter Sachverständiger für Fenster, Türen und Fassaden

## Anlage

Fotomaterial separater Anhang